

# Učinkovitost prvog tretmana manualne terapije na kliničke i funkcijske parametre slabinske kralježnice u bolesnika s križoboljom

---

**Majce, Andrea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:074156>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-01**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

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



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Andrea Majce**

**UČINKOVITOST PRVOG TRETMANA MANUALNE TERAPIJE  
NA KLINIČKE I FUNKCIJSKE PARAMETRE SLABINSKE  
KRALJEŽNICE U BOLESNIKA S KRIŽOBOLJOM**

**Diplomski rad**

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Andrea Majce**

**UČINKOVITOST PRVOG TRETMANA MANUALNE TERAPIJE  
NA KLINIČKE I FUNKCIJSKE PARAMETRE SLABINSKE  
KRALJEŽNICE U BOLESNIKA S KRIŽOBOLJOM**

**EFFECTIVENESS OF THE FIRST MANUAL THERAPY  
TREATMENT ON CLINICAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS  
OF THE PATIENTS WITH LOW BACK PAIN**

**Diplomski rad / Master's Thesis**

Mentor

prof. dr. sc. Tonko Vlak, dr. med.

Split, 2017.

## ***Zahvala***

*Zahvaljujem se mentoru, prof. dr. sc. Tonku Vlaku, na susretljivosti, stručnim savjetima i usmjeravanju tijekom izrade ovog rada.*

*Hvala Matku, mom suprugu, prijatelju i kolegi, na aktivnom sudjelovanju u prikupljanju podataka i provođenju intervencija ovog istraživanja.*

*Zahvaljujem svojoj obitelji, koja je uvijek bila uz mene, pružala mi podršku i poticala moje profesionalne i privatne želje.*

*Rad posvećujem svom predivnom sinu Mateu.*

# POPIS KRATICA

Ž - žene

M - muškarci

MT - manualna terapija

TV - terapijske vježbe

VAS - vizualna analogna skala za mjerenje intenziteta boli

VAS1 - početna vrijednost intenziteta boli

VAS2 - kontrolna vrijednost intenziteta boli

RM - Roland Morrisov upitnik za procjenu onesposobljenosti

RM1 - početna vrijednost Roland Morris upitnika

RM2 - kontrolna vrijednost Roland Morris upitnika

F - fleksija trupa

F1 - početna vrijednost fleksije trupa

F2 - kontrolna vrijednost fleksije trupa

LFD - lateralna fleksija trupa u desno

LFD1 - početna vrijednost lateralne fleksije trupa u desno

LFD2 - kontrolna vrijednost lateralne fleksije trupa u desno

LFL - lateralna fleksija trupa u lijevo

LFL1 - početna vrijednost lateralne fleksije trupa u lijevo

LFD2 - kontrolna vrijednost lateralne fleksije trupa u lijevo

N - broj ispitanika

SD - standardna devijacija

CI - raspon pouzdanosti (engl. *confidence interval*)

p - p vrijednost

t - t vrijednost

# SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1.	ČIMBENICI KRONIČNE KRIŽOBOLJE .....	6
1.2.	FUNKCIONALNA ANATOMIJA.....	8
1.3.	BIOMEHANIKA.....	16
1.4.	POZADINA.....	18
2.	CILJ RADA.....	19
3.	IZVORI PODATAKA I METODE.....	20
3.1.	PODATCI O ISPITANICIMA .....	20
3.2.	PODATCI O MJESTU I VREMENU PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA .....	21
3.3.	POVJERLJIVOST I ZAŠTITA PRIKUPLJENIH PODATAKA .....	21
3.4.	ODOBRENJE ISTRAŽIVANJA .....	22
3.5.	OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA.....	23
3.6.	ZNANSTVENA VRIJEDNOST ISTRAŽIVANJA I MOGUĆE KORISTI I RIZICI .....	23
3.7.	METODOLOGIJA PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA .....	24
3.7.1.	VIZUALNA ANALOGNA SKALA ZA MJERENJE BOLI .....	24
3.7.2.	ROLAND MORRISOV UPITNIK ZA PROCJENU ONESPOSOBLJENOSTI .....	26
3.7.3.	FUNKCIONALNO MJERENJE POKRETA.....	28
3.8.	INTERVENCIJE .....	29
3.8.1.	MANUALNA TERAPIJA .....	30
3.8.1.1.	PREGLED POKUSNE SKUPINE .....	32
3.8.1.2.	TRETMAN POKUSNE SKUPINE .....	36
3.8.1.3.	DJELOVANJE MANUALNE TERAPIJE.....	42
3.8.2.	TERAPIJSKE VJEŽBE .....	44
3.8.2.1.	PREGLED KONTROLNE SKUPINE .....	45
3.8.2.2.	TRETMAN KONTROLNE SKUPINE .....	46
3.8.2.3.	DJELOVANJE TERAPIJSKIH VJEŽBI .....	51
3.9.	KORIŠTENE STATISTIČKE METODE.....	53

4.	REZULTATI .....	55
5.	RASPRAVA .....	81
6.	ZAKLJUČAK .....	92
7.	LITERATURA.....	93
8.	SAŽETAK .....	101
9.	SUMMARY .....	103
10.	ŽIVOTOPIS .....	105
11.	PRILOZI .....	108
11.1.	PRILOG 1.....	108
11.2.	PRILOG 2.....	111
11.3.	PRILOG 3.....	113



# 1. UVOD

Križobolja je jedan od najčešćih medicinskih problema današnjeg društva, a pogotovo radno sposobne populacije (1, 2). Definirana je kao bol i nelagoda lokalizirana između rebrenih lukova i donje glutealne linije, a ponekad može imati i refleksiju boli niz nogu (3, 4). Bol nastaje zbog oštećenja i patofizioloških promjena u mišićima, fascijama, ligamentima, kralješcima, diskovima, živcima, hrskavicama i zglobnim čahurama (5). Osim boli, prisutne su i promjene funkcije jer su mišićne mogućnosti, proprioceptivna funkcija i opseg pokreta ograničeni u bolesnika s križoboljom (6). Funkcionalne promjene posljedica su strukturalnih i neurofizioloških promjena, a ovise o individualnim fiziološkim, biomehaničkim i psihosocijalnim osobinama bolesnika kao i vremenu trajanja, intenzitetu te učestalosti bolova. Strukturalne promjene odnose se na atrofičke i degenerativne promjene struktura slabinske kralješnice, zbog čega dolazi do statičkih funkcionalnih promjena posture i dinamičkih funkcionalnih promjena pokretljivosti slabinske kralješnice (5). Disfunkcija uzrokovana križoboljom uključuje određen stupanj invalidnosti zavisno o stupnju oštećenja, ograničenju aktivnosti i mogućnosti sudjelovanja u uobičajenim aktivnostima (7).

Smatra se da je križobolja uzrokovana brojnim poremećajima koji nastaju kao posljedica mehaničkih (posturalni problemi, okolišni čimbenici, promjene u strukturama tijela, duži ili učestali prisilni položaji, razina fizičke aktivnosti, vrsta posla, sedentarne navike), bioloških (genski faktori, prehrana, pušenje) i psiholoških (stres) čimbenika (8, 2). Najčešći čimbenici koji uzrokuju bol u donjem dijelu leđa, su bolest intervertebralnog diska (hernijacija), degeneracija, osteoartritis fasetnih zglobova, spinalna stenoza, spondilolisteza te segmentalni instabilitet (2). Ponekad su fasetni zglobovi blokirani meniskoidom, a diskovi iritirani mikrorupturama fibroznog prstena. Pokreti su pritom ograničeni i moguće je antalgično držanje zbog nadraženosti slobodnih krajeva živaca unutar pogođenih struktura slabinske kralješnice ili, indirektno, zbog povećanog pritiska uzrokovanog otokom i upalnom tekućinom susjednih ozljeđenih tkiva (6). Poznato je da sve strukture slabinskog segmenta mogu biti uzrokom križobolja (2), ali u čak 80–90% slučajeva u praksi točan se uzrok

križbolje ne odredi. Smatra se da je razlog tome ograničenost postojećih metoda dijagnostike, nespecifičnost pregleda i izostanak korištenja funkcionalnih testova (5).

Nakon respiratornih bolesti, križbolja je drugi najčešći uzročnik odsutnosti s posla u zapadnom svijetu (9, 1). Smatra se najučestalijim uzrokom disfunkcije i odlaska na bolovanje kod osoba mlađih od 45 godina (10, 2). Po nekim istraživanjima čak se 70–85% svjetske populacije u jednom razdoblju života požali zbog ovog problema (9, 11, 12). Ako bismo taj podatak promatrali u sadašnjem trenutku, moglo bi se reći da 30% opće populacije ovoga trenutka pati od križbolje, ali ne traži pomoć liječnika; 5% ljudi ima križbolju koju liječi; 40% ljudi u svojoj je prošlosti doživjelo ili će tek doživjeti križbolju, a samo 25% osoba nikada neće iskusiti takve zdravstvene probleme (13). Rezultati sustavnog pregleda globalne rasprostranjenosti križbolje govore kako je učestalost boli u lumbalnoj kralješnici u trajanju od jednog mjeseca kod ljudi od 40 do 60 godina čak 23,2% (14). Utjecaj je na bolesnikov život značajan, križbolja uzrokuje velike društvene i ekonomske gubitke (15, 11), a njezin osobni, socijalni i ekonomski teret za bolesnike i društvo u razvijenim je zemljama već jako dobro poznat i dokumentiran. Većina bolesnika s ovom dijagnozom probleme uspije riješiti neoperativno, različitim strategijama liječenja, što čini većinu direktnih troškova povezanih s križboljom (16). Direktni troškovi zdravstvene njege dalje se zbrajaju s gubitkom radne sposobnosti, troškovima osiguranja i financijskim naknadama onih koji su na bolovanju te uzrokuju visoke troškove (17, 14, 12).

Bolesnici s križboljom obično se kategoriziraju na osnovi dužine trajanja simptoma. Europske smjernice za upravljanje križboljom predlažu klasifikaciju na: akutnu križbolju trajanja do 6 tjedana, subakutnu trajanja 6 do 12 tjedana i kroničnu koja traje dulje od 12 tjedana (18, 4).

Noviji sustavni pregledi pokazuju kako u 90% bolesnika križbolja postane asimptomatska unutar 6 tjedana od pojave simptoma bez ikakve intervencije, u dodatnih 5% nestane kroz 12 tjedana, 98% prođe kroz 24 tjedna, a 99% kroz 52 tjedna od početka javljanja boli (9, 19, 14). Budući da križbolja s vremenom spontano prolazi, gledajući učinak određenog tretmana, važno je pravovremeno ponoviti procjenu mjera ishoda koje pratimo. Upravo je ovo navedeno kao jedan od problema u istraživanjima, procjeni bolesnika i praćenju učinka tretmana (17).

U pokušaju smanjivanja problema vezanih uz kroničnu križobolju, veliki broj tretmana preporučen je u različitim smjernicama kojima je cilj upravljanje kroničnom križoboljom. U svim su preporukama kao terapija izbora savjetovani različiti oblici tjelesne aktivnosti i manualna terapija koja uključuje mobilizacije i manipulacije kralježnice (14). Intervencije poput manualne terapije i terapijskih vježbi uključene su i u većini nacionalnih smjernica za liječenje križobolje, a podržavaju ih i brojna svjetska istraživanja (20). Upravo su ove dvije intervencije korištene i uspoređivane tijekom našeg istraživanja. Pokusna skupina istraživanja kao terapijsku je intervenciju imala tretman manualne terapije, dok je kontrolna kao tretman imala terapijske vježbe. Kod obje se skupine radilo samo o jednoj terapiji i pratio se kratkoročni učinak iste.

Manualna terapija opći je naziv koji se odnosi na široku kategoriju postupaka kojima se utječe na mišićno-koštane strukture s ciljem smanjivanja boli i poboljšanja funkcije (16). Opisana je i kao vještina neoperativnog konzervativnog upravljanja koja koristi isključivo ruke praktičara za tretman koji uključuje pregled, postavljanje dijagnoze i terapiju (21).

U tretmanu manualnom terapijom terapeut izvodi pokrete mobilizacije ili manipulacije zglobova, masažu, manualnu trakciju te istezanje i mobilizaciju mekih struktura. Cilj je poboljšanje pokretljivosti jer se smatra da strukture ograničene pokretljivosti, zbog mehaničkog razloga, uzrokuju bol (22). Postoje brojne tehnike mobilizacije i manipulacije, a oba se načina odlikuju biomehaničkom osnovom.

Mobilizacija uključuje povećavanje pokreta unutar dozvoljenog opsega pokreta sporijim silama, manjom ili većom amplitudom pokreta i s manjom snagom unutar bolesnikovog opsega pokreta i kontrole, dok je manipulacija brzi, kratki potisak jače snage, kratke amplitude pokreta, na kraju ili blizu kraja pasivnog fiziološkog opsega pokreta i često može biti praćena zvučnim efektom (23, 3, 16). I mobilizacijske i manipulacijske tehnike mogu se kombinirati s mobilizacijama mekih tkiva (16). Oblik manualne terapije koji je korišten kao intervencija za pokusnu skupinu ispitanika u ovom istraživanju isključivo je ortopedska manualna terapija po Kaltenborn/Evjenth konceptu.

Smjernice za liječenje križobolje preporučuju povećanje tolerancije aktivnosti jer istraživanja su pokazala da edukacija za obavljanje normalnih aktivnosti i terapijske vježbe imaju dobar učinak na održavanje funkcije (24).

Terapijske vježbe definirane su kao program terapije u kojem sudionici sustavno, planirano i aktivno izvode tjelesne pokreta, položaje ili druge fizičke aktivnosti dijela ili cijelog tijela s namjerom:

- saniranja ili sprečavanja oštećenja,
- poboljšanja, obnavljanja ili unapređenja fizičke funkcije,
- sprečavanja ili smanjenja rizičnih faktora,
- optimiziranja cjelokupnog zdravstvenog stanja (25, 4).

Terapijske vježbe koje su izvođene kao intervencija za kontrolnu skupinu ispitanika u predstavljenom istraživanju opće su, nespecifične vježbe koje uključuju mišiće trupa, a često su standardan model vježbi za bolesnike s križoboljom.

Posljednjih godina križobolja se smatra jednim od najzanimljivijih kliničkih stanja u istraživanjima koja često mjere incidenciju oporavka kako bi prezentirala učinak nekog tretmana (18). Brojni specifični upitnici i funkcionalna mjerenja osmišljeni su i unaprijeđeni kako bi se lakše i temeljitije moglo procijeniti stanje bolesnika. Međutim, oporavak je kompleksan proces i trenutno još ne postoji dogovoreni konsenzus o tome kako bi rehabilitacija trebala ići i koje je mjere pri evaluaciji najbolje koristiti. Preporučeni načini procjene bolesnikovog doživljaja bolnog stanja i ograničenja svakodnevnih funkcija upitnici su na koje bolesnik samostalno odgovara. Takvi upitnici moraju biti mjerodavni i validirani jer je to ključno za daljnju evaluaciju i praćenje tijekom oporavka ili zbog daljnje statističke obrade u znanstvenim radovima (26). Funkcionalna mjerenja omogućavaju kvantitativno mjerenje funkcionalnih promjena koje mogu biti uzrokom i posljedicom križobolje. Nažalost, do danas ne postoji dogovor o standardizaciji protokola funkcionalnih mjerenja i testova pri pregledu bolesnika s križoboljom (5). Na temelju podataka subjektivne procjene boli i rezultata specifičnih upitnika te funkcionalnih mjerenja, mogu se programirati individualni i učinkovitiji terapijski postupci, a ujedno nam služe za praćenje tijeka bolesti i učinkovitosti tijekom rehabilitacije (5, 18).

Neki su od najčešće korištenih kliničkih testova za praćenje mjera ishoda u bolesnika s križoboljom vizualna analogna skala za mjerenje boli (VAS) i funkcionalni upitnici poput Roland Morrisovog upitnika za procjenu onesposobljenosti (engl. *Roland Morris disability questionnaire*) (27) Upravo smo ta dva upitnika, uz mjerenje pokreta fleksije i lateralnih fleksija tupa, koristili za evaluaciju mjera ishoda u ovom istraživanju.

VAS za mjerenje boli prezentirana je kao 100mm duga horizontalna ili vertikalna linija s opisana dva ekstrema boli na krajevima linije (28, 29). U ovom je istraživanju VAS predstavljen kao horizontalna linija koja ima opisnu izjavu „bez boli“ na početku linije s lijeve strane i „najjača bol koju možete zamisliti“ na kraju linije s desne strane. Bolesnici su sami stavljali oznaku na liniji na mjesto koje bi po njihovoj subjektivnoj procjeni trebalo odgovarati intenzitetu trenutačne boli.

Roland Morrisov upitnik za procjenu onesposobljenosti (RM) predstavlja jedan od najstarijih i do danas najčešće korištenih metoda za mjerenje fizičke nesposobnosti kod bolesnika koji pate od križobolje i koja je uzrokovana isključivo križoboljom. Sastavljen je od 24 izjave koje su povezane s najčešće ograničenim aktivnostima u bolesnika s križoboljom (17, 30). Bolesnici su sami odlučivali odgovara li pročitana izjava njihovoj trenutnoj fizičkoj sposobnosti obavljanja određenih aktivnosti. Ako bi odgovarala, ta izjava je obilježena kao potvrdna. Upitnik je preporučen kao najprikladniji za praćenje kratkoročnih promjena u bolesnika s križoboljom pa je kao takav pogodan za procjenu odgovora na određeni tretman (17). Upravo zbog te prednosti bio je prikladan za ovo istraživanje.

Procjena pokretljivosti slabinske kralješnice u kliničkoj praksi bilo pri procjeni i traženju disfunkcija bilo zbog praćenja promjena u tijeku nekog terapijskog procesa, rutinski je dio evaluacije. Funkcionalna se mjerenja uobičajeno koriste zajedno s drugim zapažanjima i testovima za pomoć pri donošenju dijagnoze, planiranju tretmana ili praćenju napretka rehabilitacije (31). Pri početnoj i kontrolnoj procjeni, fizioterapeut je svim ispitanicima mjerio aktivni pokret fleksije trupa, odnosno pretklon i pokrete lateralnih devijacija u desnu stranu i u lijevu.

## 1.1. ČIMBENICI KRONIČNE KRIŽOBOLJE

Međunarodno udruženje za istraživanje boli definira bol kao neugodno osjetno i emocionalno iskustvo povezano s aktualnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva (32). Bol je subjektivan fenomen koji se ne može dokumentirati posve objektivno. Kronična bol je kompleksna te uključuje i centralne i periferne mehanizme što se posebno ističe u bolesnika s križoboljom (33). Premda neugodna, bol je vrlo važan biološki signal za opasnost. Nociceptori koji registriraju bol potrebni su za preživljavanje i održavanje integriteta organizma u potencijalno opasnom okruženju. Bol je ujedno i senzorno i perceptivno iskustvo za oštećenje aktivirano podražajima koji djeluju na složeni senzorni aparat za bol. Međutim, kronična bol više nema zaštitnu ulogu, već djeluje i na psihičko stanje bolesnika uzrokujući patnju i tjeskobu zbog prisutne funkcionalne onesposobljenosti uzrokovane stanjem koje izaziva bol. Bol postaje bolest za sebe (34). Kada osoba pati od kronične boli, nužno je mijenjanje navika, prilagođavanje okolnih uvjeta te modificiranje vlastitih tjelesnih aktivnosti u okvirima realnih mogućnosti kako bi se u što većoj mjeri udovoljilo zahtjevima svakodnevice te izbjegnula potpuna tjelesna i radna neaktivnost i socijalna izolacija. Utvrđeno je da se ponašanja koja rezultiraju kratkoročnim smanjenjem boli mogu pokazati štetnima u budućnosti (35).

Strah od boli i pretjerano negativna interpretacija bolnoga podražaja (tzv. katastrofiziranje), koji su često prisutni u bolesnika s kroničnom križoboljom, važni su faktori onesposobljenosti. Strah od boli ometa fizičku izvedbu i postaje strah od pokreta, a katastrofiziranje povećava intenzitet boli što uzrokuje izbjegavanje aktivnosti (24). Iako je mirovanje u početnoj fazi križobolje najčešće najbolji način suočavanja s boli, dokazano je kako trajnije mirovanje, koje prijeđe u kroničnu fazu križobolje, može dugoročno olakšati razvoj intenzivnijih problema, pa je takve bolesnike važno pravodobno usmjeriti na postupno povećavanje tjelesne aktivnosti (35). Zabilježeno je kako izbjegavanje aktivnosti potiče razvoj osjećaja depresivnosti i nesposobnosti te pridonosi intenzivnijem doživljaju boli, a izbjegavanje nepotrebnih kretnji povećava rizik funkcionalne ograničenosti (24, 13). Ako je prisutna depresija, kronična bol može biti izraženija jer depresija održava njezin opstanak. Depresija i kronična bol mogu

dijeliti zajedničku patofiziologiju i potencijalne negativne učinke na bolesnikovo prihvaćanje boli i toleranciju (36).

Smatra se da psihosocijalni čimbenici imaju primarnu ulogu u trajanju bolnosti kod bolesnika s kroničnom križoboljom (11). Ističe se i važnost ponašanja osobe i njezine okoline te njihov stav prema boli koja je često uvjetovana prethodno naučenim, doživljenim ili usađenim mjerilima (13).

Prognoza kronične križbolje često je nepovoljna, ima visoku prevalenciju i uzrokuje potencijalnu dugoročnu patnju bolesniku te značajne socioekonomske troškove (37, 38). Zabilježeno je kako se učestalost ponavljanja bolnih epizoda nakon prve križbolje povećava tijekom sljedećih desetljeća života (12). Neka su istraživanja pokazala kako čak 44–78% bolesnika prijavi ponovni povratak križbolje nakon prve epizode (4). Rizični faktori koji pridonose ponavljanju križbolje uključuju slabost mišića, loš oporavak mišića multifidusa ili njihovu atrofiju što onemogućava adekvatnu stabilizaciju segmenta (39). Kronična i ponavljana križbolja nisu samo povezane s boli, već i sa sve većim ograničenjem pokreta, trupa te različitim stupnjem funkcionalne nesposobnosti (24, 8). Svakako, bolesnici koji prijeđu u kroničnu fazu križbolje nose 75–80% troškova povezanih s ovom bolešću. Niz su godina interesantna skupina za razna istraživanja koja pokušavaju prezentirati rizične faktore povezane s nastankom, patološke procese koji vode do kroniciteta i smjernice za što brži i uspješniji oporavak (15, 19). Zbog svega navedenog, pronalazak adekvatnog terapijskog načina i liječenja interesno je područje kako za bolesnike tako za kliničare i osiguravajuće kuće (40, 3). Osobe s križoboljom donekle su izazov i za tretman i za istraživanja s ciljem utvrđivanja najboljih smjernica za liječenje.

## 1.2. FUNKCIONALNA ANATOMIJA

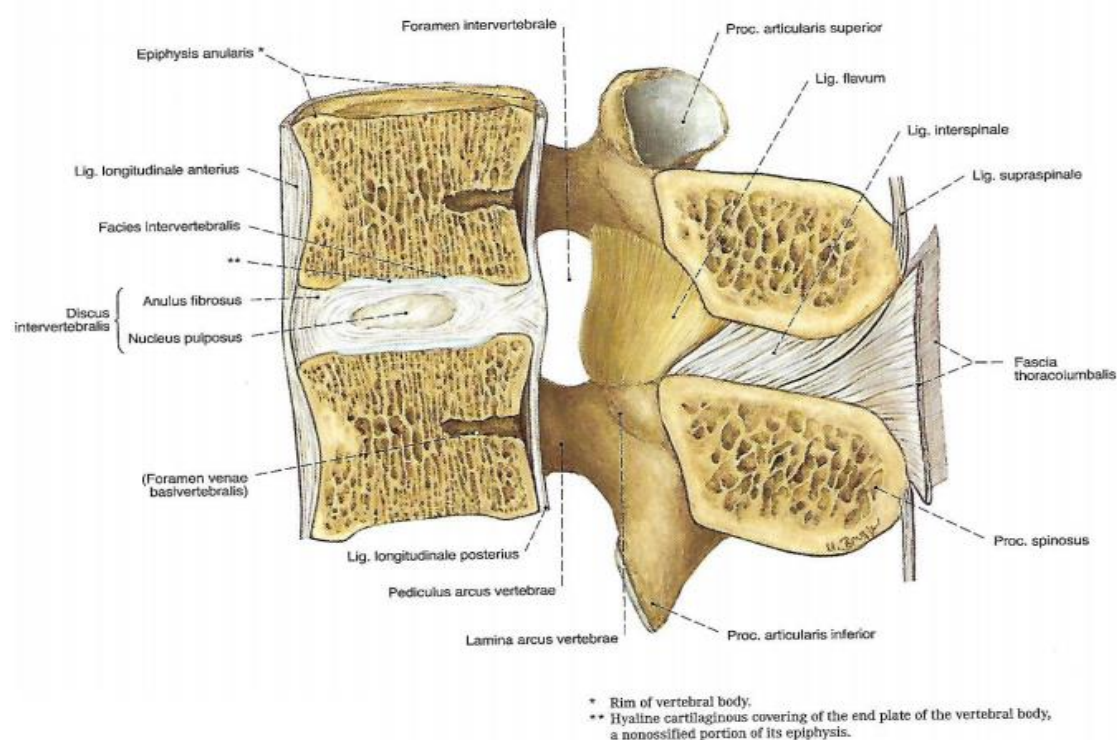
Slabinsku kralješnicu čini pet kralježaka kojima se, u pravilu, veličina povećava od prvog do petog kako bi se prilagodili podnošenju opterećenja koje se povećava prema kaudalno. Između svakog kralješka je međukralježnični disk, a sa svih je strana slabinska kralješnica osigurana ligamentima te ju pokreću mnogi mišići (19). Opušteni položaj slabinske kralješnice čini lordotičnu krivinu koja će se tijekom aktivnosti povećavati ili smanjivati u opsegu koji ovisi o fleksibilnosti osobe (6).

Najmanja funkcionalna jedinica kralješnice je vertebralni dinamički segment ili pokretni segment. Vertebralni dinamički segment čine dva susjedna kralješka i sve strukture koje ih povezuju (41). Ovo je trozglobni kompleks kojeg tvore zglob intervertebralnog diska i dva fasetna zgloba, kao i pripadajući mišići, ligamenti te živčane i krvne strukture u okolici.

Mišići, tetive i hvatišta tetiva čine kontraktibilne strukture zgloba, dok su strukture anatomskeg zgloba, koji čine dva zglobna tijela s pripadajućom kapsulom zgloba, ligamentima i unutar zglobnim strukturama, nekontraktibilne.

Iz kliničkog pogleda, svi pokreti u zglobu uključuju cijeli zglobni kompleks (anatomski zglob i okolna meka tkiva) te sve tehnike mobilizacije zgloba djeluju na cijeli zglobni kompleks (6).





**Slika 1.** Prikaz ligamentarnih i koštanih struktura vertebralnog dinamičkog segmenta s intervertebralnim diskom

( Izvor: Putz R, Pabst R. Sobotta: Atlas of human anatomy. Volume 2: thorax, abdomen, pelvis, lower limb. 13th ed. Urban & Fischer, Munich, Jena; 2001. str. 25.)

## Koštana anatomija

Sam kralježak može se podijeliti na tri funkcionalna dijela: tijelo kralješka, pedikle i stražnje strukture (41).

Tijelo slabinskog kralješka veće je od tijela drugih dijelova kralješnice. Ravno je na gornjoj i donjoj površini te lagano konveksno s prednje strane i bočnih strana. Poprečni promjer mu je značajno veći od prednjeg promjera i visine. Oblik mu odražava obveze u smislu podupiranja uzdužnih opterećenja. Dok su stabilni za takva opterećenja, stabilnost slabinskih segmenata ovisi o stražnjim strukturama u drugim ravninama. Tijelo kralješka i intervertebralni disk podržavaju 85% opterećenja koje podnosi cijeli vertebralni dinamički segment (41).

Pedikli su pričvršćeni na stražnjem gornjem dijelu tijela kralješka i čine jedinu poveznicu između tijela kralješka i stražnjih struktura. Sve se sile usmjerene na neki dio stražnjih struktura kralješka odmah prenose na pedikle koji ih usmjeravaju na tijelo kralješka (41).

Stražnje strukture osiguravaju mjesto za hvatišta brojnih ligamenata i mišića. Oni pružaju krute poluge za ograničenje i podupiranje pokreta. Lamelle izlaze iz svake pedikle i spajaju se centralno u stražnjem dijelu, a svojim položajem štite spinalni kanal. Međuzglobni dio lamine koji se nalazi između gornje površine zgloba i donjeg zglobnog nastavka najdeblji je dio lamine i sposoban je izdržati velike sile savijanja. Zadnji dio u kojem se spajaju lamine čini produžetak koji se naziva trnasti nastavak. Sile koje djeluju na trnasti nastavak i zglobne nastavke prenose se na lamine. Svaki kralježak ima još po dva poprečna nastavka koji također pripadaju stražnjim strukturama, a nalaze se na spoju pedikle i lamine svake strane te se produžuju bočno i prema natrag (41).

Fasetni zglobovi, zvani i sinovijalni intervertebralni zglobovi, pravi su sinovijalni zglobovi i nalaze se na stražnjim strukturama kralješka. Zglobove čine donji zglobni nastavak kranijalnog kralješka i gornji zglobni nastavak kaudalnog kralješka u vertebralnom dinamičkom segmentu. Zglobna hrskavica pokriva površine zglobnih nastavaka. Hrkavica je uglavnom najdeblja u središnjem dijelu svakog fasetnog zgloba. Svaki je zglob okružen fibroznom kapsulom u svom stražnjem, gornjem i donjem dijelu. Prednji dio kapsule pojačan je i žutim ligamentom, a u stražnji dio kapsule upliću se vlakna dubokih ekstenzornih mišića. Unutar zgloba su meniskoidi sastavljeni od masnog i vezivnog tkiva. Oni se pomiču unutar i van samih zglobova tijekom pokreta kako bi se povećala zglobna kongruetnost. Fasetni zglobovi podnose 15% od ukupnih sila opterećenja koje djeluju na kralježak. Same površine fasetnih zglobova dosta su velike i gotovo ravne, ali gledajući od gore, oblik im je lagano zakrivljen nalik slovu „J“ ili „C“ (41). Anatomska građa ovih zglobova utječe na moguće smjerove pokreta koji se izvode u kralježnici, a isto tako određene pokrete i ograničava. Orijentacija je slabinskih fasetnih zglobova individualna, pa čak može biti različita od segmenta do segmenta iste osobe. Ipak, u većine ljudi, površina fasetnih zglobova između L1 i L5 segmenta

orijentirana je u blizini sagitalne ravnine, dok su na lumbosakralnom spoju orijentirane bliže frontalnoj ravnini (6).

Spinalni kanal s prednje strane formira stražnji dio tijela kralješka i intervertebralnog diska te stražnji uzdužni ligament, a sa stražnje lamine i žuti ligamenti. Uobičajeni oblik slabinskog spinalnog kanala je ovalan, trokutast ili trolist. U gornjem slabinskom dijelu najčešće prevladava ovalni oblik, a prema kaudalno trokutasti ili trolist (41).

### **Intervertebralni disk**

Intervertebralni disk (lat. *discus intervertebralis*) zglobna je sinhondroza smještena između dva susjedna tijela kralješka. Sami se disk sastoji od želatinaste jezgre (lat. *nucleus pulposus*), fibroznog prstena koji ju omotava (lat. *anulus fibrosus*) i krajnjih površina kralješka s formama koje povezuju tijela kralježaka. Djeluju zajedno kao jedno tijelo. Jezgra je polu tekuća, čvrsta, ali želatinasta tvar koja se deformira i promijeni oblik kako bi prenijela opterećenje jednako u svim smjerovima. Fibrozni prsten sadržava od 6 do 20 listova ili prstena raspoređenih na koncentričan način oko jezgre. Vlakna prstena odmaknuta su 65° od vertikale tako da je svaki sloj pod istim kutom, ali u različitu stranu. Na ovaj je način samo 50% vlakana pod opterećenjem pri rotaciji u jednu stranu. Centralna su vlakna prstena slabije građena i spajaju se sa jezgrom diska. Glavna je funkcija fibroznog prstena ograničenje pokreta. Krajnje površine kralježaka nalaze se između svakog intervertebralnog diska i susjednog tijela kralješka. Sastoje se od fibrinske hrskavice i hijalina. Ova struktura pokriva jezgru i omogućava ulazak tekućine u disk te služi zaštiti tijela kralješka noseći dio opterećenja tjelesnom težinom (41).

Glavne funkcije diska su:

- statička funkcija: prijenos opterećenja između dva susjedna kralješka i podjednak raspored opterećenja;
- pokretljivost: održava adekvatnu udaljenost između kralježaka i omogućava pokrete između njih;

- stabilnost: povezuje dva kralješka i ograničava prevelike intervertebralne pokrete.

Kod zdravog diska, s očuvanim fibroznim prstenom, prednji dio jezgre diska blago će se komprimirati tijekom pokreta fleksije trupa, dok će pri ekstenziji trupa to učiniti stražnji dio. Ako je fibrozni prsten oštećen i ako su njegove niti izgubile svoj kontinuitet, jezgra će reagirati na pokret pomičući se prema manjem opterećenju, odnosno prema pukotini prstena. Ona pritom može ispučiti vanjske dijelove anulusa ili se čak probiti kroz njih čineći protruziju ili herniju (6).

### **Ligamenti**

Postoje tri glavne ligamentarne strukture koje međusobno spajaju tijela slabinskih kralježaka, a uključuju fibrozni prsten diska, prednji uzdužni ligament i stražnji uzdužni ligament. Ovisno o veličini i snazi, periferni dijelovi fibroznog prstena nedvojbeno su ključni dio stabilizacijskih struktura koje sjedinjuju tijelo kralješka s intervertebralnim diskom (41).

Prednji uzdužni ligament sastoji se od seta dugih i kratkih kolagenskih vlakana tako da su najpovršnija vlakna ujedno i najdulja te mogu proći visinu od čak pet kralježaka, dok duboka vlakna povezuju samo susjedne segmente. Osnovna je funkcija prednjeg uzdužnog ligamenta odupiranje prekomjernom odvajanju prednjih dijelova tijela kralježaka (41).

Stražnji uzdužni ligament pruža se duž stražnje površine tijela kralježaka i širi se bočno stražnjim površinama intervertebralnog diska gdje se stapa sa fibroznim prstenom. Ovaj ligament ulazi i unutar spinalnog kanala te s prednje strane leđne moždine i *cauda equinae*. Njegova osnovna biomehanička funkcija odupiranje je odvajanju stražnjih dijelova tijela slabinskih kralježaka (41).

Žuti su ligamenti također smješteni unutar kanala, a građeni su primarno od elastičnih vlakana. Oni su kratki i gusti te povezuju lamine slabinskih kralježaka, a primarna im je funkcija sprečavanje pretjeranih odvajanja lamina tijekom fleksije (41).

Anatomski se u slabinskom području nalaze još:

- interspinozni ligamenti koji se nalaze između trnastih nastavaka susjednih kralješaka, a važni su za stabilnost;
- supraspinozni ligament koji izlazi dijelom iz stražnjeg dijela interspinoznog ligamenta i dobro je razvijen samo u gornjem slabinskom dijelu;
- iliolumbalni ligament koji povezuje kralješke s ilijačnim kostima zdjelice, a funkcija mu je ograničene fleksije, ekstenzije, rotacije i lateralne fleksije;
- pseudoligamenti (intertransverzalni, transforaminalni i mamiloakscesorni) koji nemaju značajniju mehaničku funkciju (19).

## Mišići

Mišićni sustav slabinske kralješnice možemo podijeliti na globalne i lokalne mišiće.

Globalni mišićni sustav sastoji se od mišića koji počinju na torakalnom dijelu i hvataju se na zdjelicu. Ti mišići su:

- *m. rectus abdomini* čija je uloga fleksija trupa;
- *m. obliquus internus* koji obostranom aktivacijom radi fleksiju trupa, pomaže u disanju i uspravnom držanju tijela, a jednostranom aktivacijom radi rotaciju kralješnice;
- *m. obliquus externus* obostranom aktivacijom također izvodi fleksiju trupa, a jednostranom lateralnu fleksiju;
- lateralna vlakna *m. quadratus lumborum* koja jednostranom aktivacijom izvode lateralnu fleksiju, imaju utjecaj na stabilnost slabinske kralješnice, posebno pri nošenju težine s jedne strane tijela jer tada rade ekscentričnu kontrolu suprotne laterane;
- torakalni dio *m. iliocostalis lumborum pars thoracis* dio je *m. erector spinae* koji izvodi ekstenziju, lateralnu fleksiju i derotaciju kralješnice.

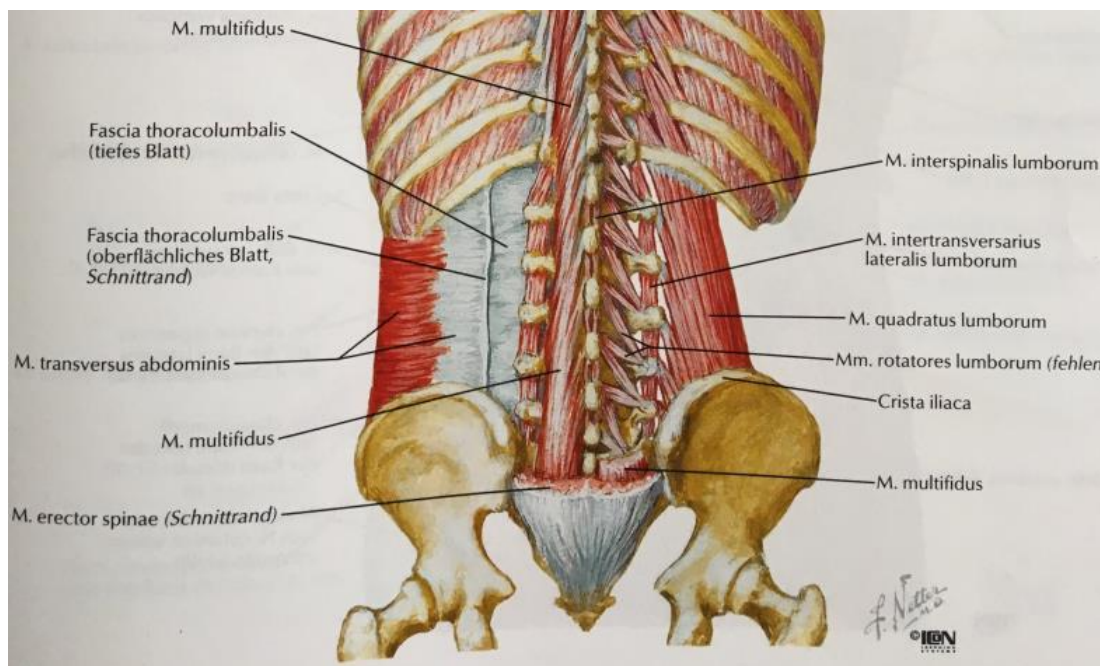
Iako pokreću kralješnicu, ovi mišići, osim medijalnog dijela *m. quadratus lumborum*, nemaju direktan utjecaj na segmenalnu stabilnost. Prisutan je indirektan utjecaj jer su

neka istraživanja pokazala da *obliques internum* i *externum* mogu pridonijeti intraabdominalnom tlaku (41).

Lokalni mišićni sustav sastoji se od duboko smještenih mišića čija su polazišta ili hvatišta na slabinskim kralješcima ili zdjelici, a odgovorni su za pružanje segmentalne stabilnosti i kontrole. U ove mišiće spadaju:

- dijafragma koja je aktivna pri disanju i održavanju intraabdominalnog tlaka;
- *m. multifidus lumborum* koji su važni stabilizatori te osiguravaju segmentalnu čvrstoću i kontrolu pokreta, a aktivni su tijekom svih rotacija, i sudjeluju u pokretima fleksije, ekstenzije i lateralne fleksije. Smatra se da im je najvažnija uloga osiguravanje dinamičke kontrole te im se u novijim istraživanjima daje sve veći značaj za segmentalnu stabilnost (odgovorni su za 2/3 segmentalne stabilnosti);
- *mm. rotatores lumborum* pri jednostranoj aktivaciji izvode lateralnu fleksiju trupa u tu stranu i rotaciju, a obostranom aktivacijom izvode ekstenziju trupa;
- medijalna vlakna *m. quadratus lumborum* s funkcijom fiksiranja zadnjeg rebra pri udahu što omogućava dobru stabilnost za aktivaciju dijafragme. Stabilizira postranično slabinsku kralješnicu;
- *m. iliocostalis lumborum pars lumborum* koji je dio *erectora spinae*, a djeluje s multifidusima u izvođenju rotacije pri aktivaciji trbušnih mišića;
- *m. longissimus thoracis pars lumborum* koji je također dio *erectora spinae*, a uloga mu je slična *m. iliocostalis lumborumu*;
- mišići zdjeličnog dna koji održavaju intraabdominalni tlak
- stražnja vlakna *m. obliques internum* koja se hvataju na *m. tensor fascia latae* i torakolumbalnu fasciju povećavajući čvrstoću tkiva važnih za stabilnost kralješnice;
- *m. transversus abdominis* koji, osim što sudjeluje u održavanju intraabdominalnog tlaka, važnu ulogu ima u postraničnoj kontroli kralješnice i održavanju stabilnosti putem tenzije na torakolumbalnu fasciju;
- *m. psoas maior* koji obostranom aktivacijom izvodi fleksiju trupa, a jednostranom lateralnu fleksiju i rotaciju kralješaka u suprotnu stranu od lateralne fleksije;

Nabrojani mišići važni su za osiguravanje segmentalne kontrole i pružaju nužan učinak čvrstoće slabinske kralježnice, a time povećavaju dinamičku stabilnost (41). Loša motorička kontrola dubokih mišića trupa povećava rizik od nastanka križobolje (39).



**Slika 2.** Duboki mišići slabinske kralježnice

(Izvor: Netter FH. Atlas der anatomie des Menschen. Zweite erweiterte Ausgabe. ICON Learning Systems, Stuttgart; 2000. str. 162.)

### **Krvožilni sustav**

Glavni dotok krvi u slabinskom dijelu kralježnice osiguran je iz slabinskih arterija. Parne slabinske arterije izlaze iz aorte i spuštaju se duž prednjeg i bočnog dijela slabinskih kralješaka. Grane arterija usmjerene prema straga prolaze ispod poprečnih nastavaka i opskrbljuju duboke ekstenzorne i rotatorne mišiće kao i fasetne zglobove. Daljnje grananje ovih arterija događa se nasuprot slabinskih međukralješničnih otvora, one opskrbljuju važne anatomske strukture unutar spinalnog kanala (41).

## Živčani sustav

Živčana opskrba slabinske kralježnice prati opći uzorak. Vanjska polovica intervertebralnog diska inervirana je sinuvertebralnim živcem i zajedničkom granom, dok je posterolateralni dio inerviran s oba sinuvertebralna živca i zajedničkom granom. Lateralni dio dobiva samo simpatičku inervaciju, a fasetni su zglobovi inervirani medijalnim ogranom posteriorne grane. Svaki zglob prima inervaciju od odgovarajućeg medijalnog ogranka koji se nalazi iznad i ispod zgloba. Bočni ogranci prelaze donji poprečni nastavak kralješka i nastavljaju kaudalno, bočno i straga kroz *m. iliocostalis lumborum*. Ogranci od L1 do L3 lateralno prolaze kroz stražnji sloj torakolumbalne fascije i postaju površni te inerviraju kožu preko lateralnog dijela stražnjice do velikog trohantera. Intermedijalni ogranci prolaze od intertransverzalnih prostora straga i kaudalno te čine seriju međusegmentalne komunikacije unutar *m. longissimus thoracis* (19).

Izlazi, odnosno kanali korijena živaca nalaze se sa postraničnih strana spinalnog kanala. Duralna vreća oblikuje unutrašnju stranu kanala, unutarnje strane pedikla i postranični zid. Stražnji dio kanala korijena živaca oblikuju žuti ligamenti, gornji zglobni nastavak i lamina. Prednji dio kanala oblikovan je tijelom kralješka i intervertebralnim diskom. Izlaz korijena živaca opisuje se prema svom položaju: ulazna je zona medijalna i anteriorna gornjem zglobnom nastavku, središnja zona pozicionirana je pod međuzglobnim dijelom lamine i ispod pedikla, a izlazna je zona područje okruženo intervertebralnim otvorom. Smanjenje dimenzija kanala rezultira patološkim stanjem koje se naziva sindrom lateralne stenoze (41).

## 1.3. BIOMEHANIKA

Fiziološki pokreti slabinske kralježnice pojavljuju se u tri ravnine: u sagitalnoj (pokreti fleksije i ekstenzije), frontalnoj (pokreti lateralne fleksije u desno i lijevo) i u horizontalnoj ravnini (pokreti rotacije) (19). Općeniti pokreti u kralježnici uključuju



pokrete niza vertebralnih segmenata ili cijele kralješnice. Mogu se izvoditi voljnom kontrolom ili se provesti pasivno (6). Većina općeg pokreta fleksije i ekstenzije slabinske kralješnice odvija se u donjim segmentalnim razinama, dok se većina lateralne fleksije događa u srednjem dijelu. Rotacije, koje se pojavljuju uz lateralnu fleksiju kao združeni fiziološki pokret, minimalne su, a najveći im je pokret na lumbosakralnom spoju. Svakako, puni opseg pokreta cijele kralješnice u pravilu se smanjuje s godinama života (19). Specifični pokreti u kralješnici izolirani su pokreti jednog vertebralnog dinamičkog segmenta. Često se nazivaju i segmentalnim pokretima ili artrokinematičkim pokretima. Izolirani pokreti samo jednog segmenta nisu pod utjecajem voljne kontrole i mogu se izvesti isključivo pasivno (19). Količina segmentalnog pokreta u svakom vertebralnom dinamičkom segmentu varira. U monosegmentalnom se pokretu donja fasetna ploha gornjeg kralješka kreće ventralno tijekom fleksije i dorzalno tijekom ekstenzije u odnosu na gornju fasetnu plohu donjeg kralješka. Pri lateralnoj fleksiji ploha gornjeg fasetnog na strani lateralne fleksije klizi dorzalno, dok ploha gornjeg fasetnog suprotne strane klizi ventralno u odnosu na gornju plohu donjeg kralješka. Čisti pokreti lateralne fleksije i rotacije ograničeni su anatomskom orijentacijom fasetnih zglobova. Oni se povećavaju spontano kada se radi fiziološki združeni pokret. Tijekom neutralnog položaja slabinske kralješnice ili tijekom ekstenzije, združeni se pokret odvija tako da lateralna fleksija ide u suprotnu stranu od rotacije, dok u fleksiji trupa oni idu u istu stranu. Ovo su pokreti koji su zbog anatomskih karakteristika samih zglobova prirodni, omogućavaju lakše izvođenje, manje napora i veći opseg kretnji (6).

Artrokinematički ili segmentalni pokreti osnova su za manualnu terapiju kako u procjeni tako u samom tretmanu. Njih pasivno izvodi manualni terapeut tijekom testiranja pri pregledu ili tijekom provođenja određenih tehnika mobilizacije u tretmanu. U manualnoj terapiji govori se uglavnom o translacijskim pokretima izvedivim u odnosu na terapijsku ravninu zgloba. Riječ je o linijskim pokretima kosti duž definirane osi u odgovarajućoj ravnini. Translacije kostiju rezultat su zglobnih pokreta trakcije, kompresije i klizanja. Tijekom izvođenja čistog translatornog pokreta nema angularnih (rotacijskih) gibanja, a svi se dijelovi kosti pomiču u istoj liniji te prelaze jednaku udaljenost u istom smjeru i jednakom brzinom (42).

Gledajući s biomehaničke točke gledišta, kralježnica je vrlo složen i statički neodređen kompleks. Uvjet za mišićnu kontrolu kralježnice varira unutar određenog opsega pokreta. Dokazi upućuju na to da statične skeletne strukture (ligamenti, disk, kralješci) ne samo da nisu sposobne za samostalno pružanje spinalne stabilizacije tijekom većine aktivnosti, već bi se i savijale pod vlastitom težinom bez odgovarajuće mišićne potpore. Dakle, stabilizacija slabinskog dijela kralježnice zasniva se na dva osnovna potporna sustava: intraabdominalnom tlaku i sustavu mišićne potpore. Intraabdominalni tlak povećava se smanjivanjem trbušne šupljine, što se događa pri kontrakciji mišića zdjeličnog dna od dolje, prednjeg trbušnog zida (prvenstveno *m. transversus abdomini*) s prednje strane trbušne šupljine i dijafragme od gore. Unutar ovoga sustava, intraabdominalni tlak održava razinu koja osigurava spinalnu stabilnost. Sustav mišićne potpore funkcionira složenom interakcijom agonist – antagonist. Stabilnost slabinske kralježnice održava se povećanjem aktivnosti slabinskih segmentalnih mišića. Oni imaju glavnu ulogu motorne kontrole i koordinacije tijekom funkcionalnih aktivnosti s ciljem održavanja stabilnosti (19).

#### **1.4. POZADINA**

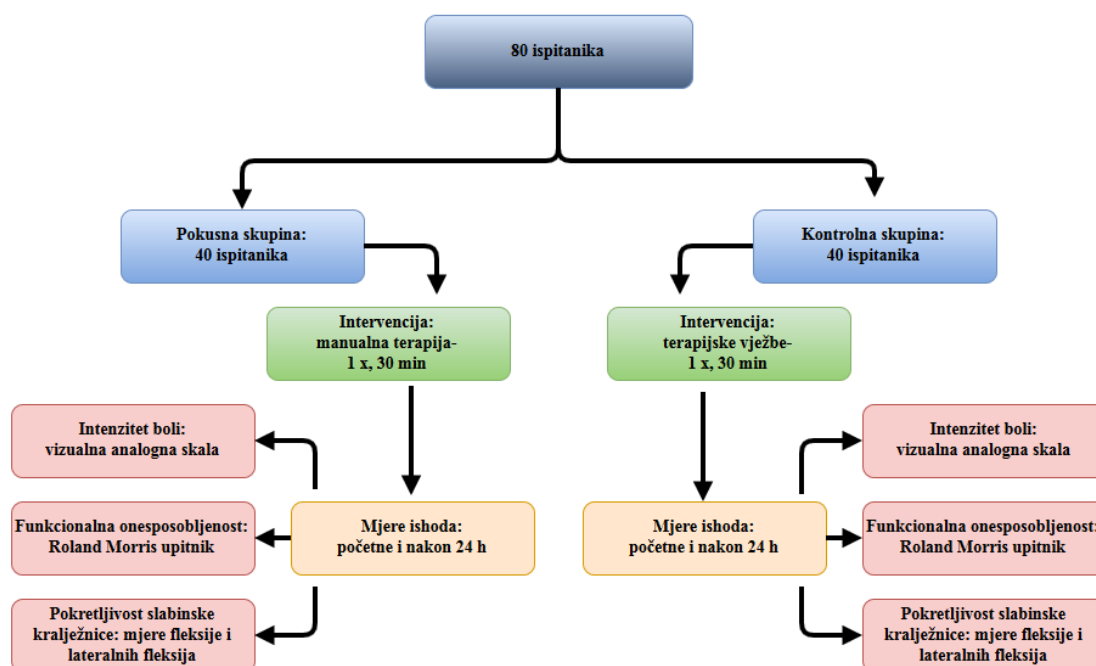
Učinak terapijskih vježbi i manualne terapije na kroničnu križobolju, s posebnim naglaskom na bol i funkciju, istraživana je u brojnim radovima. Međutim, rezultati su često nejasni, pa čak i proturječni. Zbunjujući je faktor u postojećim istraživanjima nedefiniranost vrste manualne terapije koja se primjenjivala, kao i neodređenost oblika terapijskih vježbi. Nadalje, često ne postoji podatak o broju primjenjivanih intervencija, kao ni o dužini učinka terapije.

Stoga, u ovome smo radu kao intervenciju pokusne skupine provodili samo specifičnu ortopedsku manualnu terapiju po Kaltenborn/Evjenth konceptu, a u kontrolnoj su skupini bolesnici izvodili opće nespecifične vježbe za aktivaciju mišića trupa. Radilo se o samo jednom tretmanu i gledao se učinak istog na bol, fizičku onesposobljenost i gibljivost nakon 24 sata.

## 2. CILJ RADA

Cilj je ovoga istraživanja analizirati učinkovitost prvog tretmana specifično primijenjene manualne terapije u bolesnika s križboljom i usporediti ga s tretmanom terapijskih vježbi s naglaskom na evaluirane mjere ishoda intenziteta boli, funkcionalnosti i pokretljivosti.

Tijek istraživanja prikazan je dijagramom (Slika 3.).



Slika 3. Dijagram tijeka istraživanja

Hipoteza: Manualna terapija primijenjena u bolesnika s kroničnom križboljom ima bolji učinak na smanjenje boli, povećanje opsega pokreta i poboljšanje funkcije od terapijskih vježbi, uspoređujući kratkoročne rezultate testirane 24 sata nakon prvog tretmana.

### **3. IZVORI PODATAKA I METODE**

Ustroj istraživanja je randomizirani kontrolirani pokus na ciljanu populaciju s kroničnom križoboljom.

Glavne mjere ishoda koje su se pratile u istraživanju bile su intenzitet boli, opseg pokreta (za fleksiju i lateralne fleksije) i razina funkcionalne onesposobljenosti.

Izvori podataka su vizualno analogna skala za mjerenje boli, podatci iz fizioterapijskog kartona u koji su zapisane mjere fleksije i mjere lateralnih fleksija trupa te Roland Morrisov upitnik za procjenu onesposobljenosti.

#### **3.1. PODATCI O ISPITANICIMA**

U istraživanju je sudjelovalo 80 ispitanika koji su ispunili uvjete uključenja, a podijeljeni su u dvije skupine koje su brojčano, spolno i po početnim mjerama ishoda bile homogene bez statistički značajne razlike.

Kriterij uključenja ispitanika u istraživanje bila je križbolja koja traje duže od 12 tjedana. Ispitanici su imali od 18 do 65 godina te su prije uključivanja bili informirani o istraživanju i potpisali pristanak za isto.

Kriteriji isključenja ispitanika iz istraživanja bili su: osobe mlađe od 18 i starije od 65 godina, osobe koje primaju kontinuirani medikamentozni tretman boli, strukturalne promjene kralježaka (spondilolisteza), traume (frakture kralješka, problemi uzrokovani nedavnom traumom), vaskularni problemi, infekcije (discitis, osteomijelitis), upalne reumatološke bolesti (ankilozantni spondilitis, reumatoidni artritis), tumori, metastaze, komorbiteti centralnog živčanog sustava, metaboličke bolesti kostiju (osteomalacija, osteoporoza), prethodne operacije slabinske kralježnice, trudnice.

Pokusna je skupina za intervenciju imala manualnu terapiju, dok je kontrolna skupina radila terapijske vježbe. Obje su skupine imale iste testove koji su korišteni za mjere ishoda. Tretmane su radila dva manualna fizioterapeuta s istim stupnjem obrazovanja iz ortopedске manualne terapije i jednakim godinama staža u struci. Tretman je svim ispitanicima trajao 30 minuta, a kontrolna je procjena izvršena nakon 24 sata.

### **3.2. PODATCI O MJESTU I VREMENU PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje je provedeno na osnovi prikupljenih podataka dobivenih ispunjavanjem upitnika i provođenjem funkcionalnih mjerenja. Ispitanici su prije ispunjavanja upitnika bili educirani o njihovom pravilnom popunjavanju. Podatci su se prikupljali od svibnja do rujna 2016 godine.

Mjesto provođenja istraživanja bio je Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC-a Split te Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović u Splitu.

### **3.3. POVJERLJIVOST I ZAŠTITA PRIKUPLJENIH PODATAKA**

Izjavljujem da se pri prikupljanju, obradi i korištenju osobnih podataka tijekom istraživanja poštovao Zakon o zaštiti osobnih podataka (NN 103/03, 118/06, 41/08 i 130/11) te da će identitet ispitanika ostati anoniman.

Svi su osobni podaci strogo čuvani i pristup njima imaju samo istraživači ovog projekta. U istraživanju nisu prikazani osobni podaci kojima bi se moglo identificirati sudionike, već se koristila samo statistička obrada i analiza prikupljenih podataka.

Istraživanje na ispitanicima obavilo se u skladu sa svim primjenjivim smjernicama čiji je cilj osigurati pravilno provođenje i sigurnost osoba koje sudjeluju u ovom znanstvenom istraživanju, uključujući Kodeks medicinske etike i deontologije (NN 55/08), Zakon o fizioterapijskoj djelatnosti (NN 120/08), Helsinšku deklaraciju, Pravilnik o dobroj kliničkoj praksi (NN 127/10), Zakon o zdravstvenoj zaštiti Republike Hrvatske (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11 i 84/11), Zakon o zaštiti prava pacijenata Republike Hrvatske (NN 169/04, 37/08).

Napominjem da bi navedene intervencije bile indicirane bolesnicima iste dijagnoze i van potreba ovog istraživanja, a provodile su se u skladu sa smjernicama struke te na niti jedan način nisu ugrožavale ispitanike.

### **3.4. ODOBRENJE ISTRAŽIVANJA**

Protokol istraživanja pregledalo je i odobrilo etičko povjerenstvo KBC-a Split (Kl: 500-03/16-01/28; Ur.br: 2181-147-01/06/J.B.-16-2) te etičko povjerenstvo Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu (Kl: 602-01/16-01/00004; Ur.br: 2181-228-06-16-0002).

Svi su sudionici istraživanja dali pisani pristanak za sudjelovanje u istraživanju nakon što su prethodno informirani o svrsi i tijeku istraživanja, povjerljivosti osobnih podataka i intervencijama koje će se primjenjivati.

### **3.5. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA**

Nije bilo moguće zaslijepiti fizioterapeute ni ispitanike ako su imali kakvih prijašnjih spoznaja o tome kako koja intervencija izgleda. Razlog tomu jest priroda same intervencije koja je aktivan tretman manualne terapije ili terapijskih vježbi.

Kao zbunjujuće čimbenike navodimo utjecaj životnih navika pacijenta, vrstu aktivnosti kojom se bolesnik bavi, zanimanje, životnu dob, temeljno podnošenje boli, subjektivnu procjenu boli te problema povezanih s bolešću i liječenjem.

Rezultati ovog istraživanja ograničeni su na kratki učinak (unutar 24 sata) i ne može se sa sigurnošću tvrditi koliko se dugo pozitivni učinak zadržao.

### **3.6. ZNANSTVENA VRIJEDNOST ISTRAŽIVANJA I MOGUĆE KORISTI I RIZICI**

Nutarnja je valjanost velika jer je odabrana prava mjera ishoda za ovu vrstu istraživanja, a testovi su validirani i prikladni.

Izvanjska je valjanost dobra jer rezultati mogu biti poopćivi za pacijente iste dijagnoze u Republici Hrvatskoj, a zacijelo i šire zbog toga što su korišteni testovi međunarodni.

Među koristi ubraja se i mogućnost dobivanja boljeg uvida u odabir fizioterapijskih procedura koje na brži i učinkovitiji način smanjuju tegobe vezane za križbolju. Time podaci iz ovog istraživanja mogu biti od praktične, ali i znanstvene koristi.

Sudjelovanje u ovom istraživanju nije povezano ni s kakvim rizicima. Intervencija koja se primjenjivala, manualna terapija ili terapijske vježbe, poštovala je načela prava pacijenata, etička i stručna načela koja su u funkciji zaštite zdravlja.

### **3.7. METODOLOGIJA PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA**

Nakon obavijesti o istraživanju prezentirane bolesnicima i potpisanog informiranog pristanka, slijedila je fizioterapijska procjena svakog bolesnika, a uključivala je uzimanje anamneze te funkcionalnog statusa i provođenje diferencijalnih testova ovisno o kliničkoj slici.

Uz dobivene podatke koji su se zabilježili u fizioterapijski karton kao i funkcionalne mjere pokreta fleksije i lateralnih fleksija (Prilog 1.), popunjavan je Roland Morrisov upitnik (Prilog 2.) i obrazac za vizualno analognu skalu boli (Prilog 3.).

Bolesnici su upozoreni kako do kontrolne procjene, nakon primijenjene intervencije, ne bi smjeli raditi neke druge oblike terapije ni uzimati analgetik.

#### **3.7.1. VIZUALNA ANALOGNA SKALA ZA MJERENJE BOLI**

Od svih komponenti koje se uobičajeno traže na pregledima, subjektivni intenzitet boli i njegova evaluacija jedni su od najčešćih traženih mjerenja te već dugo vremena jako važna stavka kako u kliničkom radu tako kao mjera ishoda istraživanja (43, 28). Promjene bolesnikova stanja najlakše se pregledavaju nadziranjem promjena dominantnih simptoma i usporedbom tih promjena (42). Potonje je razumljivo zbog toga što ne možemo provjeriti djelotvornost metoda koje bi trebale djelovati na smanjenje boli ako sama bol ne može biti izmjerena (44).

VAS predstavlja jednostavan način za mjerenje subjektivnog osjećaja. U psihološkim istraživanjima počela se koristiti već 1921. god. i u radovima je često opisana kao praktična, pouzdana, lako zbrojiva i jednostavna skala koja je prikladna za mjerenje promjena jačine nekog subjektivnog osjećaja. Do danas se u istraživanjima VAS koristi podjednako i za mjerenje raspoloženja i za mjerenje intenziteta fizičke boli. Lakoća



razumijevanja ove skale za bolesnika te jednostavnost tumačenja rezultata za istraživača, najčešće su citirane kao najveće prednosti za odabir iste (45, 17).

Uobičajeno je pratiti preporuke Aitkensa koji je u svom radu 1969. godine opisao bodovanje VAS-a pretvarajući 10 cm dugu traku u 100 mm, odnosno 100 bodova (45, 46). Bodovi se mogu jednostavno obrađivati i prikazivati, na primjer s obzirom na stanje prije i poslije intervencije (44). Na krajevima linije opisana su dva ekstrema doživljaja osjećaja boli: s lijeve strane minimalna bol, a s desne maksimalan osjećaj boli (23, 8).

U našem je istraživanju VAS prezentirana kao horizontalna linija na čijem je početku s lijeve strane napisano „bez boli“, a na kraju s desne strane „najjača bol koju može zamisliti“. Kako bi se izbjeglo nakupljanje bodova oko poželjne brojčane vrijednosti, preporučeno je da se brojevi ili verbalni opisi na liniji između početne i završne označene točke ne stavljaju (29).

Bol je isključivo subjektivni osjećaj, osobno psihološko iskustvo koje je poznato samo dotičnoj osobi koju boli. Zbog toga je nužno da pacijent samostalno označi mjesto na liniji za koje smatra da odgovara intenzitetu njegove boli. Praktičar, bez obzira na njegovo kliničko iskustvo, ne može izmjeriti bol pacijenta (44). Zbog takvog načina ispunjavanja testa, važno je da je skala prezentirana u pisanom obliku (43).

Vrijeme potrebno za ispunjavanje VAS-e je jedna minuta, a potrebna oprema je papir s prezentiranom skalom na gore opisan način, olovka kojom će bolesnik staviti svoju oznaku i ravnalo za mjerenje udaljenosti. Smatra se da nije potrebno iskustvo bolesnika ni dodatno uvježbavanje kako bi izveli ovaj test (29).

Nakon što im je objašnjeno o kakvom se testu radi, sudionici su ovog istraživanja zamoljeni da na ponuđenoj liniji VAS-e označe mjesto koje odgovara njihovom trenutnom intenzitetu boli. Bodovanje se vrši tako da se ravnalom izmjeri udaljenost od lijevog kraja linije označenog „bez boli“ do oznake koju je stavio bolesnik te se mjera zapiše u milimetrima koji se potom pretvore u bodove. Veći broj bodova (veća udaljenost u milimetrima) označava viši intenzitet boli te se tako tumače rezultati (28, 47, 29). Svi su ispitanici ovoga istraživanja ispunili VAS prije tretmana i 24 sata nakon tretmana kada je izvršena kontrolna evaluacija.

Istraživanja koja su uspoređivala VAS s drugim skalama za mjerenje intenziteta boli pokazala su jaku korelaciju rezultata istog ispitanika na različitim skalama, a pokazana je čak i veća osjetljivost VAS-e na povećanje i smanjenje jačine boli s obzirom na druge skale (45). Mnogi radovi govore u prilog tome kako se rezultati mjerenja intenziteta boli s VAS-om mogu smatrati mjerodavnima i valjanima kako u kliničkom radu tako i u istraživanjima (29, 48).

### **3.7.2. ROLAND MORRISOV UPITNIK ZA PROCJENU ONESPOSOBLJENOSTI**

Roland Morrisov upitnik za procjenu onesposobljenosti predstavlja jedan od prvih upitnika kojima se pokušao ocijeniti ishod križobolje. Osmišljen je 70ih godina prošlog stoljeća, a do danas se koristi verzija objavljena 1983. godine. Upitnik je dizajniran za korištenje prilikom pregleda te istraživanja križobolje, ali koristan je i za praćenje pacijenata u kliničkoj praksi s obzirom na to da njime možemo procijeniti učinkovitost određenoga tretmana (17).

U bolesnika s križoboljom pogođene su uobičajene svakodnevne funkcije ovisno o jačini boli i disfunkciji koju osjećaju, a RM uključuje upravo takve opise aktivnosti (30, 49). Upitnik sadrži 24 izjave koje su specifično povezane s fizičkim funkcijama najčešće ograničenima u bolesnika s križoboljom. Svaka izjava mora biti povezana s onesposobljenosti uzrokovanom križoboljom, dakle bolesnik je radnju mogao izvesti prije pojave križobolje. Rezultate može bilježiti sam bolesnik stavljajući oznaku uz izjavu koja opisuje njegovo stanje na dan ispunjavanja upitnika. Činjenica da bolesnik sam sudjeluje u ispunjavanju upitnika pomaže smanjivanju moguće greške. Svaka označena izjava nosi jedan bod pa je upitnik bodovan od 0 do 24 boda (17, 18). Veći broj bodova označava veću fizičku onesposobljenost, odnosno gubitak funkcije (26).

Upitnik je i službeno preveden na hrvatski jezik 2004. godine i dostupan je na web stranici Roland Morrisove organizacije (50).

Izjave koje upitnik sadrži su sljedeće (17, 50):

1. Zbog boli u leđima najveći dio dana ostajem kod kuće.
2. Često mijenjam položaj nastojeći naći udoban položaj za leđa.
3. Zbog boli u leđima hodam sporije nego inače.
4. Zbog boli u leđima ne obavljam niti jedan od poslova koje obično obavljam u kući.
5. Zbog boli u leđima koristim se rukohvatom pri uspinjanju stubama.
6. Zbog boli u leđima češće nego inače legnem da bih se odmorio/odmorila.
7. Zbog boli u leđima moram se za nešto pridržavati da bih ustao/ustala iz naslonjača.
8. Zbog boli u leđima molim druge ljude da obavljaju stvari umjesto mene.
9. Zbog boli u leđima oblačim se sporije nego inače.
10. Zbog boli u leđima stojim samo nakratko.
11. Zbog boli u leđima nastojim se ne saginjati i ne klečati.
12. Zbog boli u leđima teško mi je ustati sa stolice.
13. Leđa me bole većinu vremena.
14. Zbog boli u leđima teško mi je okrenuti se u krevetu.
15. Zbog boli u leđima nemam dobar apetit.
16. Zbog boli u leđima teško mi je obući čarape.
17. Zbog boli u leđima hodam samo na kratke udaljenosti.
18. Zbog boli u leđima spavam manje nego inače.
19. Zbog boli u leđima oblačim se uz nečiju pomoć.
20. Zbog boli u leđima najveći dio dana provodim sjedeći.
21. Zbog boli u leđima izbjegavam teške poslove u kući.
22. Zbog boli u leđima sam prema ljudima razdražljiviji/razdražljivija i lošije raspoložen/raspoložena nego inače.
23. Zbog boli u leđima stubama se uspinjem sporije nego inače.
24. Zbog boli u leđima najveći dio dana ostajem u krevetu.

Izjave u upitniku temeljene su isključivo na fizičkom i funkcionalnom aspektu nesposobnosti uzrokovane križoboljom, a namjera autora nije bila mjerenje psihičkog stresa povezanog s boli te veze sa smanjenom fizičkom sposobnošću (17). RM

ispunjavao je prije prvog tretmana nakon što su bolesnici dobili informaciju o istome, s posebnim naglaskom na to da zabilježe izjave koje su potvrđne samo u zadnja 24 sata. Kontrolno ispunjavanje upitnika vršeno je sutradan i bilježile su se izjave koje su potvrđne samo nakon prethodnog tretmana.

### **3.7.3. FUNKCIONALNO MJERENJE POKRETA**

Normalni raspon pokreta za kralježnicu koji se često pronalazi u tekstovima tipičan je za velike populacije i rijetko se može izravno primijeniti na svaki pojedinačni slučaj. Čak i kada bolesniku pri pregledu ustanovimo smanjenje aktivnog pokreta zbog boli ili disfunkcije kralježnice, moramo odrediti uzrok istog te pronaći koja struktura ograničava pokret i/ili uzrokuje bol. Normalni raspon pokreta kralježnice određuje nekoliko struktura: koža, potkožno tkivo, mišići, ligamenti, kapsula zgloba, neurološke strukture, promjene na disku, površina zglobnih tijela i intraartikularne strukture. Promjene u bilo kojoj od ovih struktura mijenjaju raspon i kvalitetu funkcije te mogu uzrokovati bol (51). Stoga, poznavajući kompleksnu anatomiju kralježnice, jasno je da pregled mora bit specifičan i detaljan.

Zbroj svih pokreta mnogih kralježničnih zglobova rezultira mobilnosti kralježnice u cjelini. Svaki par susjednih kralježaka povezan je ligamentima i mišićima pa ograničenje pokreta u bilo kojem intervertebralnom zglobu može smanjivati opseg pokreta cijele kralježnice. Zbog položaja fasetnih zglobova u slabinskoj kralježnici, primarni su pokreti fleksije i ekstenzije u sagitalnoj ravnini te lateralne fleksije u frontalnoj ravnini, a pokreti rotacije mali su u ovom dijelu kralježnice (52).

U ovome smo istraživanju mjerili pokret aktivne fleksije i lateralne fleksije prije i 24 sata nakon tretmana.

Jedan od načina mjerenja fleksija trupa koji smo i mi koristili jest mjerenje udaljenosti u centimetrima između prstiju i poda pri punom pokretu u stojećem stavu (10). Bitno je da bolesnik izvede aktivni pokret fleksije trupa sa što manje posturalnih kompenzacija, a

ispitivač mora izmjeriti i zabilježiti dobivenu vrijednost (53). Iako na ovaj način dobijemo zajednički pokazatelj aktivnog pokreta i torakalne te slabinske kralježnice, kao i kukova, to je jedan od najčešćih načina mjerenja nespecifične fleksije trupa (54, 52).

Mjerenje se izvodi na sljedeći način: ispitanik stoji u uspravnom položaju bez obuće, pri izvođenju pokreta fleksije trupa upozoren je da zadrži noge ispružene i ruke opusti da padaju ispred tijela prema podu, ruke spoji u dlanovima te, kad dođe u položaj maksimalne ili u položaj fleksije gdje se počne pojavljivati bol u području slabinske regije, izmjerimo centimetarskom trakom udaljenost od vrhova najdužih prstiju ruku do poda.

Za lateralnu fleksiju trupa mjerili smo udaljenost u centimetrima od vrha najdužeg prsta do poda pri pokretu lateralne fleksije trupa u frontalnoj ravnini u stojećem položaju. Ni na ovaj se način ne može odvojiti pokret izvediv isključivo u slabinskoj kralježnici bez sudjelovanja torakalne kralježnice i nagiba zdjeličnog pojasa.

Pri ovome mjerenju, ispitanik stoji u uspravnom položaju bez obuće, ruke su ispružene uz tijelo, izvodi pokret lateralne fleksije pazeći da ostane u frontalnoj ravnini bez naginjanja tijela naprijed i sagibanja u koljenima. Kad izvede pokret maksimalno koliko može ili do pojave boli, zaustavi se, a mi izmjerimo centimetarskom trakom udaljenost od vrha najdužeg prsta do poda. Isto ponovimo s druge strane.

### **3.8. INTERVENCIJE**

Za pokusnu skupinu ispitanika intervencija je primjena manualne terapije koju provodi certificirani manualni fizioterapeut jedanput u trajanju od 30 minuta. Tretman je podrazumijevao mekotkivne tehnike, mobilizacijske tehnike, trakciju, neurodinamiku i po potrebi manipulaciju, ovisno o pronalasku kliničkog pregleda.

Za kontrolnu skupinu ispitanika intervencija je bila izvođenje terapijskih vježbi koje se primjenjuju za aktivaciju mišića trupa, a uobičajeno su indicirane za križobolju. I ove su vježbe trajale 30 minuta te su ih vodili isti terapeuti koji su provodili intervenciju za pokusnu skupinu.

Sve su intervencije, i pokusne i kontrolne skupine, provodila dva certificirana manualna fizioterapeuta s jednakim stupnjem obrazovanja iz područja ortopedske manualne terapije po Kaltenborn/Evjenth konceptu te istim godinama staža u struci.

### **3.8.1. MANUALNA TERAPIJA**

Jedan od načina upravljanja križoboljom jest manualna terapija koja je dosad ispitana u brojnim stručnim znanstvenim istraživanjima i čiji su ju rezultati uvrstili kao preporučenu terapiju u kliničkim smjernicama (40). Prema natpisu Nacionalnog instituta za zdravlje, spinalna je manualna terapija tehnika u kojoj praktičari koriste svoje ruke ili određena pomagala za primjenu kontrolirane sile na zglobove kralježnice s ciljem ublažavanja bolova i poboljšanja fizičke funkcije (55).

Nedvojbeno se može tvrditi kako je korištenje ljudskih ruku kao metode smanjivanja bol najstarija poznata metoda za čovjeka (56). O manipulaciji je pisao još Hipokrat, „otac medicine“ (460–233 prije Krista), koji u svojim bilješkama opisuje korištenje trakcije kralježnice i namještanje zglobova za smanjenje boli te povratak funkcije (57). Od sredine prošlog stoljeća razvijaju se različite škole manualne terapije koja se odvaja od kiropraktike i postaje zasebna disciplina. 60ih i 70ih godina prošlog stoljeća ubrzano raste interes za manualnu terapiju te istraživanja manualnih procedura kao načina rješavanja bolnih mišićno-koštanih stanja (58).

Manualna terapija koja se koristila kao intervencija za pokusnu skupinu bolesnika u ovom istraživanju ortopedska je manualna terapija po Kaltenborn/Evjenth konceptu. Po definiciji Međunarodne federacije ortopedskih manualnih fizioterapeuta (IFOMPT), koja je članica Svjetske konfederacije fizioterapeuta (WCPT), ortopedska manualna

terapija specijalno je područje fizioterapije koje se bavi neuro-mišićno-koštanim stanjima. Temeljena je na kliničkom razmišljanju, a uključuje diferencijalnu i funkcionalnu procjenu te visoko specifični terapijski pristup (59).

Fizioterapeut Freddy Kaltenborn, podrijetlom iz Norveške, razvio je ono što je danas poznato kao Nordijski pristup manualnoj terapiji. Prvu knjigu o spinalnim manipulacijama objavio je 1964. godine te je prvi povezo i objasnio odnose manipulacija na artrokinematici. Njegove su tehnike specifične, a ovjekovječio je važnost biomehaničkih principa pri tretmanima manualnom terapijom. Olaf Evjenth mu se pridružuje 1973. godine i koncept nadopunjuje mekotkivnim tehnikama, specifičnim istezanjima, koordinacijskim i stabilizacijskim vježbama. Nadalje se razvija i opsežan program dugoročne obuke za fizioterapeute specijalizirane u manualnoj terapiji koji se prvotno primjenjivao u Norveškoj, a kasnije i diljem Europe i svijeta (57).

Širenjem edukacije ortopedska je manualna terapija danas diljem svijeta poznata kao neoperativna metoda smanjivanja boli i liječenja disfunkcije kralježnice i udova povezanih s neuro-mišićno-koštanim sustavom. Uloga manualnih terapeuta postaje sve veća u rehabilitacijskom procesu, prvenstveno u pregledu funkcije, uočavanju promjene pokreta, testiranju anatomskih struktura te dizajniranju i provođenja programa kojima je cilj potpuni oporavak izgubljene funkcije (56).

Ortopedska manualna terapija koristi manipulacije kralježnice ako je to potrebno, ali i specifičnu mobilizaciju i tehnike mekih tkiva (38). Mobilizacijske i manipulacijske tehnike koje se koriste u ortopedskoj manualnoj terapiji, po Kaltenborn/Evjenth konceptu, u odnosu na terapijsku liniju najčešće su okomite, a ponekad i paralelne. Rotacijske se tehnike izbjegavaju s obzirom na to da je Međunarodno udruženje ortopedskih manualnih terapeuta (engl. *International federation of orthopedic manipulative therapists – IFOMT*) prepoznalo rizik rotacijskih manipulacija te mogućnost iritacije živčanih i krvožilnih struktura, kao i prevelike sile na zglobne plohe i međukralježnični disk. Zbog toga se preporučuju iznimno manipulativne tehnike koje ne uključuju rotacijski stres (60).

Primarni fokus primijenjene manualne terapije jest pregled koji uključuje analizu pokreta. Ovakav pristup stavlja naglasak na primjenu biomehaničkih principa kako u

pregledu tako u tretmanu poremećaja kralježnice. Educirani manualni terapeuti koriste proces kliničkog rasuđivanja koji uključuje kontinuiranu procjenu bolesnika čak i tijekom tretmana manualne terapije ili terapijskih vježbi. Bliska povezanost pregleda, tretmana i ponovljenog pregleda pruža korisne kliničke podatke za donošenje odluke vezane za bolesnikovo liječenje, moguće korekcije, progresiju ili održavanje primijenjene intervencije (57).

### **3.8.1.1. PREGLED POKUSNE SKUPINE**

Otkriveno je kako velik broj osoba koje pate od križobolje ima značajno ograničenje mišićno-koštane funkcije. Tretman mišićno-koštanog sustava popularan je kod ovih bolesnika te je zabilježen rastući interes za tretmanom u obliku manualne terapije koja bi trebala olakšati bol i potpomoći povratak narušenih sposobnosti (23). Manualni terapeuti uobičajeno navode potrebu za detaljnim kliničkim pregledom kako bi ispitali koji vertebralni je segment potrebno tretirati u bolesnika s križoboljom (61). Upravo zbog specifičnosti izvođenja tretmana manualne terapije isključivo na disfunkcionalne strukture, bio je potreban detaljniji klinički pregled pokusne skupine ispitanika kako bi se ovakva intervencija mogla primijeniti.

Funkcionalni status, odnosno fizička dijagnoza, bazirana je na modelu tjelesnih disfunkcija koje pretpostavljaju povezanost između mišićno koštanih simptoma i znakova (42). Kada su prisutne određene disfunkcije, postoji korelacija među znakovima pojavljivanja, povećanja ili smanjivanja simptoma tijekom odgovarajućih procedura u tijeku pregleda i procjene. Ako testovima ne dokažemo povezanost između znakova i simptoma, to uglavnom ukazuje na mogućnost da je bolesnikov uzrok problema van mišićno-koštanog sustava i da mehanički oblik tretmana poput manualne terapije ima malu vjerojatnost učinka (6, 60). Smatra se da manualni terapeut mora moći preko anamneze „čuti“, a putem pregleda „vidjeti i osjetiti“ bolesnikovu fizičku dijagnozu (6). Tijekom istraživanja, za svakog smo bolesnika u pokusnoj skupini vršili



procjenu po kriterijima ortopedске manualne terapije koja je dizajnirana tako da raznim testovima otkrije subjektivna i objektivna obilježja bolesti.

Biomehanički i funkcionalni pregled započinje identificiranjem područja na kojemu je problem lokaliziran. Kod ispitanika ovoga istraživanja bolno mjesto nalazi se u području slabinskog dijela leđa, od rebrnih lukova do glutealnih brazdi.

Detaljan dio pregleda započinje ispitivanjem **anamneze** koja obuhvaća povijest bolesti, mogući uzrok nastanka boli, opis boli s obzirom na dužinu trajanja, pojavljivanje u tijeku dana ili uz određene aktivnosti, intenzitet, djelovanje određenih položaja ili pokreta na bol te poteškoće koje uzrokuje ovo stanje u svakodnevnim aktivnostima bolesnika. Zanimaju nas i prethodne epizode križobolje te postojanje drugih bolesti. Sve dobivene podatke upisali smo u fizioterapeutski karton. Nakon uzimanja anamneze zaključujemo je li bolesnik prikladan za sudjelovanje u ovome istraživanju po kriterijima uključenja i isključenja ispitanika koja smo unaprijed dogovorili.

Ako je bolesnik zadovoljio kriterije uključenja, u ovom dijelu pregleda napravili smo mjere gibljivosti kralježnice u fleksiji i lateralnim fleksijama te je ispitanik označio intenzitet bola na VAS i popunio Roland Morrisov upitnik.

Nakon potonjeg slijedi **inspekcija** koja uključuje pregled držanja, izgled leđa, ritam disanja, te postojanje eventualnih asimetrija u smislu iskrivljenja kralježnice ili samog antalgičnog držanja. Gledaju se i pokreti kralježnice, odnosno postoji li pravilno oblikovanje krivina tijekom pokreta i ide li pokret glatko ili se negdje ocrtava asimetrija.

Potom se provode **testovi funkcije** u kojima se izvode pokreti u kralježnici, testovi provokacije i olakšanja simptoma, translatorsni pokreti zglobova, testovi mišića, pasivni pokreti mekog tkiva te, po potrebi, neki dodatni testovi.

Testovi pokreta ključan su dio svake procjene, a služe identificiranju mjesta, načina i jačine disfunkcije određenog segmenta kralježnice tijekom pokreta. Njima određujemo kvantitetu i kvalitetu pokreta. Aktivni pokreti govore o motoričko-živčanom integritetu jer zahtijevaju angažiranost ispitanika te normalnu mišićnu i zglobnu funkciju (42). Procjenjujemo u kojem se obimu i s koliko napora pokret izvodi. Pasivni pokreti

fizioterapeuta upućuju na to ograničava li problem u zglobu daljnji aktivni pokret ili se može dodatno izvesti pasivno. Izvode se standardni anatomske jednodimenzionalni pokreti kao što su fleksija i ekstenzija trupa te lateralne fleksije udesno i ulijevo. Uz njih, priustni su i kombinirani, združeni, funkcionalni, višedimenzionalni pokreti poput fleksije trupa s rotacijom i lateralnom fleksijom u istu stranu kao rotacija ili ekstenzijom trupa s rotacijom u jednu, a lateralnom fleksijom u drugu stranu.

Testove provokacije i olakšanja simptoma radimo kako bismo pobliže lokalizirali strukturu u kojoj bi mogao biti uzrok problema. Testovi uključuju specifične pasivne ili aktivne pokrete koji bi trebali provocirati bol ili ju, ako je već prisutna, olakšati ovisno na koju strukturu terapeut djeluje (42). Provokacijski test izvodi se na način da se bolesnik aktivno pomiče kroz opseg pokreta koji inače uzrokuje bol, a kada dođe do položaja u kojem počinje osjećati bol, vrati se malo natrag kako bi ostao u istom pokretu, ali tamo gdje bol prestaje. Zadržavajući tu poziciju, terapeut izvodi specifične provokacijske pomake. Provokacije najčešće uključuju testove kompresije i pokrete u smjeru koji provocira bol. Ako provokacijski pokret uzrokuje da se bol ponovno pojavi, možemo pretpostaviti da je ista uzrokovana segmentom koji pomičemo. Test za olakšanje simptoma izvodimo odmah iza provokacijskog testa tako što bolesnik aktivno uđe u pokret koji inače izaziva bol i zaustavi se kad počne osjećati bol ostajući u bolnom opsegu pokreta. Fizioterapeut, zadržavajući navedeni položaj, izvodi specifične pomake koji bi trebali smanjivati bol. Testovi olakšanja najčešće uključuju trakciju u zglobu i pokret u suprotnom smjeru od onoga koji izaziva bol. Rezultat testa olakšanja simptoma trebao bi potvrditi rezultat testa provokacije kako bismo bili sigurni koji segment ili koja struktura uzrokuje bol (6, 62). Odabir testova ovisio je o individualnom doživljaju boli ili drugih smetnji svakog ispitanika pri početnom testiranju pokreta.

Translatorska pokretljivost zglobova kralježnice pomaže nam pri diferenciranju zglobnih od vanzglobnih oštećenja te nam odgovara na pitanje postojanja ograničenja u određenom zglobu i u kojem je smjeru (42). Fizioterapeut testira translatorske pokrete isključivo pasivno jer se radi o artrokinamatičkim pokretima, a testovi uključuju trakciju i kompresiju u longitudinalnoj osi, ventralno i dorzalno klizanje u sagitalnoj osi te lateralna klizanja u frontalnoj osi (6).

Testove za mišiće radimo ako sumnjamo da je problem uzrokovan određenom disfunkcijom mišića. Uglavnom se rade testovi za aktivaciju mišića ili testovi mišića protiv otpora, a daju nam uvid u neuro-mišićni integritet kontraktibilnih struktura i, indirektno, u status pripadajućih zglobova te živčane i krvne opskrbe. Testove s otporom za mišiće izvodili smo tako da bi bolesnik zadržao određeni pokret, a terapeut bi ga pokušao vratiti iz tog položaja u neutralni, na taj način ispitujući njegovu snagu i postojanje boli pri aktivnosti uz otpor. Napomenut ćemo kako je kod testiranja snage mišića uz kralježnicu potreban oprez pri zaključivanju jer preklapanje živčanih inervacija na tom području ne dozvoljava izolaciju pojedinog mišića za test snage, a i svaka kontrakcija mišića uzrokuje određenu kompresiju u zglobovima ispod testiranog mišića (42). Zbog toga je potrebno mogući nastanak boli u tom trenutku izdiferencirati prethodno radeći test kompresije na zglobove kralježnice (6).

Pasivne pokrete mekog tkiva radimo kako bismo diferencirali zglobne disfunkcije od disfunkcija mekih tkiva, a uključuju fiziološke i dodatne pokrete (42). Izvodimo ih tako da terapeut pokreće dio tijela bolesnika ili bolesnik aktivno izvodi pokret kako bi se polazište i hvatište testiranog mišića maksimalno razdvojili. Pokazuju nam je li pokret ograničen zbog disfunkcije u zglobovima ispod mišića ili zbog samog mišića. Drugi način testiranja jest obuhvaćanje mišića te njegova pasivna mobilizacija u dijagonalnom, okomitom ili paralelnom smjeru naspram njegovih mišićnih vlakana što nam govori o elastičnosti i mobilnosti mišića.

**Palpacija** je još jedan važan dio pregleda. Premda palpiramo tijekom većine testova funkcije, na kraju ponovimo palpaciju površinskih i dubljih struktura, provjeravajući određene karakteristika kao što su oblik, elastičnost, simetrija, osjetljivost na dodir i slično (42).

Ako su neke od prethodnih komponenti pregleda davale sumnju u neurološku uključenost, u pregled smo uključili i neurološku procjenu testiranjem dubokog tetivnog refleksa, ponovljenim testom otpora na ključne mišiće, testiranjem osjeta po dermatomima donjih udova i testom za mobilnost živčanog tkiva.

### 3.8.1.2. TRETMAN POKUSNE SKUPINE

Baziran na kliničkom pregledu, tretman je manualne terapije planiran s ciljem da normalizira funkciju zglobova kralježnice. Koristi se mobilizacijskim ili manipulacijskim tehnikama na pogođenom segmentu kralježnice koji je pri testiranju detektiran kao uzrok disfunkcije (37).

Cilj je tretmana mobilizirati područja smanjene mobilnosti i istegnuti paravertebralne mišiće ovisno o kliničkom pronalasku problema.

Ako smo pri testiranju pokreta i translatornih kretnji opazili ograničenost krajnjeg osjeta određenog pokreta u pojedinom segmentu kralježnice koji je čvršći ili manje elastičan nego susjedni segmenti, provodili smo mobilizacijske tehnike. Cilj mobilizacije zglobova kralježnice jest normalizirati pokretljivost u istom.

Trakciju naspram terapijske linije fasetnih zglobova, odnosno odvajanje ili distrakciju, radili smo dok je bolesnik u proniranom položaju, primjenjujući direktnu silu na kaudalnu kralježak vertebralnog dinamičkog segmenta koji želimo tretirati (Slika 4.). Silu primjenjujemo direktno svojom rukom ili uz pomoć klina na poprečne nastavke kaudalnog kralješka, pomičući ga tako ventralno kako bi se dobilo simetrično odvajanje u fasetnim zglobovima desne i lijeve strane naspram kralješka poviše tretiranog (41).



**Slika 4.** Trakcija fasetnih zglobova

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Ako smo radili jednostranu trakciju fasetnog zgloba, primjenjivali smo asimetričnu silu samo na laminu te strane u smjeru ventralno, lateralno i blago kaudalno u poziciji kralježnice zaključane u ekstenziji jer takva već radi općenitu unilateralnu trakciju fasetnih.

Tehnike koje smo koristili za povećanje segmentalne/specifične lateralne fleksije između dva kralješka, izvodili smo tako da bi pozicioniranjem minimizirali povezanu rotaciju. Ona bi se inače automatski odvijala jer je zbog anatomskih obilježja fasetnih zglobova to fiziološka/združena kretnja uz lateralnu fleksiju (41). Ove smo tehnike izvodili u ležećem položaju na boku. Na primjer, za tehnike desne lateralne fleksije pri položaju fleksije slabinske kralježnice, torakalnu i slabinsku kralježnicu pozicionirali bi u desnu lateralnu fleksiju i lijevu rotaciju (Slika 5.). Na taj smo način doveli kralježnicu u zaključani položaj jer bi se prirodno u fleksiji trupa uz desnu lateralnu fleksiju događala spontano i desna rotacija kralježaka. Tada bi primijenili direktnu silu pokreta na željeni kralježak segmenta koji želimo mobilizirati kako bismo u njemu dobili pokret čiste lateralne fleksije udesno.

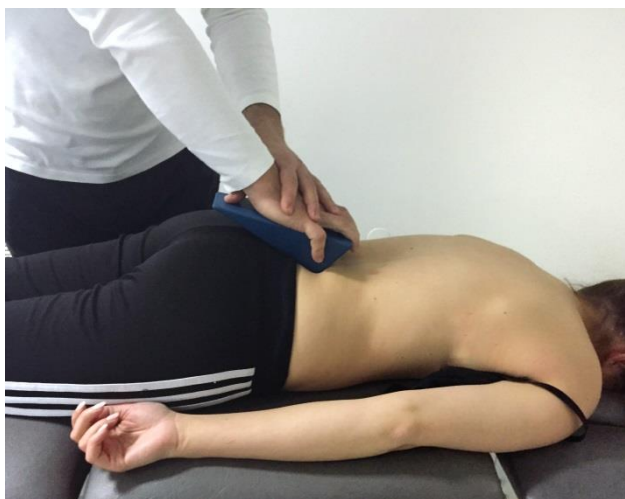


**Slika 5.** Specifična mobilizacija desne lateralne fleksije

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Ako smo radili desnu lateralnu fleksiju u ekstenziji trupa, pozicionirali smo kralježnicu u ekstenziju i desnu rotaciju što je zaključan položaj u ekstenziji. Prirodno bi se pri desnoj lateralnoj fleksiji kralješci tada rotirali ulijevo i tada bi primjenjivali direktan pomak na željeni kralježak.

Tehnike u kojima smo radili klizanje u fasetnim zglobovima koristili smo za povećanje pokreta fleksije ili ekstenzije u željenom segmentu kralježnice. Za povećanje fleksije sila se vrši na kranijalni kralježak vertebralnog dinamičkog segmenta i to u smjeru prema naprijed i kranijalno, a za povećanje ekstenzije na kaudalni kralježak u istom smjeru (41). Za simetrično klizanje fasetnih na obje strane radili smo pritisak na oba poprečna nastavka željenog kralješka (Slika 6.), a za klizanje samo jedne strane radili smo pritisak na laminu i stražnji dio poprečnog nastavka samo te strane, gurajući ga naprijed i kranijalno i blago lateralno dok je bolesnik već pozicioniran u položaj koji uzrokuje takvo klizanje fasetnih te strane.



**Slika 6.** Mobilizacija L5-S1 u fleksiju

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Ponekad bi u tretman uključili manipulaciju ako je terapeut procijenio da je potrebno. Manipulacije koje smo izvodili poštovale su pravila Kaltenborn/Evjenth koncepta za izvođenje sigurne manipulacije, a to su: brzi pokret kao najvažnija odlika manipulacije koja ne dozvoljava bolesnikovo uključivanje; mala amplituda (amplituda mora biti iznimno malena kako bi se spriječilo eventualno oštećivanje zglobnih tkiva i okolnih struktura, bolesnik u pravilu niti ne doživi tako malu amplitudu kao pokret); pravovremenost (izvodi se tek kada su okolna meka tkiva potpuno relaksirana); mala

sila (koristi se minimalna sila koja je potrebna da se dobije željeni učinak); smjer sile (već smo spomenuli kako su zbog najboljeg učinka i najmanjeg mogućeg oštećenja na okolna tkiva preporučene samo jednolinijske sile koje se izvode najčešće okomito, a ponekad i paralelno u odnosu na terapijsku liniju). Manipulacija je najučinkovitija kod unutarzglobnih ograničenja i ima mehanički učinak na opuštanje hipomobilnog zgloba, a ako je ograničenje zgloba povezano sa spazmom pripadajućih mišića, uspješna manipulacija trebala bi putem neurološkog učinka djelovati na smanjenje tog spazma. Naravno, ako su mišići okolnog područja skraćeni, tretman zgloba neće biti učinkovit i tada se rade druge tehnike za istezanje mekog tkiva (60). Odmah nakon provedene mobilizacije ili manipulacije testirali bismo ponovno željeni pokret jer se pri dobro obavljenom postupku odmah dobije mekši i normalniji krajnji osjet pokreta.

Ako je procjena pokazala da su „igra zgloba“ (engl. *joint play*) i krajnji osjet pokreta normalni i da nema ograničenja u zglobovima kralježnice, sumnjali smo da su bol i ograničenje funkcije uzrokovani skraćenim mekim tkivom, mišićima, ligamentima ili zglobnom čahurom. Skraćeni mišić može uzrokovati bol pokosnice i bol drugih obližnjih struktura (51).

Tijekom izvođenja mobilizacija mekog tkiva bolesnik mora biti pasivan i relaksiran, a fizioterapeut sam izvodi pokret ili silu. Ovu smo metodu koristili kod bolesnika čija je procjena pokazala da postoji skraćanje mekih tkiva ili povišeni tonus mišića. Najčešće smo meka tkiva mobilizirali funkcionalnom i frikcijskom masažom i istezanjem. Funkcionalna masaža izvodi se pokretanjem dijela tijela u smjeru istezanja željenog mišića, dok se istovremeno vrši pritisak na njega uzdužno po mišićnim vlaknima suprotno od smjera u koji pokrećemo. Frikcijska se masaža odnosi na poprečne lateralne pritiske u odnosu na mišićna vlakna i pomak mišića. Obje tehnike provodile su se s ciljem opuštanja mišića, smanjenja tonusa, relaksacije i umanjenja boli. Ako su meka tkiva ukazivala na asimetriju zbog skraćenih mišića jedne strane, primjenjivali smo statičko pasivno istezanje, najčešće kombinirano s aktivnom facilitacijom željenog mišića. Takav se način istezanja u literaturi može naći i pod nazivom postizometrična relaksacija ili „drži-opusti“ tehnika (engl. *hold-relax technique*) proizašla iz tehnika propioceptivne neuro-mišićne facilitacije (PNF) (63).

Istezanje smo izvodili na sljedeći način: prvo terapeut pasivnim istezanjem postigne istegnutu poziciju mišića, a zatim bolesnik kontrahira istegnuti mišić statičkom (izometričnom) kontrakcijom dok terapeut ne dozvoljava promjenu položaj tijela. Na kraju, po opuštanju mišića, terapeut dodatno poveća pokret istezanja istog do granice na kojoj njegova napetost ne dozvoljava daljnje produženje i zadrži taj položaj barem 10 sekundi. Intenzitet istezanja kombinacija je jačine sile i trajanja primjene s posebnim naglaskom na trajanje istezanja. Istraživanja su pokazala veću učinkovitost ako se istezanje primjenjuje statički i zadržava duže. Optimalna je sila takva da se primijeni što manja snaga koja daje odgovarajuće rezultate, mala sila trajanja od 10 sekundi do 2 minute ili čak više (51). U literaturi se navodi da su naknadna relaksacija i produženje veći, što je izvedena jača kontrakcija (bez boli) (64).



**Slika 7.** Istezanje ekstenzora slabinske kralježnice

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

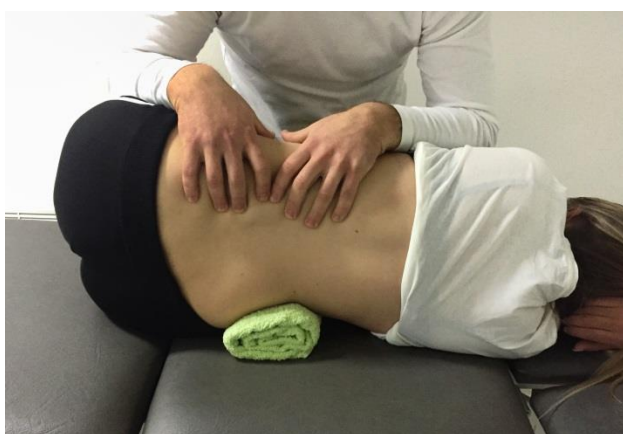
Ovakav je način istezanja, sudeći po istraživanjima, najučinkovitiji jer izometrijska akcija mišića koji je prethodno istegnut doprinosi izduživanju skraćenog mekog tkiva i razvoju fleksibilnosti (65). To se događa na sljedeći način: početno pasivno istezanje mišića proizvodi produženje u određenom broju mišićnih vlakana i zadržavanje ove pozicije nadvladava miotatski refleks koji inhibira napinjanje istegnutih mišićnih vlakana. Većina prethodno istegnutih mišićnih vlakana inhibiraju proizvedenu akciju



mišića s već uključenim miotatskim refleksom pa se istežu još više. Na kraju izometrijske akcije mišića događa se inverzni miotatski refleks, napeta se vlakna opuštaju i vraćaju na svoju normalnu dužinu, a istegnuta vlakna „pamte“ istegnutu poziciju i zadržavaju sposobnost izduživanja preko njihovih ranijih granica produženja. Ovo omogućava produženje cijelog mišića preko početnog praga i povećava fleksibilnost. Pozadina svega jest mogućnost privikavanja mišićnog vretena na veću produženost mišića pri kojoj će ono slati signale kralježničnoj moždini o produženju mišića (64, 66).

Ako smo procjenom zaključili da pri nekim položajima ili pokretima postoji povećana kompresija na korijen živca, tada smo radili trakcijske mobilizacije i neurodinamičke tehnike za otvaranje postraničnih otvora, odnosno proširenje kanala izlaza živaca.

Ovakvi su bolesnici uglavnom već pri uzimanju anamneze istaknuli da im je bol jača pri stajanju ili pri ekstenziji trupa i lateralnoj fleksiji gdje se sužava prostor oko korijena živca te strane. Položaj za neurodinamičko otvaranje postraničnih spinalnih kanala izvodi se usmjeravanjem pokreta dalje od živčanih struktura, odnosno izlaza korijena živaca i na taj se način smanjuje pritisak na njih (67). Za slabinsku se kralježnicu izvodi ležeći na suprotnom boku uz fleksiju kralježnice i lateralnu fleksiju suprotno od bolne strane (Slika 8.).



**Slika 8.** Neurodinamičko otvaranje postraničnih spinalnih kanala lijeve strane

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Općenitu/nеспецифичnu trakciju naspram linije intervertebralnog diska radili smo podizanjem torakalnog dijela kralježnice u sjedećem položaju kao da ga se želi razdvojiti od lumbalnog ili u položaju ležeći na boku i pronirano gurajući zdjelicu i sakrum kaudalno. Ove tehnike izdužuju slabinsku kralježnicu, smanjuju lordozu, povećavaju prostor između dva susjedna kralješka rastežući diskalno tkivo i okolne segmentalne strukture te uzrokuju dekompresiju na međukralježnične postranične otvore iz kojih izlaze korijeni živaca (41).

U bolesnika kod kojih smo testiranjem pri procjeni otkrili povećanu mobilnost na bolnom segmentu ili jaku bol pri primjeni bilo koje sile, radili smo mobilzacijske tehnike na susjednim segmentima ili zglobovima (na primjer, na torakalnoj kralježnici ili sakroilijakalnim zglobovima i kukovima). Povećanje pokreta u tim susjednim segmentima trebalo bi smanjiti sile koje se razvijaju tijekom funkcionalnih pokretanja na bolnom nivou i na taj način osigurati bolje uvijete za cijeljenje i stabilizaciju istog (6).

### **3.8.1.3. DJELOVANJE MANUALNE TERAPIJE**

Načini djelovanja mobilizacije i manipulacije mogu se grubo podijeliti na mehaničke i nemehaničke ili neurofiziološke (14).

Tradicionalne teorije koje objašnjavaju temeljne mehanizme manualne terapije fokusirane su na mehanički pristup i promjene u poravnanju struktura kralježnice te smanjenje ukočenosti. Ove teorije usmjeravaju pozornost na specifične tehnike bazirane na određeni vertebralni dinamički segment uz precizne smjerove sile kao ključne odrednice uspješnog manualnog tretmana (16). Smatraju kako su način i vrsta ograničenja u slabinskoj kralježnici povezani s gubitkom sposobnosti i boli koju navode bolesnici. Poboljšanjem pokretljivosti, odnosno rješavanjem ograničenja na mišićno koštanom nivou slabinske kralježnice, bol koju osoba s križoboljom osjeća trebala bi se smanjiti, a funkcija poboljšati. Ova teorija smatra da je križobolja uzrokovana

biomehaničkim čimbenicima koji uzrokuju neadekvatne obrasce pokreta i ograničenja, a ispravljanjem istog biomehaničkog problema trebala bi se smanjiti bol i popraviti obrasci pokreta (27).

Mehanički pristup predlaže da se mobilizacijama i manipulacijama djeluje na takozvane funkcionalne spinalne lezije ili sublukzacije. Neka su od mehaničkih tumačenja djelovanja manualne terapije oslobađanje zaglavljene meniskoida u malim zglobovima, opuštanje priraslica i smanjenje torzije anulusa fibrozusa diska. Poboljšavajući ove biomehaničke mehanizme, dozvoljen je veći pokret vertebralnog segmenta što bi trebalo smanjiti mehanički stres na paraspinalne mišiće, smanjujući tako bol i nelagodu (14). Na taj bi se način, povratkom zgloba u normalan fiziološki položaj i smanjenjem boli, povratila njegova funkcija (3). Ovo je povezano s čimbenicima koji dovode do odgovora mehanoreceptora na podražaj uzrokovan određenom silom, njenom brzinom i amplitudom (16).

Ipak, mehanizam djelovanja mobilizacijskih i manipulacijskih tehnika na smanjenje boli i funkciju kralježnice čini se kompleksnijim nego se može objasniti isključivo mehaničkim učinkom. Najčešće se uz njih u istraživanjima opisuju i nemehanički ili neurofiziološki učinci (14). Sve više novijih istraživanja ukazuje na to da je klinički učinak manualne terapije kralježnice više povezan s neurofiziološkim djelovanjem zbog stimulacije mehanoreceptora koji dalje imaju utjecaj na podražljivost motornog neurona, nego što su tradicionalne teorije zagovarale djelovanje na poravnanje struktura kralježnice i smanjivanje ukočenosti (32).

Tijekom posljednjeg desetljeća nemehaničko je djelovanje pokazalo da manipulacije kralježnice bude paraspinalne mišićne reflekse, mijenjaju podražljivost motoneurona, povećavaju prag boli te smanjuju njezin intenzitet zbog funkcionalnih promjena u središnjem živčanom sustavu (68). Isto tako, dokazane su promjene u osjetljivosti na bol ne samo u lokalnom području na koje se primjenjuje mobilizacija ili manipulacije, već i u udaljenim regijama tijela (14). Neurofiziološki pristup tumači kako manualna terapija prvenstveno djeluje na aferentne živce paraspinalnog tkiva, na sustav motorne kontrole i doživljaj boli, iako je potpuni mehanizam djelovanja još u cijelosti nerazjašnjen (3).

U pojedinim su se istraživanjima mjerile promjene funkcionalne povezanosti putem funkcionalne magnetske rezonance među različitim područjima mozga: somatosenzornog korteksa, sekundarnog somatosenzornog korteksa, talamusa, limbusa, prednjeg i stražnjeg dijela insula te periakveduktalne sive tvari. Funkcionalna povezanost definirana je kao korelacija neurofiziološkog indeksa mjerena u različitim područjima mozga koja obrađuju i moduliraju bol. Rezultati su pokazali promjene funkcionalne povezanosti među više područja mozga, a poboljšanje se očitovalo kao smanjenje intenziteta boli. Ovaj pronalazak ukazao je na to da manualna terapija ima trenutni učinak na funkcionalnu povezanost među područjima mozga koja su uključena u obradu i moduliranja iskustva boli. Potonje sugerira da neurofiziološke promjene nakon manualne terapije mogu biti temeljni mehanizam smanjenja boli i kliničkog poboljšanja (68).

### **3.8.2. TERAPIJSKE VJEŽBE**

Bolesnicima s križoboljom preporuča se da ostanu fizički aktivni jer duže mirovanje otežava oporavak (69). Međutim, osobe koje pate od križbolje teško mogu izbjeći faze odmora i neaktivnosti u slučajevima u kojima se njihovo stanje pogorša. Mirovanje dovodi do smanjene funkcije kralježnice kao i atrofije mišića trupa (20). Često je prisutan i strah od izvođenja pokreta što je jedan od uzročnika funkcionalnih ograničenja, a povezan je s nesposobnošću u bolesnika s kroničnom križoboljom (69). Svi dokazi upućuju na to da bolesnici s kroničnom križoboljom u velikom postotku imaju slabost specifičnih mišića trupa (20). Smanjena snaga mišića trupa zbog inaktivnosti može dovesti do nestabilnosti u slabinskoj kralježnici. Takvo stanje pak može uzrokovati posljedično manju fleksibilnost u navedenom dijelu jer bolesnici ograničavaju pokrete trupa kako bi smanjili bol u slabinskom dijelu što samo dalje smanjuje snagu mišića stabilizatora i povećava nestabilnost uzrokujući dodatnu bol (69). Zbog navedenoga, bolesnicima s vremenom bude još gore i njihovo se bolno

stanje produžava. Upravo se zbog toga terapijske vježbe smatraju osnovom liječenja križbolje (10).

Svakodnevna je tjelesna aktivnost naglašena kao važna potpora oporavku kako akutne tako i kronične križbolje. Razlika između fizičke aktivnosti i terapijskih vježbi je u tome što su vježbe planirane i strukturirane, a uključuju mišićnu aktivnost i ponavljajuće pokrete. Za razliku od njih, općenita fizička aktivnost nije strukturirana i uključuje svaki pokret koji uzrokuje kontrakcije skeletnih mišića i potrošnju energije. Ovdje spadaju tipične aktivnosti svakodnevnog života kao što su hod i kućanski poslovi. Hodanje se, na primjer, smatra iznimno bitnom fizičkom aktivnosti za održavanje funkcije kralježnice jer aktivira i duboke mišiće trupa koji su važni za stabilnost kralježnice te smanjenje tegoba križbolje (69).

Od brojnih postupaka koje fizioterapeuti koriste, terapijske su vježbe jedan od ključnih elemenata koji se nalazi u središtu programa dizajniranoga za poboljšanje ili povratak funkcije te sprečavanje disfunkcije. Provode se postizanjem optimalne razine pokreta bez pojave simptoma tijekom osnovnih, a zatim i složenijih fizičkih aktivnosti (25).

Premda mnoge smjernice i istraživanja savjetuju uključivanje vježbi kao učinkovitog načina liječenja kronične križbolje, izostaje podatak o odabiru određene vrste i način izvođenja vježbi koji je učinkovitiji za ove bolesnike od drugih.

Kao terapijsku intervenciju koju je imala kontrolna skupina bolesnika u predstavljenom istraživanju, izabrali smo opće nespecifične vježbe za mišiće trupa koje se uobičajeno indiciraju na našim područjima u bolesnika s križboljom.

### **3.8.2.1. PREGLED KONTROLNE SKUPINE**

Za kontrolnu skupinu ispitanika, u kojoj je intervencija bila izvođenje terapijskih vježbi, nije bio potreban detaljni, specifični pregled svih testova funkcija kao kod pokusne skupine. Tomu je tako jer se terapijske vježbe nisu provodile na individualno

pronađenim disfunkcijama, već su planirane opće nespecifične vježbe jačanja mišića trupa jednake za sve bolesnike ove skupine.

Osnovni smo pregled započeli uzimanjem anamneze koja obuhvaća povijest bolesti, mogući uzrok nastanka boli, opis bola s obzirom na dužinu trajanja, pojavljivanje u tijeku dana ili uz određene aktivnosti, intenzitet, djelovanje određenih položaja ili pokreta na bol te poteškoće koje uzrokuje ovo stanje u svakodnevnim aktivnostima bolesnika. Zabilježili smo eventualno postojanje prethodnih epizoda križbolje i postojanje nekih drugih bolesti. Sve podatke iz dobivene anamneze upisali smo u fizioterapeutski karton. Ako smo saznanjem ovih podataka zaključili da bolesnik ispunjava kriterije uključivanja u istraživanje, napravljene su mjere gibljivosti u fleksiji i lateralnim fleksijama, a bolesnici su označili intenzitet boli na VAS te popunili Roland Morrisov upitnik.

Slijedila je inspekcija držanja tijela, izgleda leđa, ritma disanja i postojanje eventualnih asimetrija u smislu iskrivljenja kralježnice ili samog antalgicnog držanja.

Zatim su se gledali aktivni pokreti kralježnice u svim ravninama, odnosno postoji li pravilno oblikovanje krivina tijekom pokreta i ide li pokret glatko ili se negdje ocrta asimetrija.

Ovime završava kratki pregled i započinje izvođenje intervencije, odnosno bolesnici bi trebali raditi terapijske vježbe.

### **3.8.2.2. TRETMAN KONTROLNE SKUPINE**

Terapijske vježbe, premda nisu planirane na individualnoj osnovi rezultata kliničkog pregleda, izvođene su individualno pod nadzorom i uputom fizioterapeuta. Svaki je bolesnik upozoren da ritam, obim pokreta i broj ponavljanja vježbi prilagodi svojoj trenutnoj kondiciji i fizičkom stanju te da vježbama ne smije provocirati dodatnu bol. Slijedi opis izvođenih vježbi.

### Supinirani položaj:

1. Bolesnik leži na ravnoj podlozi, ruke su uz tijelo, a noge ispružene. Vježba se izvodi tako da se zategne stopalo jedne noge i s ispruženim se koljenom ta noga podigne u zrak 30ak cm od podloge. Ostatak tijela miruje, a zdjelica se ne bi smjela nagnjati. Ponavlja se s obje noge naizmjenično.
2. Bolesnik savije obje noge u koljenima i kukovima te ih lagano širi do osjećaja istezanja unutrašnje strane bedara pa ponovno skuplja koljeno do koljena i ponavlja. Ruke su uz tijelo i gornji dio tijela miruje.
3. Položaj je isti kao kod prethodne vježbe, ali sada bolesnik polako pokreće obje noge u jednu pa u drugu stranu prema podlozi, ne odižući stopala. Tijekom pokreta lagano odiže zdjelicu jedne pa druge strane, a ograničenje je nelagoda ili bol.
4. Isti položaj, noge malo razmaknute za širinu kukova i stopala priljubljena uz podlogu. Vježba se izvodi tako da bolesnik podiže zdjelicu u zrak oslanjajući se na oba puna stopala i zatim polako vraća na podlogu ( Slika 9.).



**Slika 9.** Prikaz vježbe s odizanjem zdjelice od podloge

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

5. Noge pozicionirane kao kod prethodne vježbe, ruke su ispružene u zrak, a dok radi izdah, bolesnik obuhvaća jednu nogu i privlači je prsima podižući glavu prema koljenu. Potom se vraća u početni položaj, udahne te izdahne uz podizanje druge noge.

6. Kukovi i koljena savijeni, stopala oslonjena na podlogu, ruke su ispružene u zrak. Izdišući, bolesnik podiže glavu i ramena aktivirajući trbušne mišiće i rukama ide prema koljenima, povratak u početni položaj uz udah.

7. Položaj nogu kao kod prethodnih vježbi, ruke savijene u laktovima i raširena, a dlanovi oslonjeni na potiljak. Bolesnik podiže jednu nogu zadržavajući je savijenu u koljenu i podiže glavu vodeći tijelo u rotaciju prema podignutoj nozi kao da će suprotnim laktom dodirnuti koljeno podignute noge (Slika 10.). Izdah dolazi uz aktivaciju kosih trbušnih mišića trupa, a udah u relaksaciji. Slijedi druga strana.



**Slika 10.** Vježba za jačanje kosih trbušnih mišića

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Položaj na boku (vježbe se rade na jednom, a zatim na drugom boku):

1. Donja je noga savijena u kuku i koljenu, a donja je ruka ispod glave. Tijelo je u ravnoj liniji, gornja noga ispružena, a ruka položena na tijelo. Bolesnik zategne stopalo gornje noge, zadržavajući ispruženo koljeno podiže istovremeno nogu i gornju ruku radeći udah. Pazi da se tijekom pokreta ne naginge unatrag. Povratak u početni položaj uz izdah.



2. Položaj kao kod prethodne vježbe, sad gornjom rukom obuhvaća koljeno gornje noge i povlači je lagano prema prsima, radeći pritom i fleksiju u trupu. Tijekom tog pokreta izvodi izdah, a pri povratku je udah.

3. Donja noga je ispružena, a gornja savijena u kuku i koljenu te koljenom oslonjena na podlogu ispred donje noge. Gornja je ruka ispružena ispred tijela u razini ramena. Pri udahu podiže gornju ruku i ispruženu je isteže unatrag rotirajući trup u istu stranu (Slika 11.). Bolesnik pazi da se noga ne odvajava od podloge i da pokret rotacije ide lagano bez boli. Povratak u početni položaj uz izdah.



**Slika 11.** Vježba rotacije na boku

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

Bolesnik se okrene na drugi bok i vježbe napravi na isti način.

#### Pronirani položaj:

1. Bolesnik leži na trbuhu, ruke savije u laktovima i položi dlanove na podlogu ispod lica tako da čelo nasloni na svoje šake. Zadržavajući gornji dio tijela mirno, podiže od podloge jednu nogu ispruženu u koljenu 10ak cm. Ponavlja vježbu s obje noge naizmjenično.

2. Noge su ispružene i razmaknute za širinu kukova, a ruke su u istom položaju kako kod prethodne vježbe, dok je glava oslonjena na ruke. Bolesnik izvodi vježbu tako da podiže gornji dio tijela odvajajući ruke i prsa od podloge. Pazi da noge ostanu čvrsto priljubljene uz podlogu.

3. Položaj kao kod prethodne vježbe. Sada bolesnik podiže samo jedan lakat od podloge i gornji dio tijela rotira lagano u istu stranu, dok je drugi lakat i dalje na podlozi (Slika 12.). Ponavlja se s jednom pa drugom stranom naizmjenično.



**Slika 12.** Vježba za jačanje ekstenzora trupa uz rotaciju

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

4. Kod ove su vježbe ruke ispružene poviše glave, a čelo oslonjeno na podlogu. Vježba se izvodi tako da bolesnik podiže desnu ruku od podloge uz istovremeno podizanje lijeve ispružene noge od podloge. Povratak u početni položaj pa odrađivanje vježbe s lijevom rukom i desnom nogom.

5. U završnoj se vježbi bolesnik lagano podigne u četveronoški položaj, raširi malo koljena, spusti stražnjicu prema petama, prsima i glavom se spusti prema podlozi ispod sebe, a rukama istegne prema naprijed iznad glave (Slika 13.). Zadrži ovaj položaj istezanja ekstenzora trupa uz nekoliko izmjena udaha i izdaha.



**Slika 13.** Vježba istezanja ekstezora trupa

(Izvor: Centar za manualnu terapiju Majce & Stojanović)

### **3.8.2.3. DJELOVANJE TERAPIJSKIH VJEŽBI**

Vježbanje donosi funkcionalne promjene i poboljšanja općih zdravstvenih funkcija, a to su fizičke, psihološke i metaboličke (70).

Fizičke funkcije podrazumijevaju u prvom redu mišićno-koštane aspekte: poboljšanje snage i izdržljivosti, ublažavanje učinka starenja i kroničnih bolesti, uključujući i srčane bolesti; tetive i vezivna tkiva poboljšavaju snagu i potpornu funkciju, a time i zglobnu stabilnost; zglobovi održavaju adekvatnu razinu sinovijalne tekućine i opsega pokreta; poboljšavaju se kardiovaskularne funkcije; regulira se arterijski tlak; održava se koštana masa prilagodbom koštane strukture na opterećenja što pomaže u prevenciji osteoporoze (70).

Djelovanje na psihološke funkcije razvija pozitivan utjecaj vježbanja na raspoloženje, rast samopoštovanja, smanjenje razine stresa te psihomotorički napredak (70).

Metaboličke funkcije koje se razvijaju uslijed vježbanja su rast metaboličkog kapaciteta i opskrbe tkiva krvlju, regulacija energije i kontrola tjelesne težine, poboljšanje tolerancije ugljikohidrata i ublažavanje učinka dijabetesa te povoljno djelovanje na metabolizam lipida i lipoproteina (70).

Višedimenzionalni aspekti terapijskih vježbi povoljno djeluju, u smislu razvijanja i bolje izvedbe, na raznolika, a međusobno povezana područja motoričke izvedbe. Ovo podrazumijeva mišićnu aktivnost, ravnotežu, kardiopulmonalnu izdržljivost, fleksibilnost, stabilnost, neuro-mišićnu kontrolu i koordinaciju (25).

Mišićna aktivnost kapacitet je mišića da proizvede napetost i izvede određenu radnju. Obuhvaća snagu, moć, i mišićnu izdržljivost (25). Važno je djelovanje aktivnosti mišića, osim što uzrokuje jačanje istih, povećanje cirkulacije krvi kroz leđa što je bitno za proces cijeljenja mekih tkiva u slabinskom dijelu (69).

Ravnoteža je sposobnost usklađivanja segmenata tijela protiv gravitacije tako da mogu zadržavati određeni položaj ili se kretati unutar ograničenja potporne baze bez pada. To je sposobnost pokretanja tijela u ravnoteži s djelovanjem gravitacije preko intervencije senzornog i motornog sustava (25).

Kardiopulmonalna izdržljivost predstavlja sposobnost izvođenja ponavljajućih pokreta nižeg intenziteta kroz duže vrijeme. Sinonim je za kondiciju (25).

Fleksibilnost je sposobnost izvođenja slobodnog, velikog obima pokreta bez ograničenja. Povezana je s mobilnošću, sposobnosti struktura dijelova tijela da se pomiču ili budu pomaknuti kako bi omogućili opseg pokreta za odgovarajuću aktivnost. Dok aktivna mobilnost koju zahtijeva izvođenje aktivnih komponenti terapijskih vježbi uključuje neuro-mišićnu aktivnost, pasivna mobilnost ovisi o rastezljivosti mekih tkiva (25).

Stabilnost je sposobnost neuro-mišićnog sustava da preko sinergističkih mišićnih radnji zadrži proksimalni ili distalni dio tijela u statičnom položaju ili da kontrolira stabilnu bazu oslonca tijekom određenih kretanja (25).

Neuro-mišićna kontrola je interakcija senzornog i motornog sustava koja omogućava sinergistima, agonistima i antagonistima da stabiliziraju ili odgovore na proprioceptivnu ili kinestetičku informaciju i da rade na takav podupirući uzajaman način da omoguće koordiniran pokret (25).

Koordinacija predstavlja pravovremeno aktiviranje mišića u kombinaciji s odgovarajućim intenzitetom mišićne kontrakcije što dovodi do učinkovitog

započimanja, upravljanja i procjene pokreta. Čini temelj glatkog, ekonomičnog, točnog i učinkovitog pokreta (25).

Sustavi tijela koji kontroliraju navedene fizičke funkcije reagiraju, prilagođavaju se i razvijaju kao odgovor na sile i fizička naprezanja tijekom izvođenja vježbi (25).

Nije zanemarivo ni djelovanje endorfina koji se aktiviraju prilikom vježbanja. O njihovim blagotvornim učincima na psihičko stanje osobe govori velik broj istraživanja koja se bave vježbanjem i tjelesnom aktivnošću. Endorfini su endogeni opijati koji se počinju oslobađati iz hipofize već nakon 20 minuta vježbanja, potiču euforiju, a osim što dovode do analgezije, povoljno djeluju i na psihičke karakteristike osobe koja vježba smanjivanjem depresije (71). Već smo ranije u radu spomenuli kako je jedan od čimbenika koji utječu na nastanak kronične križobolje i njeno uspješno liječenje psihički faktor, odnosno stupanj depresije u bolesnika, tako da je ovo saznanje o učinku endorfina dodatna prednost za rješavanje takvog stanja. Djelovanje endorfina slično je djelovanju analgetika kao što su morfij i kodein te čini prirodnu alternativu za smanjenje boli i poboljšanje oporavka bolesnika s kroničnom križoboljom (69).

Terapijsko vježbanje osigurava i druge prednosti poput poboljšanja funkcionalnog statusa i umanjivanja straha od izvođenja pokreta. Istraživanja dokazuju kako terapijske vježbe smanjuju nesposobnost i pomažu bolesnicima pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti (69).

### **3.9. KORIŠTENE STATISTIČKE METODE**

U istraživačkom dijelu ovog rada, koristeći kvantitativne metode, testirala se razlika u učinkovitosti primjene dviju intervencija liječenja.

Da bi istraživanje dalo nepristrane rezultate, važno je bilo da odabir bolesnika kojima se indicirala prva ili druga intervencija bude homogen prije provođenja terapije. Isto se testiralo T-testom za nezavisne uzorke kojim se utvrđuje je li razlikovanje početnih

vrijednosti statistički značajno. Test je pokazao da nema razlika između pokusne i kontrolne skupine.

Kod testiranja spolne homogenosti uzorka korišteno je testiranje razlika proporcija između pokusne i kontrolne skupine.

Nakon provedbe T-testa za nezavisne uzorke, poduzorci su se promatrali zasebno, odnosno testirala se učinkovitost manualne terapije i terapijskih vježbi.

Nakon provođenja intervencije, kod istih su se bolesnika ponovno mjerile vrijednosti, zbog čega je kod mjerenja učinkovitosti terapija bilo primjereno koristiti T-test za zavisne uzorke.

Nakon obavljene intervencije, ponovno se testirala razlika u vrijednostima promatranih skupina bolesnika.

Rezultati su prikazani tablično i grafički.

Analiza je rađena u statističkom programu STATISTICA 12 (Statistica, Tulsa, Oklahoma), te su rezultati doneseni pri rasponu pouzdanosti od 95%.

## 4. REZULTATI

### Testiranje dobne i spolne homogenosti bolesnika

U prvom dijelu rada se testiralo postojanje spolne i dobne homogenosti pokusne i kontrolne skupine (Tablica 1.).

**Tablica 1.** Prikaz spolne homogenosti skupina

Dvodimenzionalan tablični prikaz spola i skupina			
	<b>SPOL - M</b>	<b>SPOL - Ž</b>	<b>Redak-Ukupno</b>
<b>MT</b>	20	20	40
<b>Redak %</b>	50,00%	50,00%	
<b>TV</b>	20	20	40
<b>Redak %</b>	50,00%	50,00%	
<b>Ukupno</b>	40	40	80

**p=1,00**

Iz Tablice 1. može se uočiti da je u pokusnoj skupini, koja je kao intervenciju imala manualnu terapiju (MT) 50% bolesnika muškog spola, dok je 50% bolesnika ženskog spola.

U kontrolnoj skupini ispitanika, koji su radili terapijske vježbe (TV), bolesnika je muškog spola također 50%, kao i bolesnika ženskog spola.

Testiranjem razlike u proporciji utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti bolesnika različitih spolova (empirijska p vrijednost = 1,00).

U nastavku se promatrala dobna homogenost bolesnika (Tablica 2, Tablica 3.).

**Tablica 2.** Prikaz dobi ispitanika pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA-MT Deskriptivna statistika							
	N	Prosjeak	Medijan	Minimum	Maksimum	St. Devijacija	Koeficijent varijacije
<b>DOB</b>	40	42,425	43,5	18	65	13,743	32,393

Iz Tablice 2. se može uočiti da je u pokusnoj skupini prosječna starosna dob bolesnika 42,425 godina, s prosječnim odstupanjem od aritmetičke sredine 13,74 godina.

**Tablica 3.** Prikaz dobi ispitanika kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA-TV Deskriptivna statistika							
	N	Prosjeak	Medijan	Minimum	Maksimum	St. Devijacija	Koeficijent varijacije
<b>DOB</b>	40	42,675	43	21	65	13,230	31,004

Iz Tablice 3. se može uočiti da je u kontrolnoj skupini prosječna starosna dob bolesnika 42,675 godina, s prosječnim odstupanjem od aritmetičke sredine 13,23 godina.

Razlika u starosnoj dobi između skupina testirala se T-testom (Tablica 4.).



**Tablica 4.** Prikaz dobne homogenosti skupina

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV					
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t-vrijednost	stupnjevi slobode	P
<b>DOB</b>	42,425	42,675	-0,08288	78	0,934156

Na temelju t-vrijednosti 0,08288 pri 78 stupnjeva slobode može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u starosnoj dobi bolesnika MT i TV skupine. Zaključak je donesen pri empirijskoj razini značajnosti od 93,42%.

U nastavku se rada testiraju razlike u učinkovitosti terapijskog tretmana pokusne i kontrolne skupine.

#### **Utjecaj intervencije na intenzitet boli mjereno vizualno analognom skalom**

U ovom dijelu rada testirala se razlika u početnim vrijednostima VAS u poduzorku bolesnika koji su primjenjivali terapiju MT i koji su primjenjivali terapiju TV (Tablica 5.).

Nadalje, testirala se razlika i u završnim vrijednostima nakon terapije (Tablica 6.), te razlika u VAS vrijednosti nakon terapije, u odnosu na vrijednost prije terapije za svaku grupu bolesnika zasebno (Tablica 7, Tablica 8.).

**Tablica 5.** Prikaz početne vrijednosti VAS pokusne i kontrolne skupine

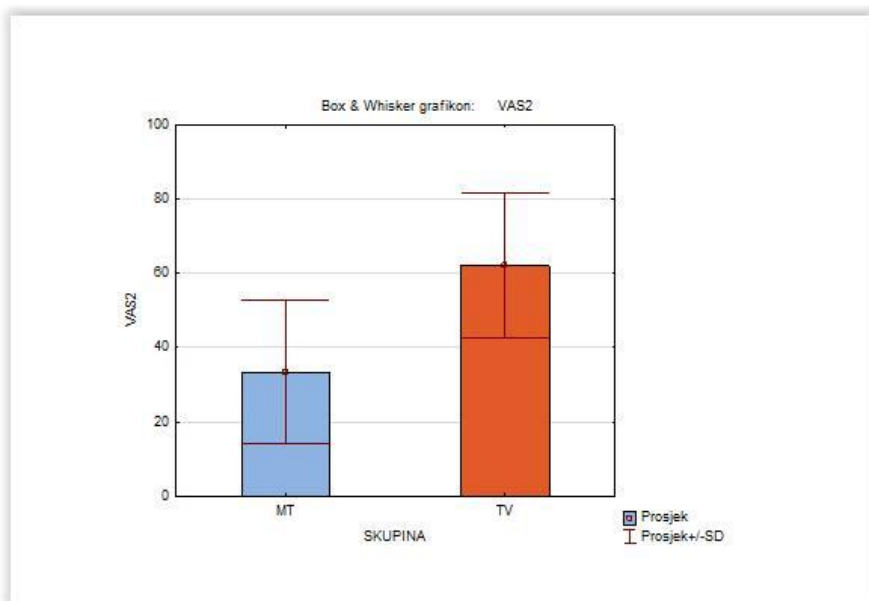
T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t-vrijednost	stupnjevi slobode	p	N - MT	N - TV
<b>VAS1</b>	58,63	58,40	0,05	78	0,96	40	40

Iz Tablice 5. se može uočiti da je prosječna VAS vrijednost u bolesnika MT skupine 58,63, dok je u TV skupine 58,40. Testiranjem nije utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 96%).

**Tablica 6.** Prikaz kontrolne vrijednosti VAS pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t-vrijednost	stupnjevi slobode	p	N - MT	N - TV
<b>VAS2</b>	33,40	62,13	-6,67	78	0,00	40	40

Iz Tablice 6. se može uočiti da je prosječna VAS vrijednost nakon terapije u bolesnika MT skupine 33,40, dok je u TV skupine 62,13. Testiranjem je utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 0,00%). Rezultat je prikazan i grafički Box i Whisker grafičkim prikazom (Slika 14.).



**Slika 14.** Grafički prikaz kontrolne vrijednosti VAS pokusne i kontrolne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost VAS u bolesnika skupine MT manja od vrijednosti VAS skupine bolesnika TV nakon davanja terapije.

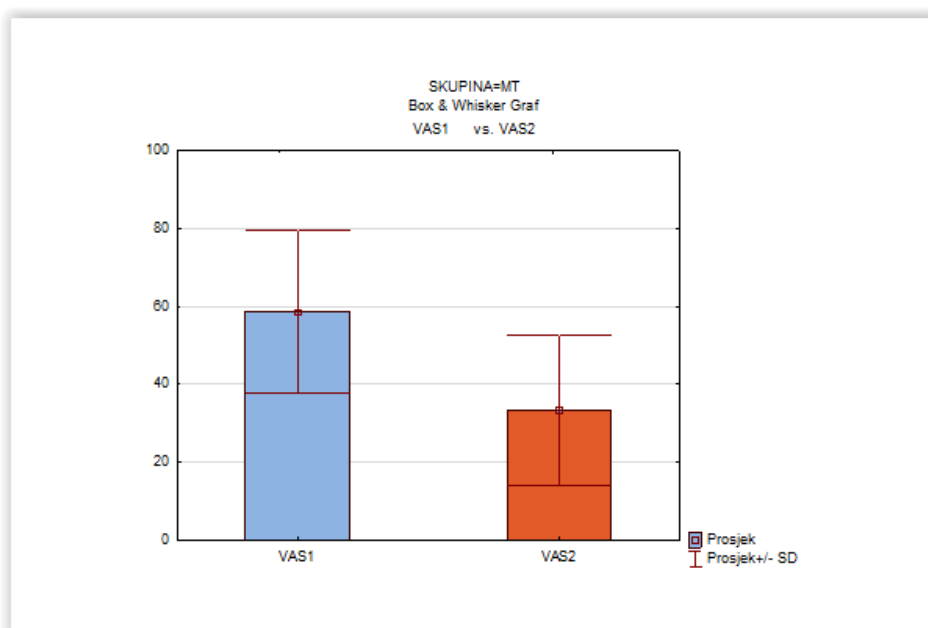
U nastavku se testira učinkovitost terapije u MT skupine bolesnika.

**Tablica 7.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti VAS pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA MT T-test za zavisne uzorke										
	Prosje ek	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
VAS 1	58,63	20,77								
VAS 2	33,40	19,19	40	25,23	14,66	10,88	39,00	0,00	20,54	29,91

Iz Tablice 7. se može uočiti da je VAS vrijednost pokusne skupine, s početnih 58,63, smanjena na 33,40. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 0,00% te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog smanjenja VAS vrijednosti u bolesnika MT skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 15).



**Slika 15.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti VAS pokusne skupine

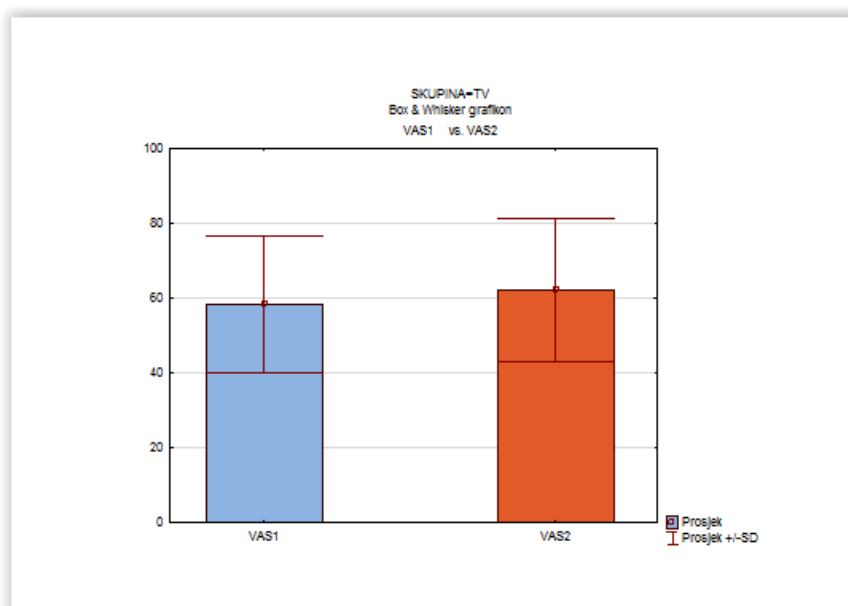
Iz grafičkog prikaza može se uočiti da je vrijednost VAS u bolesnika pokusne skupine veća prije primjene intervencije, nego nakon intervencije. Dakle, primijenjena manualna terapija statistički je značajno umanjila VAS vrijednost. Drugim riječima, ponovljeno je testiranje pokazalo pad intenziteta boli za čak 25,23 boda u prosjeku u bolesnika koji su kao intervenciju imali manualnu terapiju.

**Tablica 8.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti VAS kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA TV T-test za zavisne uzorke										
	Prosje k	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
VAS1	58,40	18,29								
VAS2	62,13	19,33	40	-3,73	8,03	-2,94	39,00	0,01	-6,29	-1,16

Iz Tablice 8. se može uočiti da je VAS vrijednost kontrolne skupine bolesnika, s početnih 58,63 povećana na 62,13. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom povećanju, odnosno možemo li govoriti o pogoršanju simptoma.

Empirijska p vrijednost je 0,01%, te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog povećanja VAS vrijednosti u bolesnika TV skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 16).



**Slika 16.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti VAS kontrolne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost VAS u bolesnika skupine TV veća nakon primjene intervencije, u odnosu na vrijednost prije intervencije. Dakle, terapija je imala utjecaj na VAS vrijednost, ali je vrijednost bilježila rast. Odnosno, ponovljeno testiranje pokazalo je određen rast intenziteta boli prosječno za 3,73 boda u bolesnika koji su kao intervenciju imali terapijske vježbe.

### Utjecaj intervencije na vrijednost Roland Morris upitnika

U ovom dijelu rada testirala se razlika u početnim vrijednostima RM u poduzorku bolesnika koji su kao intervenciju imali MT i koji su imali TV (Tablica 9.).

Nadalje, testirala se razlika i u završnim vrijednostima nakon intervencije (Tablica 10.) te razlika u RM vrijednosti nakon intervencije, u odnosu na vrijednost prije intervencije za svaku grupu bolesnika zasebno (Tablica 11, Tablica 12.).

**Tablica 9.** Prikaz početne vrijednosti RM pokusne i kontrolne skupine

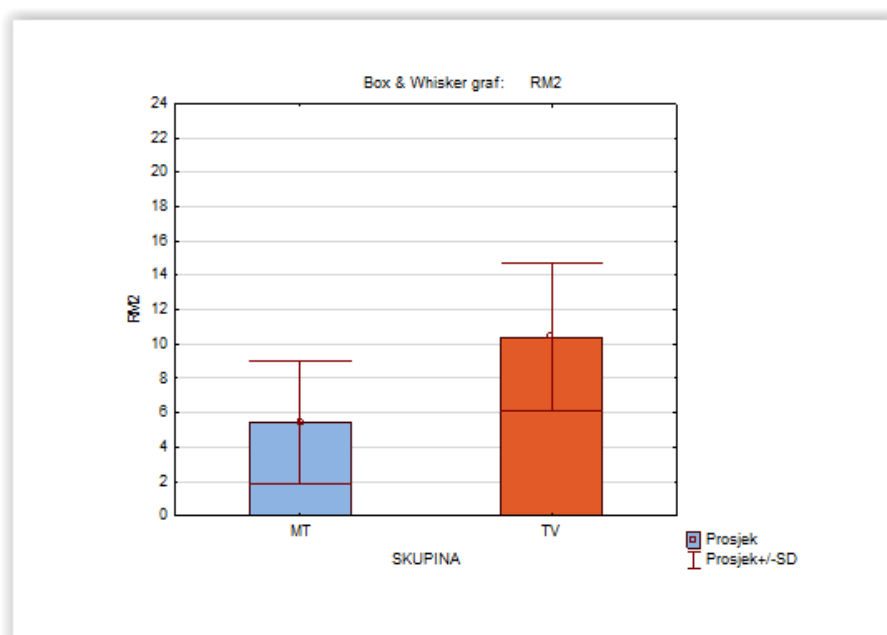
T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	p	N - MT	N - TV
<b>RM1</b>	<b>9,80</b>	<b>9,85</b>	-0,05	78	<b>0,96</b>	40	40

Iz Tablice 9. se može uočiti da je prosječna RM vrijednost u bolesnika pokusne skupine 9,80, dok je u kontrolnoj skupini 9,85. Testiranjem nije utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 96%).

**Tablica 10.** Prikaz kontrolne vrijednosti RM pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	P	N - MT	N - TV
<b>RM2</b>	5,45	10,40	-5,61	78	0,00	40	40

Iz Tablice 10. se može uočiti da je prosječna RM vrijednost nakon intervencije u bolesnika MT skupine 5,45, dok je u TV skupine 10,40. Testiranjem je utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 0,00%). Rezultat je prikazan i grafički Box i Whisker grafičkim prikazom (Slika 17.).



**Slika 17.** Grafički prikaz kontrolne vrijednosti RM pokusne i kontrolne skupine

Iz grafičkog prikaza na Slici 17. može se uočiti da je vrijednost RM u bolesnika skupine MT manja od vrijednosti RM skupine bolesnika TV nakon provođenja intervencije.

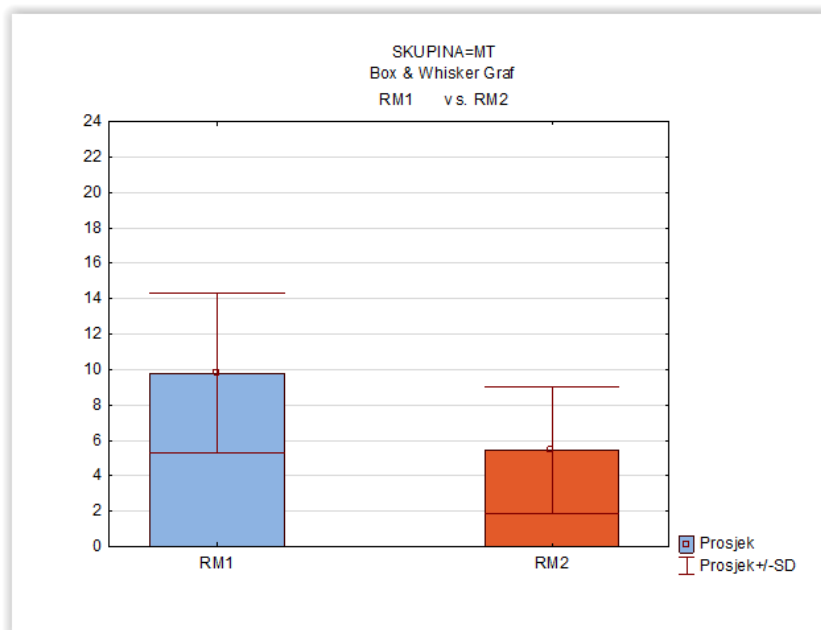
**Tablica 11.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti RM pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA MT T-test za zavisne uzorke										
	Prosje k	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>RM1</b>	9,80	4,51								
<b>RM2</b>	5,45	3,57	40	4,35	2,47	11,16	39,00	0,00	3,56	5,14

Iz Tablice 11. se može uočiti da je RM vrijednost, s početnih 9,80 smanjena na 5,45. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 0,00%, te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog smanjenja RM vrijednosti u bolesnika koji su imali manualnu terapiju. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 18.).





**Slika 18.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti RM pokusne skupine

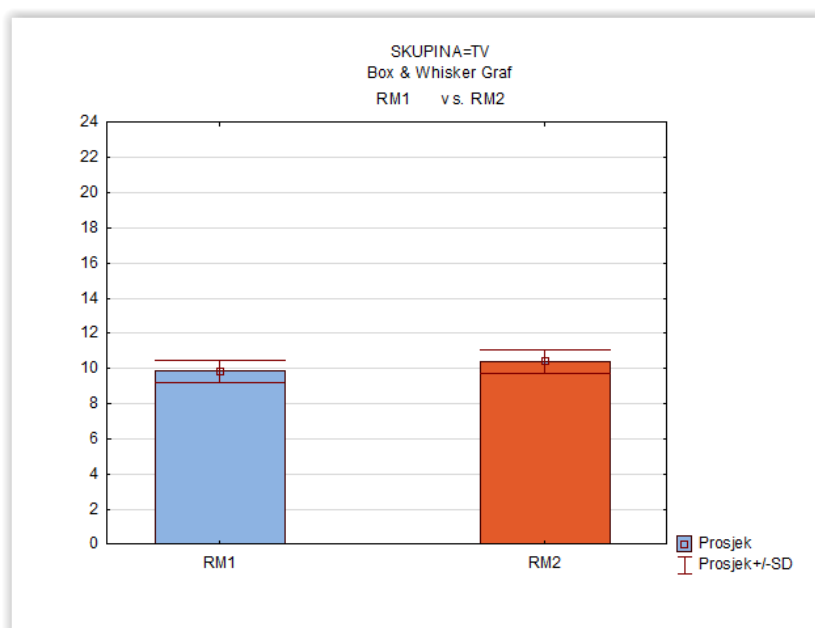
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost RM u bolesnika pokusne skupine veća prije primjene intervencije u odnosu na vrijednost nakon intervencije. Dakle, manualna terapija je statistički značajno umanjila RM vrijednost. Bolesnici koji su imali manualnu terapiju prijavili su prosječno za 4,35 boda manju fizičku onesposobljenost pri ponovljenom testiranju, 24 sata nakon obavljene intervencije.

**Tablica 12.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti RM kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA TV T-test za zavisne uzorke										
	Prosje ek	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>RM1</b>	9,85	3,91								
<b>RM2</b>	10,40	4,28	40	-0,55	1,54	-2,27	39,00	0,03	-1,04	-0,06

Iz Tablice 12. se može uočiti da je RM vrijednost, s početnih 9,85, povećana na 10,40. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom povećanju.

Empirijska p vrijednost je 0,03%, te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog povećanja RM vrijednosti u bolesnika TV skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 19.).



**Slika 19.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti RM kontrolne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost RM u bolesnika kontrolne skupine veća nakon primjene intervencije, u odnosu na vrijednost prije intervencije. Dakle, terapijske vježbe nisu uzrokovale pad RM vrijednost, već je vrijednost bilježila rast. Odnosno, bolesnici koji su radili terapijske vježbe prijavili su za prosječno 0,55 boda veću fizičku onesposobljenost pri ponovljenom testiranju, 24 sata nakon obavljene intervencije.

## Utjecaj intervencije na fleksiju trupa

U ovom dijelu rada testira se razlika u početnim vrijednostima F u poduzorku bolesnika koji su primjenjivali intervenciju MT i koji su primjenjivali intervenciju TV (Tablica 13.).

Nadalje, testirala se razlika i u završnim vrijednostima nakon intervencija (Tablica 14.) te razlika u F vrijednosti nakon intervencije, u odnosu na vrijednost prije terapije za svaku grupu bolesnika zasebno (Tablica 15, Tablica 16).

**Tablica 13.** Prikaz početne vrijednosti F pokusne i kontrolne skupine

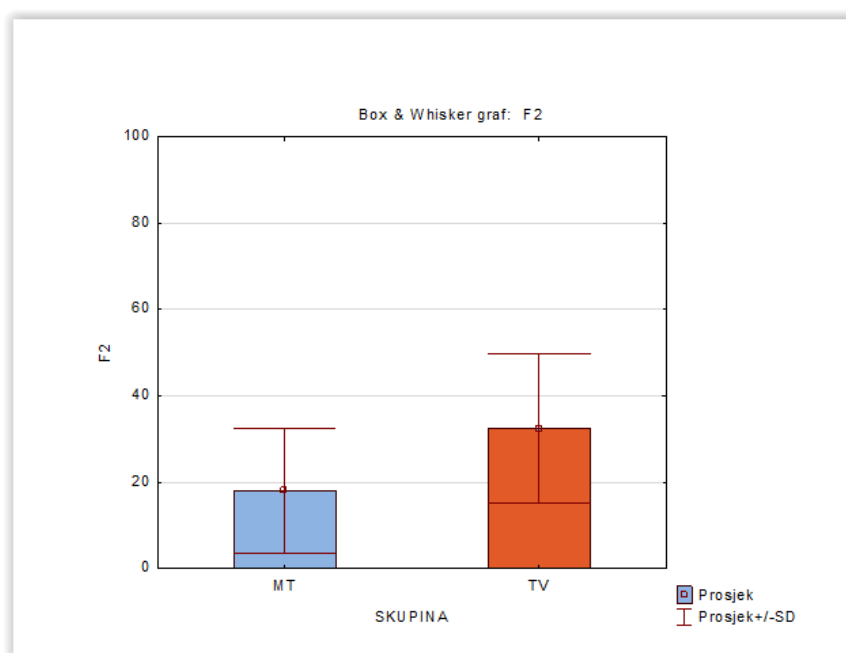
T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	P	N - MT	N - TV
<b>F1</b>	29,20	29,55	-0,09	78	0,93	40	40

Iz Tablice 13. se može uočiti da je prosječna F vrijednost u bolesnika MT skupine 29,20, dok je u TV skupine 29,55. Testiranjem nije utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 93%).

**Tablica 14.** Prikaz kontrolne vrijednosti F pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	P	N - MT	N - TV
<b>F2</b>	17,98	32,40	-4,02	78	0,00	40	40

Iz Tablice 14. se može uočiti da je prosječna F vrijednost nakon intervencije manualne terapije 17,98, dok je u kontrolnoj skupini 32,40. Testiranjem je utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 0,00%). Rezultat je prikazan i grafički Box i Whisker grafičkim prikazom (Slika 20).



**Slika 20.** Grafički prikaz kontrolne vrijednosti F pokusne i kontrolne skupine

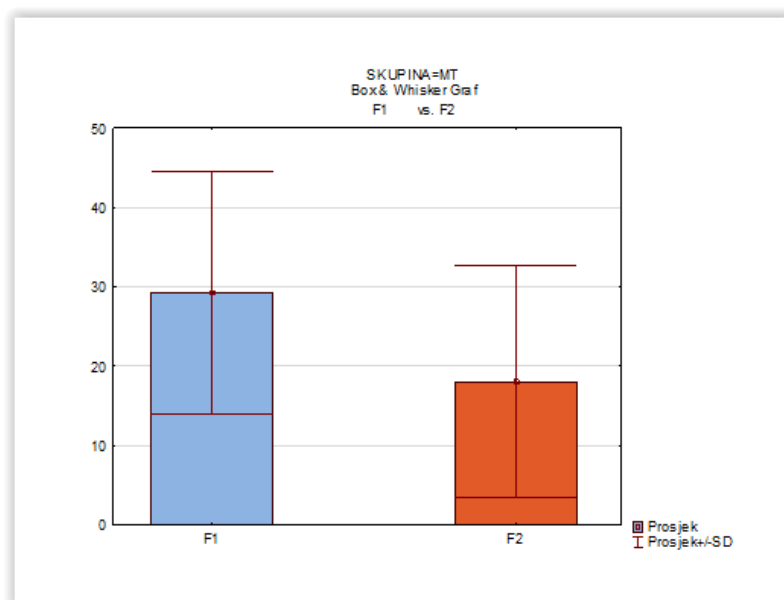
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost F u bolesnika skupine MT manja od vrijednosti F skupine bolesnika TV nakon primjene i ntervecije.

**Tablica 15.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti F pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA MT T-test za zavisne uzorke										
	Prosje k	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	P	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>F1</b>	29,20	15,21								
<b>F2</b>	17,98	14,62	40	11,23	10,54	6,74	39,00	0,00	7,85	14,60

Iz Tablice 15. se može uočiti da je F vrijednost, s početnih 29,20, smanjena na 17,98. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 0,00% te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog smanjenja F vrijednosti u bolesnika MT skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 21).



**Slika 21.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti F pokusne skupine

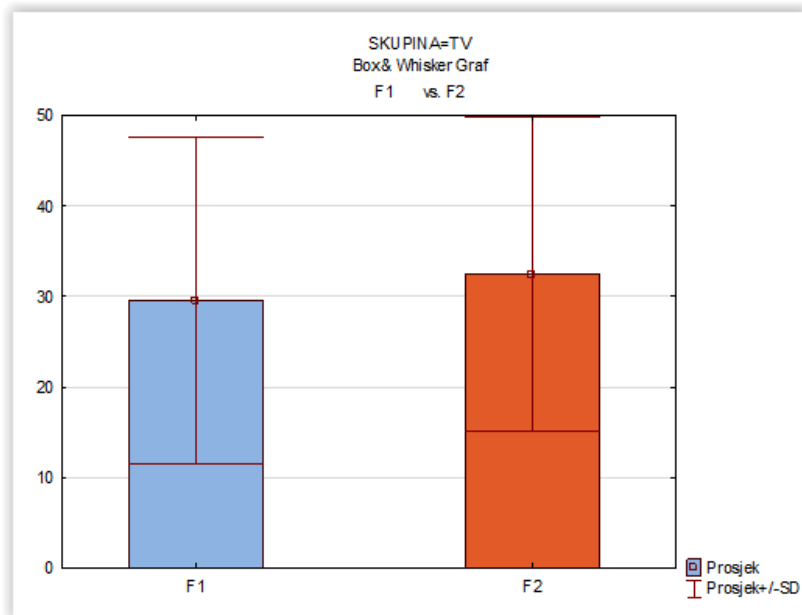
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost F u bolesnika skupine MT veća prije primjene intervencije, u odnosu na vrijednost nakon intervencije. Manualna je terapija statistički značajno umanjila F vrijednost jer je ponovljeno funkcionalno mjerenje pokreta aktivne fleksije u bolesnika pokusne skupine pokazalo poboljšanje pokreta za prosječno 11,23 centimetra.

**Tablica 16.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti F kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA TV T-test za zavisne uzorke										
	Prosje k	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>F1</b>	29,55	18,00								
<b>F2</b>	32,40	17,35	40	-2,85	6,84	-2,64	39,00	0,01	-5,04	-0,66

Iz Tablice 16. se može uočiti da je F vrijednost u kontrolnoj skupini, s početnih 29,55, povećana na 32,40. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom povećanju.

Empirijska p vrijednost je 0,01 te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog povećanja F vrijednosti u bolesnika TV skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 22.).



**Slika 22.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti F kontrolne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost F u bolesnika skupine TV veća nakon primjene intervencije, u odnosu na vrijednost prije intervencije. Ponovljeno funkcionalno mjerenje pokreta aktivne fleksije u bolesnika kontrolne skupine pokazalo je pogoršanje pokreta fleksije za prosječno 2,85 centimetra.

### **Utjecaj intervencije na lateralnu fleksiju trupa u desno**

U ovom dijelu rada testirala se razlika u početnim vrijednostima LFD u poduzorku bolesnika koji su primjenjivali intervenciju MT i koji su primjenjivali intervenciju TV (Tablica 17.).

Nadalje, testirala se razlika i u završnim vrijednostima nakon intervencije (Tablica 18.) te razlika u LFD vrijednosti nakon terapije, u odnosu na vrijednost prije terapije za svaku grupu bolesnika zasebno (Tablica 19, Tablica 20.).

**Tablica 17.** Prikaz početne vrijednosti LFD pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	P	N - MT	N - TV
<b>LFD 1</b>	52,33	52,08	0,20	78	0,84	40	40

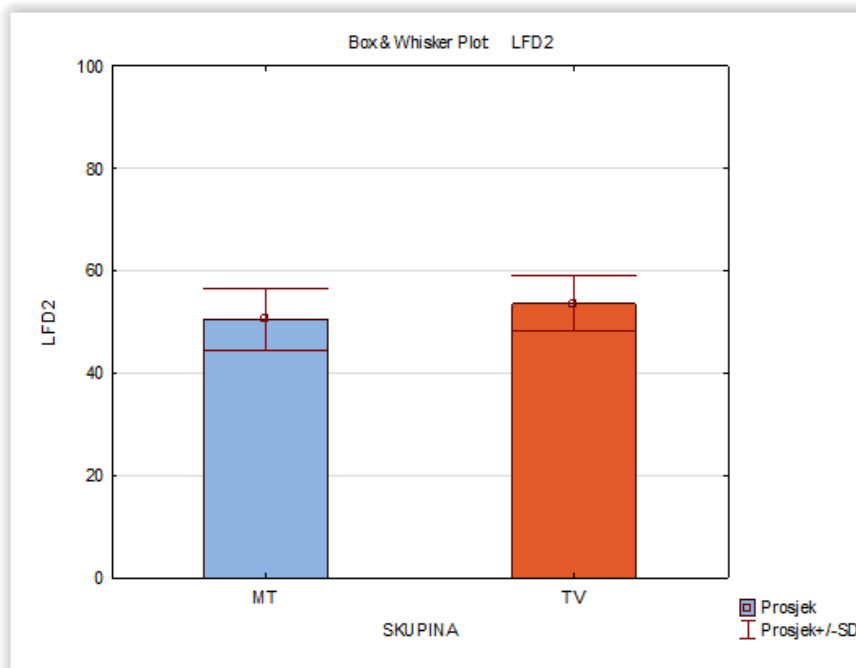
Iz Tablice 17. se može uočiti da je prosječna LFD vrijednost u bolesnika MT skupine 52,33, dok je u TV skupine 52,08. Testiranjem nije utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 84%).

**Tablica 18.** Prikaz kontrolne vrijednosti LFD pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	P	N - MT	N - TV
<b>LFD 2</b>	50,58	53,58	-2,35	78	0,02	40	40

Iz Tablice 18. se može uočiti da je prosječna LFD vrijednost nakon manualne terapije pokusne skupine 50,58, dok je nakon terapijskih vježbi u kontrolnoj skupini 53,58. Testiranjem je utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 0,02%). Rezultat je prikazan i grafički Box i Whisker grafičkim prikazom (Slika 23.).





**Slika 23.** Grafički prikaz kontrolne vrijednosti LFD pokusne i kontrolne skupine

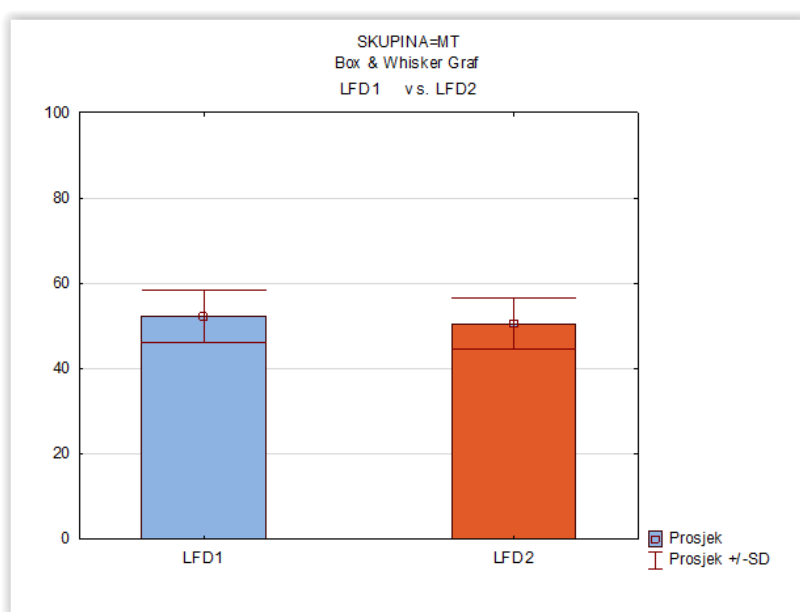
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost LFD u bolesnika skupine MT manja od vrijednosti LFD skupine bolesnika TV nakon intervencije.

**Tablica 19.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFD pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA MT T-test za zavisne uzorke										
	Prosjek	SD	N	Razlika	SD - Razlika	t	stupnjevi slobode	p	CI - 95,00%	CI - +95,00%
<b>LFD 1</b>	52,33	6,19								
<b>LFD 2</b>	50,58	6,01	40	1,75	3,49	3,17	39,00	0,00	0,63	2,87

Iz Tablice 19. se može uočiti da je LFD vrijednost u pokusnoj skupini, s početnih 52,33, smanjena na 50,58. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 0,00% te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog smanjenja LFD vrijednosti u bolesnika MT skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 24).



**Slika 24.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFD pokusne skupine

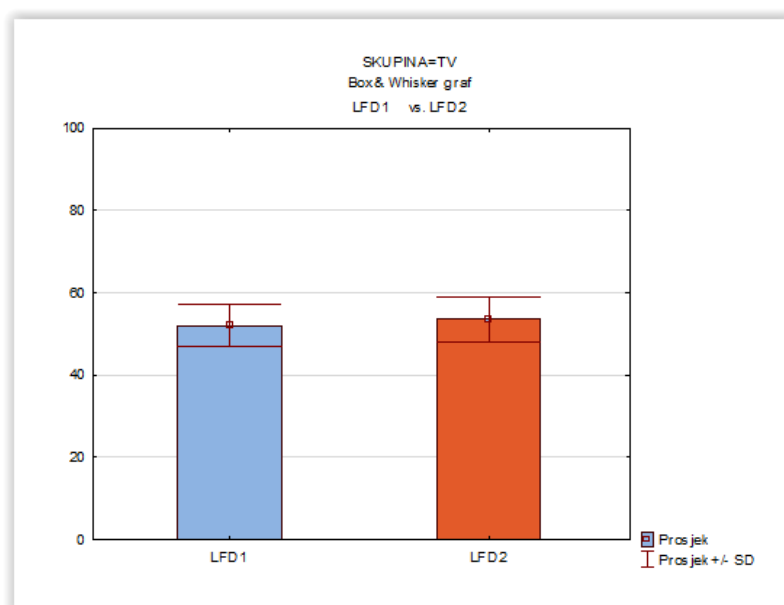
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost LFD u bolesnika pokusne skupine veća prije primjene intervencije, u odnosu na vrijednost nakon intervencije. Dakle, manualna terapija statistički je značajno umanjila LFD vrijednost, odnosno pokret je bio veći za prosječno 1,75 cm.

**Tablica 20.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFD kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA TV T-test za zavisne uzorke										
	Prosje k	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>LFD1</b>	52,08	5,07								
<b>LFD2</b>	53,58	5,42	40	-1,50	3,56	-2,67	39,00	0,01	-2,64	-0,36

Iz Tablice 20. se može uočiti da je LFD vrijednost kontrolne skupine, s početnih 52,08, povećana na 53,58. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom povećanju.

Empirijska p vrijednost je 0,01% te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog povećanja LFD vrijednosti u bolesnika TV skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 25.).



**Slika 25.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFD kontrolne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost LFD u bolesnika skupine TV veća nakon primjene intervencije, u odnosu na vrijednost prije intervencije. Dakle, terapijske vježbe nisu poboljšale pokret lateralne fleksije u desno, već je vrijednost bilježila rast za 1,50 cm u prosjeku.

### Utjecaj intervencije na lateralnu fleksiju trupa u lijevo

U ovom dijelu rada se testirala razlika u početnim vrijednostima LFL u poduzorku bolesnika koji su primjenjivali kao intervenciju manualnu terapiju i koji su primjenjivali terapijske vježbe (Tablica 21.).

Nadalje, testirala se razlika i u završnim vrijednostima nakon intervencije (Tablica 22.) te razlika u LFL vrijednosti nakon intervencije, u odnosu na vrijednost prije za svaku grupu pacijenata zasebno (Tablica 23, Tablica 24.).

**Tablica 21.** Prikaz početne vrijednosti LFL pokusne i kontrolne skupine

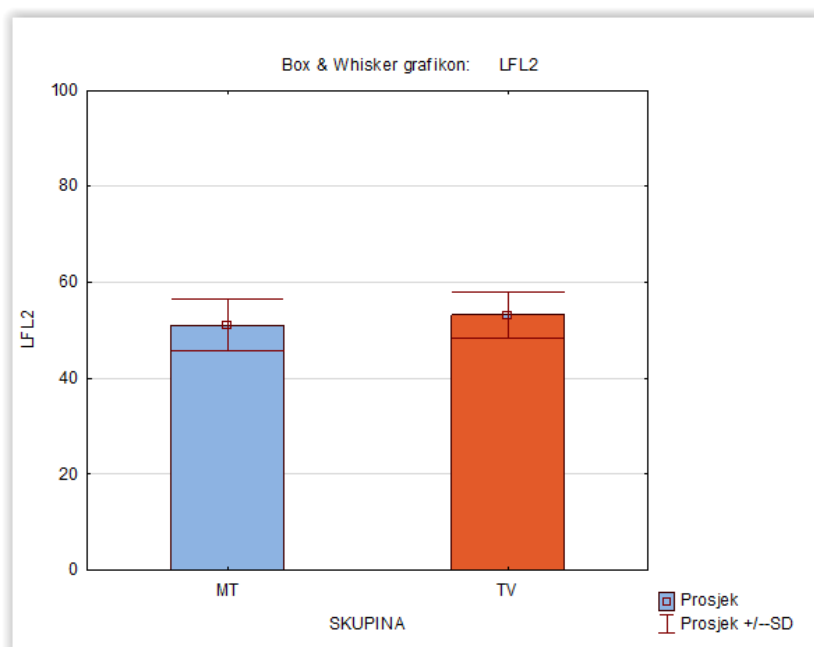
T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek – MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	p	N - MT	N - TV
<b>LFL 1</b>	53,78	53,38	0,31	78	0,76	40	40

Iz Tablice 21. se može uočiti da je prosječna LFL vrijednost u bolesnika MT skupine 53,78, dok je u bolesnika TV skupine 53,38. Testiranjem nije utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 76%).

**Tablica 22.** Prikaz kontrolne vrijednosti LFL pokusne i kontrolne skupine

T-test; Grupiranje: SKUPINA Grupa 1: MT Grupa 2: TV							
	Prosjek - MT	Prosjek - TV	t- vrijednost	stupnjevi slobode	p	N – MT	N - TV
<b>LFL</b> <b>2</b>	<b>51,10</b>	<b>53,30</b>	-1,95	78	<b>0,05</b>	40	40

Iz Tablice 22. se može uočiti da je prosječna LFL vrijednost nakon intervencije u bolesnika MT skupine 51,10, dok je u TV skupine 53,30. Testiranjem je utvrđena statistički značajna razlika (empirijska p vrijednost jednaka 0,05%). Rezultat je prikazan i grafički Box i Whisker grafičkim prikazom (Slika 26.).



**Slika 26.** Grafički prikaz kontrolne vrijednosti LFL pokusne i kontrolne skupine

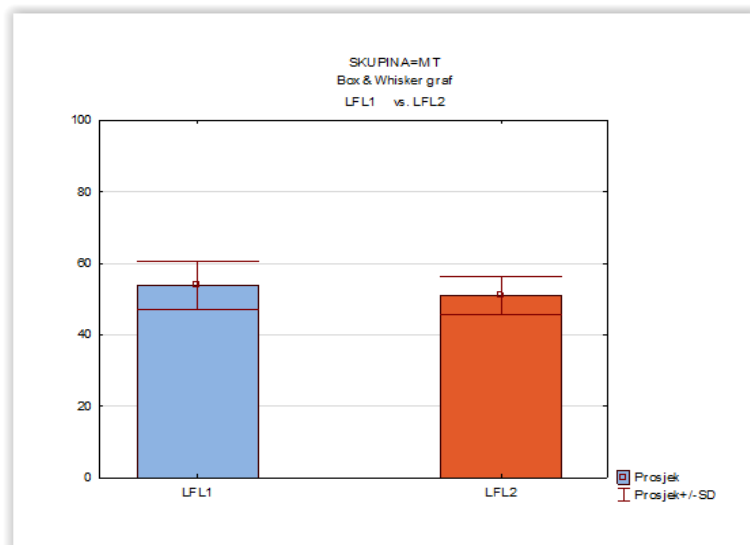
Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost LFL u bolesnika skupine MT manja od vrijednosti LFL skupine bolesnika TV nakon provođenja intervencije.

**Tablica 23.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFL pokusne skupine

POKUSNA SKUPINA MT T-test za zavisne uzorke										
	Prosje ek	SD	N	Razli ka	SD - Razli ka	t	stupn jevi slobo de	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,0 00%
<b>LFL1</b>	53,78	6,87								
<b>LFL2</b>	51,10	5,29	40	2,68	6,08	2,78	39,00	0,01	0,73	4,62

Iz Tablice 23.se može uočiti da je LFL vrijednost pokusne skupine, s početnih 53,78 smanjena na 51,10. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 0,01% te se može zaključiti da je došlo do statistički značajnog smanjenja LFL vrijednosti u bolesnika MT skupine. Rezultat je prikazan i grafički (Slika 27.).



**Slika 27.** Grafički prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFL pokusne skupine

Iz grafičkog se prikaza može uočiti da je vrijednost LFL u bolesnika pokusne skupine veća prije primjene intervencije u odnosu na vrijednost nakon intervencije. Dakle, manualna je terapija statistički značajno umanjila LFL vrijednost, odnosno ponovljeno funkcionalno mjerenje lateralne fleksije u lijevo pokazalo je poboljšanje opsega pokreta za u prosjeku 2,68 cm.

**Tablica 24.** Prikaz početne i kontrolne vrijednosti LFL kontrolne skupine

KONTROLNA SKUPINA TV T-test za zavisne uzorke										
	Prosjeak	SD	N	Razlika	SD - Razlika	t	stupnjevi slobode	p	CI - 95,00 0%	CI - +95,00 00%
<b>LFL 1</b>	53,38	4,31								
<b>LFL 2</b>	53,30	4,77	40	0,08	2,39	0,20	39,00	0,84	-0,69	0,84

Iz Tablice 24. se može uočiti da je LFL vrijednost kontrolne skupine, s početnih 53,38, smanjena na 53,30. T-testom je testirano je li riječ o statistički značajnom smanjenju.

Empirijska p vrijednost je 84% te se može zaključiti da nije došlo do statistički značajnog smanjenja LFL vrijednosti kod bolesnika TV skupine.

Slijedi zbirni prikaz svih mjera ishoda prije i poslije intervencija za pokusnu i za kontrolnu skupinu (Slika 28.).

	MT		TV		p
	Prosjek	Standardna devijacija	Prosjek	Standardna devijacija	
VAS1	58,63	20,77	58,40	18,29	0,96
VAS2	33,40	19,19	62,13	19,33	<b>0,00</b>
p	<b>0,00</b>		<b>0,01</b>		
RM1	9,80	4,51	9,85	3,91	0,96
RM2	5,45	3,57	10,40	4,28	<b>0,00</b>
p	<b>0,00</b>		<b>0,03</b>		
F1	29,20	15,21	29,55	18,00	0,93
F2	17,98	14,62	32,40	17,35	<b>0,00</b>
p	<b>0,00</b>		<b>0,01</b>		
LFD1	52,33	6,19	52,08	5,07	0,84
LFD2	50,58	6,01	53,58	5,42	<b>0,02</b>
p	<b>0,00</b>		<b>0,01</b>		
LFL1	53,78	6,87	53,38	4,31	0,76
LFL2	51,10	5,29	53,30	4,77	<b>0,05</b>
p	<b>0,01</b>		0,84		

**Slika 28.** Zbirni prikaz rezultata istraživanja

Iz prikaza je vidljivo kako je intervencija manualne terapije koju je imala pokusna skupina bolesnika značajno djelovala na smanjenje intenziteta boli, smanjenje onesposobljenosti mjerene Roland Morris upitnikom i poboljšanje funkcionalnih mjera gibljivosti kralježnice u fleksiji te lateralnim fleksijama u desno i lijevo.



## 5. RASPRAVA

Za cilj ovog istraživanja smo najavili testiranje učinkovitosti prvog tretmana specifično primijenjene manualne terapije u bolesnika s križoboljom i usporedbu s tretmanom terapijskih vježbi, u odnosu na evaluirane mjere ishoda intenziteta boli, funkcionalnosti i pokretljivosti.

Hipoteza je da manualna terapija, primijenjena u bolesnika s kroničnom križoboljom, ima bolji učinak na navedene mjere ishoda od terapijskih vježbi, uspoređujući kratkoročne rezultate testirane 24 sata nakon prvog tretmana.

Nakon provedenog istraživanja na 80 bolesnika s kroničnom križoboljom, podijeljenih u dvije homogene skupine, ispunili smo cilj našeg istraživanja, a statističkom analizom kontrolnih testiranja utvrdili slijedeće:

- VAS vrijednost u pokusnoj skupini bilježila je pad vrijednosti (manji intenzitet boli), dok je u kontrolnoj skupini zabilježen rast;
- Roland Morris vrijednost u pokusnoj je skupini bilježila pad (što znači smanjenje fizičke onesposobljenosti), dok je ista vrijednost u kontrolnoj skupini bilježila rast;
- mjere funkcionalne gibljivosti slabinske kralježnice bilježile su bolji opseg pokreta u fleksiji te lateralnim fleksijama i udesno i ulijevo u pokusnoj skupini, dok je u kontrolnoj skupini bio lošiji pokret fleksije i lateralne fleksije udesno, a lateralna fleksija ulijevo nije bila značajnije promijenjena.

Iz svega navedenoga možemo zaključiti kako je intervencija prvog tretmana manualne terapije, koju je imala pokusna skupina bolesnika, značajno djelovala na smanjenje intenziteta boli, na smanjenje onesposobljenosti i na poboljšanje mjera gibljivosti slabinske kralježnice, u odnosu na intervenciju terapijskim vježbama kontrolne skupine, uspoređujući rezultate 24 sata nakon tretmana u obje skupine.

Tim zaključkom smo potvrdili svoju hipotezu koju smo na početku istraživanja postavili.

Pretragom recentne literature nismo pronašli znanstvene radove koji su provodili istraživanje na istu temu i s ciljem kao naše istraživanje, ali pronašli smo brojne radove koji govore o načinima liječenja kronične križbolje i intervencijama koje smo ispitivali i u ovome istraživanju.

Svakako, o postojanju križbolje kao tisućljetnog zdravstvenog problema svjedoče i Hipokratovi zapisi (460.-380. godine prije Krista). Proteklih je nekoliko desetljeća postala rastući socioekonomski problem modernog doba jer je jedan od najučestalijih razloga odlaska liječniku. Ova bolna tegoba narušava sve segmente svakodnevnog funkcioniranja pojedinca tijekom najproduktivnije dobi. Jedno od mogućih objašnjenja opsega ovog problema jest još uvijek nepotpuna prilagodba kralježnice na uspravni stav tijela te nedovoljna tjelesna aktivnost modernog čovjeka koja pogoduje razvoju problema s leđima (13). Tolika učestalost i problematika križbolje, kao interesnog područja istraživanja, nam je omogućila pronalazak brojne literature koju smo pregledavali pripremajući naše istraživanje.

Posljednjih su godina mnoge zemlje svijeta izradile kliničke smjernice za upravljanje križboljom koje pružaju slične savjete o samom liječenju križbolje. Međutim, ako se detaljnije promatraju terapijske preporuke, uočiti će se da postoje različite preporuke pojedinih smjernica za što se smatra odgovornim zdravstveni sustav određene zemlje i kulturna obilježja (72).

Što se tiče manualne terapije, u većini se radova spominje samo manipulacija bez detaljnog objašnjenja na što se misli. Postoje oprečna mišljenja za primjenu u akutnoj fazi, dok se u kroničnoj fazi u većini smjernica preporuča. Pojedine smjernice preporučuju kratkotrajne postupke mobilizacije ili manipulacije (npr. Europa, 2006), dok neke samo navode da su manipulacije dobra opcija za smanjenje boli i povratku funkcije kod bolesnika gdje ona zaostaje (npr. Austrija, 2007) (72).

Rezultati velikog broja istraživanja dokazali su da manualna terapija, s drugim intervencijama ili bez njih, ima značajnu učinkovitost u smanjenju boli i povratku funkcije u bolesnika s križboljom (20, 11). Starija se istraživanja nisu bavila usporedbom troškova liječenja i tek mali broj bi naveo kako nema dovoljno dokaza da manualna terapija ima veću ekonomsku isplativost s obzirom na učinak (4). Međutim,

rastući broj novijih istraživanja navodi prednost u ekonomskoj isplativosti, u odnosu na brzinu učinka tretmana (58). De Oliveira i suradnici u svom radu preporučuju manualnu terapiju jer su dokazali da je potencijalno visoko učinkovita i donosi rezultate brže od nekih drugih terapija, a time smanjuje troškove bolovanja (14). Pojedini su sustavni pregledi pokazali i veću ekonomsku isplativost manualne terapije za križbolju naspram nekih drugih fizioterapijskih procedura, dok je pojedini savjetuju zbog istog razloga, ili kao samostalan tretman, ili uz neke druge fizioterapijske procedure (21).

S obzirom na rezultate dobivene u našem istraživanju, možemo potvrditi kako manualna terapija daje brze rezultate i potencijalno bi mogla umanjiti troškove liječenja ukoliko bi se rezultati terapije zadržali i dugoročno.

Broj procedura koje bi nosile odgovarajuće djelovanje u dostupnim istraživanjima nije definiran. Dok je manji broj istraživanja pokazao učinkovito smanjivanje boli kod akutne križbolje već nakon prvog tretmana, u kronične križbolje postoji neslaganje različitih istraživanja. Pojedini sustavni pregledi pokazuju učinkovitost kratkoročnog, a neki pak dugoročnog djelovanja manualne terapije, ali malo je podataka o brzini učinka (22).

Rezultati usporedbe mjera ishoda našeg istraživanja su pokazali značajno smanjenje boli i poboljšanje funkcije nakon samo jedne intervencije manualne terapije. Stoga, možemo potvrditi njenu iznimnu učinkovitost ali postavljenim ciljem smo se ograničili na kratkoročno praćenje ishoda.

Određena su istraživanja (14, 58) prikazala trenutni učinak na smanjenje boli nakon manipulacije kralježnice, a pojedini zaključci (14) govore kako čak nije bitna specifična primjena na određeni segment koji je detektiran kao smanjene pokretljivosti. Rezultati tih istraživanja otvaraju ideju o tome da je učinak tretmana vjerojatnije uzrokovan posredovanjem središnjeg živčanog sustava, nego samo mehaničkim učincima. Smanjenje boli objasnili su djelovanjem spinalnih, paraspinalnih i drugih nespecifičnih mehanizama koji mogu utjecati na intenzitet boli. Smatraju da je mehanička sila, uzrokovana mobilizacijom ili manipulacijom kralježnice, pokrenula kaskadni neurofiziološki odgovor kako perifernog tako središnjeg živčanog sustava koji može objasniti poboljšanje kliničkog ishoda (14).

U svom istraživanju Gay i suradnici, uz dokaze koji potkrepljuju brzi učinak manualne terapije u vidu smanjenja boli, pretpostavljaju da je za osnovni terapijski učinak koji uključuje smanjenje boli i poboljšanje funkcije odgovorno uključivanje viših kortikalnih komponenata, iako ova tvrdnja nije do kraja razjašnjena (68).

Na tome bi se mogli temeljiti i rezultati dobiveni u našem istraživanju, s obzirom na to da smo dobili jako dobre dokaze o djelotvornosti manualne terapije već nakon prvog tretmana. Međutim, ono što su rezultati našeg rada prezentirali kao prednost i brz učinak, ne znači da bi se zadržalo i dugoročno. Ostaje pitanje koliko traje pozitivni učinak jednog tretmana i koja bi intervencija dugoročno dala bolje rezultate.

Budući da je sama manualna terapija isključivo individualan način pružanja terapije, indiciran i izvođen direktno na pogođene mišićno-koštane strukture pojedine osobe, teško ju je kao takvu standardizirati kao određenu intervenciju u kliničkom pokusu. S druge strane, sama izvedba intervencije, a s njom i mjere ishoda, ovisna je isključivo o fizioterapeutu koji je izvodi i njegovim vještinama (23).

Mana većine istraživanja koja uključuju manualnu terapiju je što su tretmane provodile osobe različite medicinske specijalnosti (osteopati, kiropraktičari, manualni terapeuti) i različitog stupnja edukacije. Preporučuje se da se u idućim istraživanjima ispituje specifičnije područje manualne terapije koju bi izvodili kvalificirani stručnjaci istog stupnja obrazovanja i istim tehnikama (4). Nadalje, trebalo bi biti definirano i na kakvim se mobilizacijskim ili manipulacijskim postupcima zasniva tretman jer neke su već dokazane kao više (rotacijske) ili manje (tehnikе ortopedske manipulativne terapije s obzirom na terapijsku liniju) opasne (60).

Ove smo faktore pokušali umanjiti tako što su sve intervencije provodila dva ista fizioterapeuta s jednakim stručnim znanjem i jednakim vještinama iz opisanih područja. Primjenjivala se isključivo ortopedska manualna terapija po pravilima Kaltenborn/Evjenth koncepta, rađene su mobilizacije ili rjeđe manipulacije u translatornom odnosu na terapijsku liniju zgloba.

Većina smjernica ističe da terapijske vježbe nisu poželjne u akutnoj fazi, dok su u subakutnoj i kroničnoj preporučene. Predlažu izvođenje vježbi uz postupnu progresiju i napominju da ne bi smjele izazivati dodatnu bol, ali naglašavaju kako nema dovoljno

dokaza o tome da su neke vježbe učinkovitije od drugih. Europske smjernice čak smatraju da su vježbe koje koriste skupe rekvizite, opremu ili uređaje potpuno nepotrebne. Dok neke smjernice savjetuju isključivo individualni specifični trening uz stručni nadzor (npr. Italija, 2006), druge samo navode potrebu održavanja fizičke aktivnosti i smatraju da bolesnici trebaju samostalno izabrati vježbe po svojoj volji (npr. Španjolska, 2005) (72).

Pojedina istraživanja dokazala su da nema razlike ako su terapijske vježbe izvođene na suhom ili su izvođene u vodi. Prepoznat je i boljitak vježbanja u vodi, posebno za bolesnike koji loše podnose veća opterećenja (10).

You i suradnici, prikazujući rezultate u svom istraživanju, otvaraju mogućnost uključivanja proprioceptivne neuro-mišićne facilitacije kao pomoćne metode pri izvođenju terapijskih vježbi za jačanje mišića trupa u bolesnika s križoboljom. Ovo istraživanje dokazuje kako je puno bolje rezultate (u odnosu na smanjenje intenziteta boli, poboljšanja mjera stabilnosti mišića trupa i poboljšanje funkcije) postigla intervencija koja je, uz standardne vježbe jačanja trbušnih mišića, radila istovremenu aktivaciju dorzalnih fleksora stopala. Razlog je proprioceptivna neuro-mišićna facilitacija, odnosno tehnika iradijacije koja povećava mišićnu snagu trupa koristeći aktivaciju distalnih mišića koji djeluju na aktivaciju većeg broja mišićnih vlakana i kvalitetniju kontrakciju mišića trupa (73).

Neke smjernice naglašavaju kako su najbolje rezultate pokazali intenzivniji treninzi koji su kombinacija nadziranih vježbi, istezanja i jačanja (npr. Amerika, 2007) (74). Vježbe za aktivaciju mišića trupa morale bi uključivati površne trbušne mišiće, ali svakako i *transversus abdominis* i *multifiduse* koji su dokazano važna potpora slabinske kralježnice. Vježbe za jačanje mišića dubokih stabilizatora značajno smanjuju probleme kronične križobolje u odnosu na standardne opće vježbe jačanja (69). Već smo u samom uvodu objasnili djelovanje lokalnih dubokih mišića na stabilnost slabinske kralježnice. Brojna istraživanja naglašavaju bolji učinak primjene specifičnih vježbi planiranih na individualnoj osnovi ovisno o pronalasku pri pregledu (37). S obzirom na taj podatak, mnoga su pojedinačna istraživanja, uspoređujući različite vrste vježbi (najčešće opće nespecifične vježbe za jačanje površinskih mišića trupa i specifične vježbe za duboke mišiće stabilizatore), dokazala višestruko bolji učinak vježbi koji uključuju stabilizatore

trupa (npr. *multifiduse* i *transversus abdomini*) na smanjenje boli i poboljšanje funkcije (39). Smatra se kako je razlog tome što je nestabilnost slabinske kralježnice jedan od najčešćih razloga pojave križbolje i njene rekonvalescencije, a prisutna je u većine bolesnika koji pate od kronične križbolje. Uzrok su mišići koji nemaju dobru dinamičku stabilnost pri aktivaciji izvode biomehanički nepravilne kretnje (75). Na primjer, rezultati metaanalize Wanga i suradnika dokazuju bolju učinkovitost specifičnih vježbi za stabilizatore trupa od općih vježbi jačanja, gledajući kratkoročno na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnog statusa. Međutim, u dugoročnom praćenju nema značajnije razlike učinka jednih i drugih vježbi (76). Dok su Brumitt i suradnici svojim sustavnim pregledom naglasili važnost izvođenja bilo kojih vježbi u fazi kronične križbolje i pokazali dobro djelovanje na smanjenje boli i onesposobljenost općih vježbi te vježbi za specifičnu mišićnu kontrolu, dva su istraživanja unutar ovog pregleda izvijestila o boljem dugoročnom učinku općih vježbi (77).

Gordon i suradnici, na osnovi svog sustavnog pregleda, naglašavaju da je kronična križbolja po prirodi kompleksna jer može biti uzrokovana mnogim čimbenicima i kao takva ne može u svih bolesnika jednako reagirati na određeni program vježbi. Opći zaključak je da program vježbi koje uključuju snaženje dubokih mišića, održavanje fleksibilnosti i aerobne vježbe daje dobre rezultate, ali bi i takav program trebao biti individualno planiran (69). Preporučuju vježbe istezanja mekih tkiva leđa i nogu (koje uključuju mišiće *hamstringse*, *erector spinae* i fleksore kuka) pomažu održati mobilnost kralježnice, a povećanje opsega pokreta u njoj može potpomoći u smanjenju osjećaja ukočenosti i boli. Istezanje poboljšava fleksibilnost mišića, tetiva i ligamenata kralježnice, što je važno za povećanje pokreta u zglobovima, a s povećanjem pokreta bolesnici povećavaju aktivnosti svakodnevnog življenja. Istraživanja su dokazala kako npr. skraćeni mišići stražnje lože natkoljenice mijenjaju kut između slabinske kralježnice i zdjelice, a to mijenja biomehaniku pokreta slabinske kralježnice i može uzrokovati oštećenja. Skraćeni fleksori kuka povećavaju lordozu što uzrokuje skraćenje ekstenzora slabinskog dijela, a takav položaj povećava sile na stražnji dio diska kralježnice i sužava izlaze korjena živaca. Sve to može biti uzrokom križbolje ili otežavati rehabilitaciju takvih stanja, zato je preporučeno održavanje fleksibilnosti tih mišića (69). Po istim autorima ne smiju se zanemariti ni aerobne vježbe u bolesnika s

kroničnom križoboljom jer povećavaju cirkulaciju krvi i nutrijenata do mekih tkiva leđa, poboljšavajući proces cijeljenja i smanjujući napetost mišića. 30 do 40 min aerobnih vježbi značajno povećava proizvodnju endorfina, hormona koji djeluje kao opijat na receptore u sustavu kontrole boli u mozgu i leđnoj moždini smanjujući percepciju boli (69).

Terapijske vježbe koje su se provodile kao intervencija pokusne skupine našeg istraživanja imale su za cilj aktivaciju mišića fleksora i ekstenzora trupa, kao i mišiće donjih ekstremiteta. Premda su provođene s pojedinim bolesnikom individualno, nisu bile individualno planirane na osnovi kliničkog pregleda, već su primjenjivane kao opće nespecifične vježbe koje su aktivirale prvenstveno globalne mišiće. Iako su neka istraživanja pokazala dobar učinak takvih nespecifičnih vježbi, smatramo da bi bolje od dobivenih rezultata imala kontrolna skupina da se i kod njih radio detaljni pregled na osnovi kojeg bi bile planirane terapijske vježbe za svakog ispitanika ponaosob zbog specifičnosti njegovog stanja.

Slažemo se sa preporukama da postoji potreba za dodatnim istraživanjem i utvrđivanjem učinkovitosti pojedinih tipova vježbi. Optimalni intenzitet, učestalost i trajanje vježbi trebaju biti dodatno ispitani, kao i način vježbanja kod individualnog ili grupnog treninga.

Iz prezentiranih rezultata drugih istraživanja vidimo da postoje radovi koji prikazuju dokaze o dobroj učinkovitosti spinalne manipulativne terapije na smanjenje boli i o poboljšanju funkcije. Isto tako, postojeći dokazi govore kako primjena terapijskih vježbi osigurava smanjenje boli i veću funkciju. Svakako, postoje brojna istraživanja koja su tražila prednosti djelovanja na križbolju raznih oblika terapije.

Većina je istraživanja fokusirana na istraživanje učinka promatranog tretmana i malo je onih koji promatraju učinak te uspoređuju podjednako terapijske vježbe i manualne terapije (78).

Budući da je u ovom istraživanju to bilo naše područje interesa, pretraživanjem literature pronašli smo nekoliko povezanih radova, nadajući se da će nam pomoći razjasniti dosadašnju dvojbu. Nažalost, njihovi rezultati opet donose različite dokaze o boljoj učinkovitosti jedne ili druge terapije, a neka ćemo istraživanja prezentirati ovdje.

Cecchi i suradnici prezentirali su rezultate koji govore da su bolesnici, koji su imali kao intervenciju spinalnu manipulaciju, imali značajnije poboljšanje funkcije od kontrolne skupine koja je imala kao intervenciju terapijske vježbe (79).

Goldby i suradnici zaključili su da vježbe spinalne stabilizacije imaju bolji učinak od manualne terapije, gledajući kao mjere ishoda bol i disfunkciju, ali isto tako navode kao zanimljivost da je manualna terapija imala bolju učinkovitost u bolesnika s većim intenzitetom boli (80).

Ferreira i suradnici u svom su sustavnom pregledu pronašli da spinalna manipulacija i vježbe motorne kontrole imaju bolji kratkoročni učinak od općih vježbi u smislu smanjivanja boli i onesposobljenosti, ali kako sve tri intervencije imaju sličan učinak u dugoročnom praćenju bolesnika (81).

Pozitivne rezultate prezentirala su i istraživanja koja su kao intervenciju imala zajedno manualnu terapiju i individualno osmišljene terapijske vježbe indicirane s ciljem povratka oslabljenih funkcija (4). Geisser i suradnici radili su kombinirano manipulacije kralježnice uz vježbe stabilnosti i edukaciju te prikazali kako takva kombinacija ima dobru učinkovitost na smanjenje boli i povratak funkcije (23).

Iz intervencija i iz prikazanih rezultata u različitim istraživanjima možemo zaključiti da su obje terapije dobar izbor, ali ih treba pravilno i pravovremeno indicirati. Premda je kontrolna skupina u našem istraživanju imala značajno lošiji rezultat procjene boli, pokretljivosti i funkcije, pretpostavljamo da bi i ta skupina mogla imati dobre rezultate da im je prethodio detaljan klinički pregled, kao što je proveden u pokusnoj skupini. Na temelju njega bi se osmislile strogo individualne i specifične vježbe ovisno o pronalasku u pregledu. Niz sustavnih pregleda, koji su u intervenciji istraživali edukaciju bolesnika, terapijske vježbe i manualnu terapiju, utvrđuje to kao najbolji i najučinkovitiji kombinirani način za liječenje križbolje (20). Na primjer, Moseley je u svom istraživanju dokazao kako kombinirani fizioterapijski pristup, koji obuhvaća manualnu terapiju, specifični terapijski trening i edukaciju bolesnika, ima značajan učinak u funkcionalnom i simptomatskom poboljšanju u bolesnika s križboljom. U ovom istraživanju mjere ishoda bile su bol i onesposobljenost te se pratio učinak 12 mjeseci nakon primjene intervencije od 2 puta tjedno kroz 4 tjedna (82).



Smatramo da bi za optimalne rezultate terapiju trebalo planirati i kombinirati ovisno o pronalasku kliničkog pregleda. Ako je bol uzrokovana primarno vanjskim čimbenicima koji uzrokuju prekomjerno naprezanje, prvi pristup trebala bi biti korekcija držanja tijela i dinamičkih obrazaca. Ako je u osnovnom uzroku neispravna statika i mišićna neravnoteža, smjernice preporučuju korekciju statike i korištenje korektivnih vježbi. Kod hipermobilnih bolesnika koji su izloženi pretjeranim opterećenjima, pažnju treba usmjeriti na trening dubokih stabilizatora, motoričku kontrolu i posturalnu korekciju uz mogućnost povremenog korištenja ortoza, što isto pojedina istraživanja preporučuju (83). Ako je uočena hipomobilnost, koriste se mobilizacijske tehnike za zglobove i istezanje mekog tkiva. Ako su prisutni neprirodni pokreti, potrebne su vježbe motoričkog retreninga. Ako je lokalizacija reaktivnost tkiva i bol, dobre učinke pokazale su nježne oscilatorne tehnike (57).

Budući da govorimo o kroničnoj križbolji, važno je educirati bolesnike o njihovom stanju i oporavku. Potrebno je naučiti bolesnike poštenim položajima pri izvođenju aktivnosti koje za kralježnicu predstavljaju veći stres (kao što su saginjanje ili nošenje tereta), kako izbjegavati loše pokrete, kao i pravilnim specifičnim vježbama i ergonomiji radnog mjesta. Često se spominje kako uspješan tretman ovisi o terapeutovoj sposobnosti da prepozna i djeluje na kompleksnu interakciju između boli i trenutnog stanja, straha i izbjegavanja, depresije i frustracije, socioekonomskih i radnih faktora, jer svi su elementi bitni za povratak potpune funkcije.

Križbolja je odavno priznata i kao biopsihosocijalni problem na čije se različite čimbenike, osobito psihosocijalne, ipak može utjecati. Oni čine i rizične čimbenike za nastanak križbolje (72). Poznato je kako psihološki faktori, kao što su nošenje sa strahom i samoučinkovitost, povišen nivo stresa, depresija i anksioznost, mogu biti iznimno utjecajni kod bolesnika kad se kao mjera ishoda istraživanja gleda brzina povratka na posao ili povratak sposobnosti koje su bile narušene križboljom (84, 85). Nadalje, socijalni su faktori koji uključuju veze (obiteljske, ljubavne, prijateljske), radne aktivnosti i hobije ugroženi zbog fizičke onesposobljenosti uzrokovane stanjem boli. Zbog nemogućnosti uobičajenog vladanja ovim faktorima psihički se faktori te bol mogu dodatno pogoršati (84).

Prema nekim istraživanjima samo se 40% ukupne varijance križobolje odnosi na faktore koje nije moguće mijenjati (npr. genetske predispozicije). Ostatak se odnosi na različite faktore čijim je modificiranjem moguće učiniti pozitivne pomake u smjeru smanjenja bola i poboljšanja zdravstvenih ishoda (13).

Poželjan je i razgovor s psihologom u kojem bi se ohrabrio bolesnik za izvođenje vježbi i ostalih aktivnosti, s obzirom na to da su istraživanja pokazala brži oporavak i manju ograničenost funkcija u bolesnika koji su imali ohrabrujući razgovor. Na osnovi svojih rezultata, istraživanja savjetuju uključivanje psihologa u rehabilitacijski tim jer na iskustvo boli i njegovo smanjenje tijekom liječanja snažan utjecaj imaju psihosocijalni faktori (24, 23).

Bitna stavka u rehabilitaciji jest i edukacija bolesnika. Pod edukacijom se smatra davanje uputa za održavanje odgovarajuće tjelesne aktivnosti, povratak na posao i hobijima što je prije moguće, ohrabivanje zbog smanjivanja strah od pokreta i edukacija zaštitnih položaja pri određenim radnjama (72). Knjižice temeljene na dokazima, sa smjernicama za edukaciju i samozbrinjavanje križobolje, također su popularne. Cijena im nije velika, a učinkovitost u smanjenju problema uz njihovo korištenje je tek nešto manja od cjenovno skupljih intervencija kao što su pojedine procedure fizioterapije (74).

Danas se u liječenju križobolje preporučuje multidisciplinarni pristup usmjeren na osobu koja trpi bol. U skladu s biopsihosocijalnim pristupom, liječenje podrazumijeva obuhvaćanje cjelokupne osobe, kako s njenim fizičkim tako i psihičkim obilježjima (13). Iz iznesenog možemo vidjeti široki raspon pristupa koji se preporučuje za liječenje križobolje: od pasivne manualne terapije do aktivnog upravljanja vježbama, promjene navika i slično, uz savjete za doziranu aktivnost i analgetike. Novije preporuke savjetuju multidisciplinarnu rehabilitaciju koja bi, uz nabrojeno, uključivala i kognitivnu bihevioralnu terapiju (84).

Potrebno je pronaći adekvatan pristup koji optimizira različite modele terapije koji daju najbolje rezultate u što kraćem vremenu, ali poželjno je i da rezultati budu dugoročni. Vidjeli smo da je veliki problem razilaženje rezultata u moru dostupnih istraživanja, pa čak i njihovo kontriranje. Premda je ovo istraživanje pokazalo veliku prednost

manualne terapije već nakon jednog tretmana, s obzirom na smanjenje problema uzrokovanih kroničnom križoboljom, naglašavamo da ne možemo tvrditi koliko je dugo to poboljšanje trajalo i ima li ista terapija dobar i dugoročan učinak. Bilo bi zanimljivo vidjeti i kakvi bi bili rezultati istraživanja, s kombiniranim intervencijama, kada bi bolesnici nastavili provodili terapijske vježbe samostalno i redovito i nakon odrađene manualne terapije uz edukaciju za iste. Osim što bi time preuzeli odgovornost za brigu o svom zdravlju, vjerujemo i da bi poboljšanje stanja duže potrajalo.. Svakako, pred nama i drugim stručnjacima u ovom području ostaje zadatak traženja najboljih modaliteta liječenja križobolje.

## 6. ZAKLJUČAK

Nakon provedenog empirijskog istraživanja, korištenjem kvantitativnih metoda utvrđeno je:

1. Intenzitet boli mjeren VAS-om u ponovljenom je testiranju pokusne skupine pokazao pad za 25,23 boda u prosjeku, dok je u kontrolnoj skupini pokazao rast, prosječno za 3,73 boda.
2. Rezultati Roland Moriss upitnika u pokusnoj su skupini pokazali manje vrijednosti za prosječno 4,35 boda nakon tretmana, dok su bolesnici kontrolne skupine prijavili veći stupanj fizičke onesposobljenosti nakon tretmana terapijskim vježbama za prosječno 0,55 boda.
3. Pokretljivost slabinske kralježnice u fleksiji bila je bolja prosječno za 11,23 cm u pokusne skupine, dok je u kontrolne skupine bila lošija za 2,85 cm.
4. Pokret lateralne fleksije udesno pokusne skupine bio je bolji za prosječno 1,75 cm, dok je kontrolnoj skupini bio lošiji za 1,50 cm.
5. Pokret lateralne fleksije ulijevo pokusne skupine bio je bolji za prosječno 2,68 cm, dok u kontrolnoj skupini nije bilo statistički značajne promjene.

Manualna terapija, koju je kao intervenciju imala pokusna skupina bolesnika s kroničnom križoboljom, pokazala je značajno bolje rezultate od terapijskih vježbi koje je kao intervenciju imala kontrolna skupina bolesnika. Potonji zaključak donesen je na temelju rezultata 24 sata nakon praktične primjene te analize glavnih mjera ishoda: intenziteta boli, pokretljivosti kralježnice i funkcionalne onesposobljenosti.

## 7. LITERATURA

1. Niemisto L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*. 2003; 28(19): 2185-91.
2. Vukas D, Bajek G, Ledić D, Houra K, Eškinja N, Stanković B, i sur. Bolni sindrom leđa. *Medicina fluminensis*. 2012; 48(3): 285-9.
3. Rubinstein SM, van Middelkoop M, Assendelft WJJ, de Boer MR, van Tulder MW. Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. *Cochrane database of Systematic Reviews* 2011, Issue 2. Art. No: CD008112. DOI: 10.1002/14651858.CD008112.pub2.
4. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, i sur. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006; 15(2): S192-S300.
5. Peharec S, Jerković R. Funkcionalna procjena u pacijenata s nespecifičnom križoboljom. *Medicina Fluminensis*. 2014; 50(1): 67-73.
6. Kaltenborn FM. *Manual mobilization of the joints, Volume II: The spine*. 6th ed. Norli, Oslo, Norway; 2005. str.17-154.
7. Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The modified – modified Schober test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra-and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil*.2005; 27(10): 553-9.
8. Licciardone JC, Gatchel RJ, Aryal S. Recovery from chronic low back pain after osteopathic manipulative treatment: a randomized controlled trial. *J Am Osteopath Assoc*. 2016; 116(3): 144-55.
9. Brotzman SB, Wilk KE. *Clinical orthopaedic rehabilitation*. 2nd ed. Mosby; 2004. str. 558.
10. Nemčić T, Budišin V, Vrabec-Matković D, Grazio S. Comparison of the effects of land-based therapeutic exercises on the range of motion and physical

- disability in patients with chronic low-back pain: single-blinded randomised study. *Acta Clin Croat.* 2013; 52(3): 321-6.
11. Hidalgo B, Detrembleur C, Hall T, Mahaudens P, Nielens H. The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of nonspecific low back pain: an update of systematic reviews. *Man Manip Ther.* 2014; 22(2): 59-74.
  12. Rosomoff HL. Do herniated disks produce pain? U: Fields HL, Dubner R, Cervero F. *Advances in pain research and therapy; v. 9. Proceedings of the fourth world congress on pain; aug. 31.-sept. 5. 1984; Seattle. Raven Press Books; 1985. str. 457.*
  13. Vuković D, Vlašić-Cicvarić I, Šverko L. Psihološki pristup križobolji. *Medicina fluminensis.* 2012; 48(4): 454-62.
  14. De Oliveira RF, Liebano RE, Menezes CostaL, Rissato LL, Pena Costa LO. Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2013; 93(6): 748-56.
  15. Simpson AK, Cholewicki J, Grauer J. Chronic low back pain. *Curr Pain Headache Rep.* 2006; 10(6): 431–6.
  16. Cleland JA, Fritz JM, Kulig K, Davenport TE, Eberhart S, Magel J, i sur. Comparison of the effectiveness of three manual physical therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: a randomized clinical trial. *Spine.* 2009; 34(25): 2720-9.
  17. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1983; 8(2): 141-4.
  18. Kamper SJ, Maher CG, Herbert RD, Hancock MJ, Hush JM, Smeets RJ, How little pain and disability do patients with low back pain have to experience to feel that they have recovered? *Eur Spine J.* 2010; 19(9): 1495–501.
  19. Dutton M. *Orthopaedic examination, evaluation and intervention.* 2nd ed. The McGraw-Hill Medical companies; 2008. str. 1492-510.
  20. Kweku SWO, Hendrick P, Ribeiro DC. The comparative effectiveness of advice/education compared to active physiotherapy (manual therapy and

- exercise) in the management of chronic non-specific low back pain. *Physical Therapy Reviews*. 2015; 20(1): 16-26.
21. Tsertsvadze A, Clar C, Court R, Clarke A, Mistry H, Sutcliffe P. Cost-effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal conditions: a systematic review and narrative synthesis of evidence from randomized controlled trials. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014; 37(6): 343-62.
  22. Di Fabio RP. Efficacy of manual therapy. *Phys Ther*. 1992; 72(12): 853-64.
  23. Geisser ME, Wiggert EA, Haig AJ, Colwell MO. A randomized, controlled trial of manual therapy and specific adjuvant exercise for chronic low back pain. *Clin J Pain*. 2005;21 (6): 463-70.
  24. Von Korff M, Balderson BH, Saunders K, Miglioretti DL, Lin EH, Berry S, Moore JE, Turner JA. A trial of an activating intervention for chronic back pain in primary care and physical therapy settings. *Pain*. 2005; 113(3): 323-30.
  25. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercise: Foundation and technique*. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis company; 2007. str. 1-2.
  26. Padua R, Padua L, Ceccarelli E, Romanini E, Zanolli G, Bondi R, i sur. Italian version of the Roland disability questionnaire, specific for low back pain: cross-cultural adaptation and validation. *Eur Spine J*. 2002; 11(2): 126-9.
  27. Mieritz RM, Bronfort G, Hartvigsen J. Regional lumbar motion and patient-rated outcomes: a secondary analysis of data from a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014; 37(9): 628-40.
  28. Woodforde JM, Merskey H. Some relationships between subjective measures of pain. *J Psychosom Res*. 1972; 16(3): 173-8.
  29. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: visual analog scale for pain (VAS Pain), numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), chronic pain grade scale (CPGS), short form-36 Bodily pain scale (SF-36 BPS), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (hoboken)*. 2011; 63(11): S240-52.
  30. Riddle DL, Stratford PW, Binkley JM. Sensitivity to change of the Roland-Morris back pain questionnaire: part 2. *Phys Ther*. 1998; 78(11): 1197-207.

31. Monie AP, Barrett CJ, Price RI, Lind CR, Singer KP. Computer-aided combined movement examination of the lumbar spine and manual therapy implications: case report. *Man Ther.* 2016; 21: 297-302.
32. Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002; 25(4): 251-62.
33. Thomas PS, Chen L, Frederickson BE, Yuan HA, Zauder HL, Stehling LC. Liquid-crystal thermography: a noninvasive technique to document treatment results in patients with low back pain syndrome. *Pain.* 1984; 18: 136.
34. Usunoff KG, Popratiloff A, Schmitt O, Wree A. Functional neuroanatomy of pain. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2006. str. 66-8.
35. Linton SJ, Shaw WS. Impact of psychological factors in the experience of pain. *Physical Therapy.* 2011; 91(5): 700-11.
36. Hameroff SR, Weiss JL, Lerman JC, Cork RC, Watts KS , Crago BR i sur. Doxepin effects on chronic pain and depression: a controlled study. *J Clin Psychiatry.* 1984; 45(3Pt2): 47-53.
37. Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O. Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976).*2003; 28(6): 525-31.
38. Paatelma M, Kilpikoski S, Simonen R, Heinonen A, Alen M, Videman T. Orthopaedic manual therapy, McKenzie method or advice only for low back pain in working adults: a randomized controlled trial with one year follow-up. *J Rehabil Med.* 2008; 40(19): 858-63.
39. Soundararajan LRA, Thankappan SM. Efficacy of the multifidus retraining program in computer professionals with chronic low back pain. *Asian spine J.* 2016; 10(3): 450-6.
40. Rubinstein SM, van Eekelen R, Oosterhuis T, de Boer MR, Ostelo RW, van Tulder MW. The risk of bias and sample size of trias of spinal manipulative therapy for low back and neck pain: analysis and recommendations. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014; 37(8): 523-41.



41. Krauss JR, Evjenth O, Creighton D. Translatory spinal manipulation for physical therapist. Orthopedic Physical Therapy Products, Minneapolis, MN; 2006. str. 98-105.
42. Kaltenborn FM. Manual mobilization of the joints, Volume I: The extremities. 6th ed. Norli, Oslo, Norway; 2006. str. 24-47.
43. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*. 1986; 27(1): 117-26.
44. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet*. 1974; 2(7889): 1127–31.
45. McCormack HM, Horne DJ, Sheather S. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. *Psychol Med*. 1988; 18(4): 1007-19.
46. Myles PS, Troedel S, Boquest M, Reeves M. The pain visual analog scale: is it linear or nonlinear? *Anesth Analg*. 1999; 89(6): 1517-20.
47. Jesen MP, Karoly P, Braver S. The Measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*. 1986; 27(1): 117-26.
48. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med*. 2001; 8(12): 1153-7.
49. Branchini M, Lopopolo F, Andreoli E, Loreti I, Marchand AM, Stecco A. Fascial Manipulation for chronic aspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial. Version 2. *F1000Res*. 2015; 4: 1208. Published online 2016 Jan 8.
50. RMDQ: Roland Morris disability questionnaire. Translations on Croatian [citirano 2017. Jan. 28.] Dostupno na <http://www.rmdq.org/>
51. Evjenth O, Hamberg J. Muscle stretching in manual therapy: a clinical manual volume II-The spinal column. 6th ed. Alfta: Alfta rehab center promotion AB; 2003. str. 7-11.
52. Buckup K. Clinical tests for the musculoskeletal system: examinations-signs-phenomena. Georg Thieme Verlag, Stuttgart; 2004. str.2.
53. Silva de Aguiar LE, Torres Oliviera MR, Rego Caldas R, Cavalcanti Correia M, Rocha S, Guerino MR, i sur. Effect of mobilization time by maitland method in nonspecific low back pain and neck pain. *Man Ther Posturology Rehabil J*. 2014; 12(211): 334-9.

54. McRae R. Clinical orthopaedic examination. 5th ed. Elsevier, Churchill Livingstone; 2004. str. 149.
55. Menke JM. Do manual therapies help low back pain? A comparative effectiveness meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014; 39(7): E463-72.
56. Farrell JP, Jensen GM. Manual therapy: a critical assessment of role in the profession of physical therapy. *Phys Ther*. 1992; 72(12): 843-52.
57. Olson KA. Manual physical therapy of the spine. Saunders-Elsevier; 2009. str. 2-5.
58. Dvorak J, Dvorak V, Gilliar W, Schneider W, Spring H, Tritschler T. Musculoskeletal manual medicine: diagnosis and treatment. Georg Thieme Verlag, Stuttgart; 2008. str. 167.
59. IFOMPT: International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists. OMT definition. [citirano 2017. Jan. 20.] Dostupno na <http://http://www.ifompt.org>
60. Kaltenborn FM. Manual mobilization of the joints, Volume III: Traction-manipulation of the extremities and spine. 1st ed. Norli, Oslo, Norway; 2008. str. 5-16.
61. De Oliveira RF, Liebano RE, Menezes Costa L, Rissato LL, Pena Costa LO. Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2013; 93(6): 748-56.
62. Evjenth O, Gloeck C. The Symptom Localization in the Spine and the Extremity Joints. 1st ed. Orthopedic Physical Therapy Products, Minneapolis, MN; 2006. str. 4-5.
63. Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *J Hum Kinet*. 2012; 31: 105-13.
64. Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice. An illustrated guide. 3th ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2008. str. 14.
65. Da Costa B.R, Vieira E.R. Stretching to reduce work-related musculoskeletal disorders: a systematic review. *J Rehabil Med*. 2008; 40(5): 321-8.

66. Hanten WP, Chandler SD. The effect of myofascial release leg pull and sagittal plane isometric contract-relax technique on passive straight-leg raise angle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994; 20(3): 138–44.
67. Shacklock M. *Clinical neurodynamics: a new system of musculoskeletal treatment.* 1st ed. Elsevier, Butterworth-Heinemann; 2005. str. 10.
68. Gay CW, Robinson ME, George SZ, Perstein WM, Bishop MD. Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014; 37(9): 614-27.
69. Gordon R, Bloxham S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. *Healthcare (Basel).* 2016; 4(2): pii:E22.
70. Fentem PH. ABC of sports medicine. Benefits of exercise in health and disease. *BMJ.* 1994; 308(6939): 1291-5.
71. Žigman A, Ružić L. Utjecaj tjelesne aktivnosti na raspoloženje-fiziološki mehanizmi. *Hrvat športskomed vjesn.* 2008; 23(2): 75-82.
72. Koes BW, van Tulder Mauritis, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An update overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J.* 2010; 19(12): 2075-94.
73. You JH, Kim SY, OH DW, Chon SC. The effect of novel core stabilization technique on managing patients with chronic low back pain: a randomized, controlled, experimenter-blinded study. *Clin Rehabil.* 2014; 28(5): 460-9.
74. Chou E, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT, Shekelle P, i sur. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. *Ann Intern Med.* 2007; 147(7): 478-91.
75. Hwangbo G, Lee CW, Kim SG, Kim HS. The effects of trunk stability exercise and a combined exercise program on pain, flexibility and static balance in chronic low back pain patients. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(4): 1153-5.
76. Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW, Bi X, Lou SJ, Liu J, i sur. A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PloS One.* 2012; 7(12): e52082.

77. Brumitt J, Matheson JW, Meira EP. Core stabilization exercise prescription, part 2: a systematic review of motor control and general (global) exercise rehabilitation approaches for patients with low back pain. *Sports Health*. 2013; 5(6): 510-3.
78. Merepeza A. Effects of spinal manipulation versus therapeutic exercise on adults with chronic low back pain: a literature review. *J Can Chiropr Assoc*. 2014; 58(4): 456-466.
79. Cecchi F, Negrini S, Pasquini G, Paperini A, Conti AA, Zaina F, i sur. Predictors of functional outcome in patients with chronic low back pain undergoing back school, individual physiotherapy or spinal manipulation. *Eur J phys Rehabil Med*. 2012; 48(3): 371-8.
80. Goldby LJ, Moore AP, Doust J, Trew ME. A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine (Phila PA 1976)*. 2006; 31(10): 1083-93.
81. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Maher CG. Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Aus J Physiother*. 2002; 48(4): 277-84.
82. Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother*. 2001; 48(4): 297-302.
83. Lewit K. Manipulative therapy musculoskeletal medicine. Elsevier, Churchill Livingstone; 2010. str. 303.
84. Monie AP, Fazey PJ, Singer KP. Low back pain misdiagnosis or missed diagnosis: core principles. *Man Ther*. 2016; 22: 68-71.
85. Mansell G, Hill JC, Kamper SJ, Kent P, Main C, van der Windt DA. How can we design low back pain intervention studies to better explain the effects of treatment? *Spine*. 2014; 39(5): E305-10.

## 8. SAŽETAK

**Cilj:** Analiziranje učinkovitosti prvog tretmana specifično primijenjene manualne terapije u bolesnika s kroničnom križoboljom i njegova usporedba s tretmanom terapijskih vježbi, s obzirom na evaluirane mjere ishoda intenziteta boli, funkcionalnosti i pokretljivosti.

**Metode:** U randomiziranom kontroliranom istraživanju je sudjelovalo 80 bolesnika s kroničnom križoboljom podijeljenih u dvije homogene skupine. Pokusna je skupina za intervenciju imala manualnu terapiju, dok je kontrolna skupina radila terapijske vježbe. Glavne se mjere ishoda, koje su se pratile u istraživanju, intenzitet boli mjeren vizualno-analognom skalom, razina funkcionalne onesposobljenosti bodovana Roland Morris upitnikom i pokretljivost kralježnice za fleksiju i lateralnu fleksije. Podatci su se prikupljali od svibnja do rujna 2016. godine na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC-a Split i u Centru za manualnu terapiju Majce & Stojanović u Splitu.

**Rezultati:** Statističkom analizom ponovljenih testiranja, pri rasponu pouzdanosti od 95%, utvrđeno je: intenzitet boli mjeren VAS-om u ponovljenom testiranju pokusne skupine pokazao je pad za 25,23 boda u prosjeku, dok je u kontrolnoj skupine pokazao rast, prosječno za 3,73 boda; rezultati Roland Morris upitnika u pokusnoj su skupini pokazali manje vrijednosti za prosječno 4,35 boda nakon tretmana, dok su bolesnici kontrolne skupine prijavili veći stupanj fizičke onesposobljenosti nakon tretmana terapijskim vježbama za prosječno 0,55 boda; pokretljivost slabinske kralježnice u fleksiji bila je bolja za prosječno 11,23 cm u pokusne skupine, dok je u kontrolne skupine bila lošija za 2,85 cm; pokret lateralne fleksije udesno pokusne skupine bio je bolji za prosječno 1,75 cm, dok je kontrolnoj skupini bio lošiji za 1,50 cm; pokret lateralne fleksije ulijevo pokusne skupine bio je bolji za prosječno 2,68 cm, dok u kontrolnoj skupini nije bilo statistički značajne promjene

**Zaključak:** Manualna terapija, koju je kao intervenciju imala pokusna skupina bolesnika s kroničnom križoboljom, pokazala je značajno bolje rezultate od terapijskih vježbi koje je kao intervenciju imala kontrolna skupina bolesnika. Potonji zaključak

donesen je na temelju rezultata 24 sata nakon praktične primjene te analize glavnih mjera ishoda: intenziteta boli, pokretljivosti kralježnice i funkcionalne onesposobljenosti.

**Ključne riječi:** kronična križbolja, manualna terapija, terapijske vježbe, intenzitet boli, funkcionalna onesposobljenost, pokretljivost kralježnice.

## 9. SUMMARY

**Objective:** Analyzing the effectiveness of the first treatment of specifically applied manual therapy for patients with chronic low back pain and comparing it to the treatment of therapeutic exercises, considering the evaluated outcome measures of pain intensity, functionality and mobility.

**Methods:** A randomized controlled study included 80 patients with chronic low back pain, divided into two homogenous groups. The experimental group was treated with manual therapy, while the control group was doing therapeutic exercises. The main outcome measures that were followed in this study were the pain intensity measured by visual analogue scale, the level of functional disability according to Roland Morris questionnaire and the mobility of spine in flexion and in lateral flexion. The data were collected from May to September 2016 at the Department for Physical Medicine and Rehabilitation with rheumatology, Clinical Hospital Center Split and at the Center for Manual Therapy Majce & Stojanović in Split.

**Results:** According to the statistical analysis of repeated testings, with a confidence interval of 95%, it has been determined: the intensity of pain measured by VAS in the repeated testing of the experimental group has shown a decline of 25.23 points on average, while in the control group it has shown a slight increase in pain, with an average of 3,73 points; the results of Roland Morris questionnaire have shown a lower value in the experimental group after the treatment, with an average of 4.53 points, while the patients in control group expressed a greater degree of physical disability after the treatment of therapeutic exercises for an average of 0.55 points; the mobility of the lumbar spine in flexion was improved on average of 11.23 cm in comparison to the experimental group, while on the contrary, in the control group it has declined for 2.85 cm; movement of the lateral flexion to the right of the experimental group was better for an average of 1.75 cm, while the same movement for the control group was worse for 1.50 cm; movement of the lateral flexion to the left of the experimental group was better on average for 2.68 cm, while the same movement for control group resulted with no statistically significant changes.

**Conclusion:** Manual therapy, which was used as an intervention for the experimental group with chronic low back pain, has shown significantly better results than the therapeutic exercises which were used as an intervention for the control group of patients. The conclusion was made based on the results obtained 24 hours after the application of the treatment and after analyzing the main outcome measures: pain intensity, mobility of the spine and functional disability.

**Keywords:** chronic low back pain, manual therapy, therapeutic exercise, pain intensity, functional disability, mobility of the spine.



## 10. ŽIVOTOPIS

Andrea Majce rođ. Baljkas, rođena 1984 god. u Splitu.

2005 god. završava Preddiplomski stručni studij Fizioterapije na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Splitu.

Dobitnica rektorove nagrade za izvrsne rezultate postignute tijekom studiranja.

2005-2006 god. obavlja pripravnički staž u Poliklinici za rehabilitaciju osoba sa smetnjama u razvoju i KBC Split.

Od 2007 god. zaposlenica Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom, KBC-a Split.

2008 god. završila Studij za dopunsko pedagoško psihološko obrazovanje pri Prirodoslovno matematičkom fakultetu, time se osposobila za izvođenje odgojno obrazovnog rada.

Od akademske godine 2009/10 sudjeluje u edukaciji studenata Fizioterapije kao vanjski suradnik/mentor prvo stručnog studija pri Medicinskom fakultetu, zatim Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija.

2012 god. polaže međunarodno priznati ispit i dobiva naziv licenciranog manualnog fizioterapeuta.

Od 2013 god. suradnica Centra za manualnu terapiju Majce & Stojanović.

### **Stručna usavršavanja:**

2007 god.

- McKenzie mehanička dijagnostika i terapija-A dio-lumbalna kralježnica
- McKenzie mehanička dijagnostika i terapija-B dio-cervikalna i torakalna kralježnica
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-gornji ekstremiteti

2008 god.

- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-donji dio kralježnice
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-gornji dio kralježnice
- McKenzie mehanička dijagnostika i terapija-C dio-rješavanje problema
- Škola manualne medicine-I.dio

2009 god.

- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-donji ekstremiteti
- McKenzie mehanička dijagnostika i terapija-D dio-napredno rješavanje problema

2010 god.

- Škola manualne medicine-II.dio
- Postizometrička relaksacija
- PNF bazični tečaj-I. dio
- PNF bazični tečaj-II. dio
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-gornji dio kralježnice (II put)
- Klinička neurodinamika-gornji kvadrant

2011 god.

- Klinička neurodinamika-donji kvadrant
- Trigger točke
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-rehabilitacijski trening
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-napredni stupanj za ekstremitete

2012 god.

- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-napredni stupanj za kralježnicu
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-ponavljanje i ispit

2013 god.

- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-I. klinička supervizija
- Manipulacijski tečaj po Kaltenborn/Evjenth pristupu-ekstremiteti i torakalna kralježnica

2014 god.

- Manipulacijski tečaj po Kaltenborn/Evjenth pristupu-vratna kralježnica
- Manipulacijski tečaj po Kaltenborn/Evjenth pristupu-sakroilijakalni zglob i lumbalna kralježnica

2015 god.

- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-II. klinička supervizija
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-III. klinička supervizija

2016 god

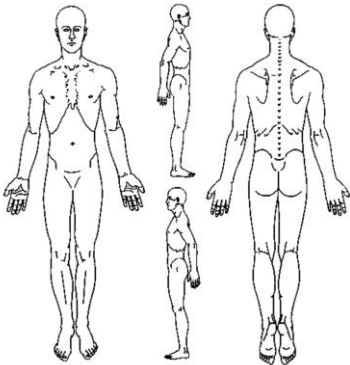
- Manualna fizioterapija po Kaltenborn/Evjenth pristupu-IV. klinička supervizija
- Osnove mišićno-koštane radiologije s EMNG-om
- Ortotska potpora rehabilitaciji osteoartritisa i ozljeda koljena i stopala
- K taping terapija

# 11. PRILOZI

## 11.1. PRILOG 1.

### FIZIOTERAPEUTSKI KARTON

Datum prve i kontrolne procjene:

<sup>(1)</sup> Ime i prezime:		<sup>(2)</sup> Broj upisa:
<sup>(3)</sup> Zanimanje	<sup>(4)</sup> Dob	<sup>(5)</sup> Spol
<sup>(6)</sup> Liječnička dijagnoza:		
<sup>(7)</sup> Funkcionalna dijagnoza:		
<sup>(8)</sup> Početna procjena:    Udaljenost prsti-pod (cm): Fleksija Lat. fleksija desno Lat. fleksija lijevo		
<sup>(9)</sup> Podaci važni za fizioterapiju (komorbitet, pacemaker, medikamenti i sl.):		

<p>(10) Ciljevi fizioterapije:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. smanjiti bol</li> <li>2. poboljšati pokretljivost</li> <li>3. smanjiti napetost mišića</li> <li>4. osnažiti mišiće</li> <li>5. poboljšati koordinaciju i ravnotežu</li> <li>6.ostalo.....</li> </ol>
<p>(11) Plan fizioterapije:</p>
<p>(12) Informirana suglasnost pacijenta/skrbnika s ciljevima i planom fizioterapije i mogućnosti korištenja podataka iz ovog obrasca za statističku obradu/stručna istraživanja, uz zaštitu osobnih podataka (potpis):</p>
<p>(13) Zabilješke tijekom procesa fizioterapije i kontrolne procjene:</p> <p>VAS boli 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Prisutnost edema: NE DA .....</p> <p>Prisutnost parestezija: NE DA.....</p> <p>Neurološka procjena:</p> <p>- refleksi.....</p> <p>- senzorni osjet.....</p> <p>- mišićna snaga.....</p>

- test živaca.....

Poteškoće pri: sjedenju, stajanju, hodanju, saginjanju,obavljanju aktivnosti samozbrinjavanja i higijene, obavljanu svakodnevnih aktivnosti, obavljanju svog posla, obavljanju sportskih aktivnosti,.....

Ograničeni pokreti: šake, lakta, ramena, kuka, koljena, gležnja, vratne, torakalne ili lumbalne kralježnice,.....

Tretman:

<sup>(14)</sup> MIšljenje (zaključak) po obavljenoj fizioterapiji

<sup>(15)</sup> Potpis fizioterapeuta:

## 11.2. PRILOG 2.

### ROLAND MORRIS UPITNIK ZA PROCJENU ONESPOSOBLJENOSTI

Croatian version of the Roland-Morris disability questionnaire produced by MAPI  
in 2004.

Kada Vas bole leđa, možda Vam je teško činiti neke stvari koje inače radite.

Ovaj popis sadrži neke rečenice koje ljudi koriste da bi opisali svoje stanje kada ih bole leđa. Kad ih pročitate, možda primijetite da se neke od njih ističu jer opisuju Vaše *današnje* stanje. Dok čitate popis, razmišljajte o sebi *danas*. Kad naiđete na rečenicu koja opisuje Vaše stanje *danas*, prekrižite kvadratić uz nju. Ako rečenica ne opisuje Vaše stanje, kvadratić ostavite neoznačen i prijeđite na sljedeću rečenicu.

**Ne zaboravite, označite rečenice samo ako ste sigurni da opisuju Vaše *današnje* stanje.**

1. Zbog boli u leđima najveći dio dana ostajem kod kuće.
2. Često mijenjam položaj nastojeći naći udoban položaj za leđa.
3. Zbog boli u leđima hodam sporije nego inače.
4. Zbog boli u leđima ne obavljam niti jedan od poslova koje obično obavljam u kući.
5. Zbog boli u leđima koristim se rukohvatom pri uspinjanju stubama.
6. Zbog boli u leđima češće nego inače legnem da bih se odmorio/odmorila.
7. Zbog boli u leđima moram se za nešto pridržavati da bih ustao/ustala iz naslonjača.
8. Zbog boli u leđima molim druge ljude da obavljaju stvari umjesto mene.
9. Zbog boli u leđima oblačim se sporije nego inače.
10. Zbog boli u leđima stojim samo nakratko.
11. Zbog boli u leđima nastojim se ne saginjati i ne klečati.
12. Zbog boli u leđima teško mi je ustati sa stolice.
13. Leđa me bole većinu vremena.
14. Zbog boli u leđima teško mi je okrenuti se u krevetu.

- 15.Zbog boli u leđima nemam dobar apetit.
- 16.Zbog boli u leđima teško mi je obući čarape.
- 17.Zbog boli u leđima hodam samo na kratke udaljenosti.
- 18.Zbog boli u leđima spavam manje nego inače.
- 19.Zbog boli u leđima oblačim se uz nečiju pomoć.
- 20.Zbog boli u leđima najveći dio dana provodim sjedeći.
- 21.Zbog boli u leđima izbjegavam teške poslove u kući.
- 22.Zbog boli u leđima sam prema ljudima razdražljiviji/razdražljivija i lošije raspoložen/raspoložena nego inače.
- 23.Zbog boli u leđima stubama se uspinjem sporije nego inače



### 11.3. PRILOG 3.

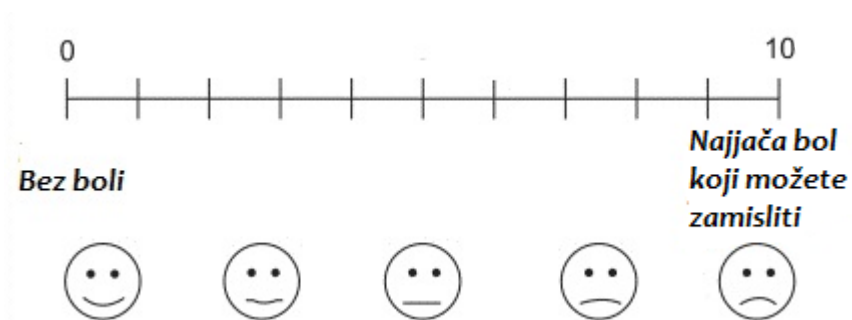
#### VIZUALNA ANALOGNA SKALA ZA MJERENJE INTENZITETA BOLI

Vizualna analogna skala boli je dizajnirana tako da na njoj možete prikazati subjektivnu mjeru jačine Vaše boli.

Molimo da na niže navedenoj skali označite mjesto za koje smatrate da odgovara jačini Vaše boli.

Prije fizoterapijskog tretmana.

Datum: \_\_\_\_\_



Nakon fizioterapijskog tretmana.

Datum: \_\_\_\_\_

