

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

Julia Fijavž

**UČINKI MOBILIZACIJE IN MANIPULACIJE FASCIJ
PRI PACIENTIH Z BOLEČINO V SPODNJEM DELU
HRBTA – PREGLED LITERATURE**

diplomsko delo

**EFFECTS OF FASCIAL MOBILIZATION AND
MANIPULATION IN PATIENTS WITH LOW BACK
PAIN – LITERATURE REVIEW**

diploma work

Mentorica: viš. pred. mag. Sonja Hlebš

Recenzentka: doc. dr. Renata Vauhnik

Ljubljana, 2019

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici viš. pred. mag. Sonji Hlebš za strokovno pomoč, svetovanje in vodenje pri pisanju diplomske naloge. Zahvala gre tudi Tjaši Vovko in Nini Novak za izčrpno lektoriranje ter sošolkam Alji, Teji, Rebeki in Katji, ki so bile vedno pripravljene pomagati in zaradi katerih je bil študij lažji ter poln zabavnih prilog. Posebna zahvala gre moji družini – dragima staršema Stanki in Janku ter bratu Timu Fijavžu, za vso moralno in finančno podporo pri študiju. Hvala tudi Gregorju in Kornelii, ki sta mi v času študija vedno stala ob strani.

IZVLEČEK

Uvod: Večina ljudi se v svojem življenju vsaj enkrat spopade z določeno vrsto bolečine v križu. Sklepa se, da je lahko za bolečino vzrok tudi fascija. Fascija je vezivno tkivo, ki ovija in povezuje vse mišice, kosti, organe in živčna vlakna ter teče neprekinjeno skozi celo telo. Je bogato oživčena in vsebuje veliko prostih živčnih končičev. Obstajajo različni fizioterapevtski pristopi za obravnavo fascij. Osredotočajo se na odpravljanje sprememb v fasciji, zaradi katerih naj bi prišlo do bolečine in zmanjšanja mobilnosti. Obstaja nekaj smernic za terapijo pri bolečini v križu, vendar so le redke podprte z dokazi. Prav tako ni smernic s priporočili za terapevtski pristop, ki bi se osredotočal na fascialno tkivo. **Namen:** Namen diplomskega dela je, na podlagi pregleda literature, predstaviti učinke mobilizacije in manipulacije fascij pri pacientih z bolečino v križu. **Metode dela:** Literaturo smo iskali po podatkovnih zbirkah PubMed, CINAHL in PEDro. Za analizo so bile uporabljene raziskave v angleškem jeziku, objavljene po letu 2010, s ključnimi besedami fascial manipulation AND low back pain, fascial mobilization AND low back pain, myofascial release AND low back pain, fascia AND low back pain. V analizo smo vključili devet raziskav. **Rezultati:** V vseh raziskavah so ob uporabi tehnike mobilizacije in manipulacije fascij ugotovili zmanjšanje bolečine in stopnje nezmožnosti kot tudi zmanjšanje izogibanja aktivnostim zaradi bolečine, izboljšanje kakovosti življenja in povečanje obsega gibljivosti v ledvenem delu hrbtenice pri preiskovancih z bolečino v križu. Če sta tehniki dodani k standardni terapiji, pomembno izboljšata njene izide. Pozitivni učinki so vidni še nekaj časa po koncu terapij. **Razprava in zaključek:** Izsledki pregledanih raziskav so pokazali, da so opisane fascialne tehnike učinkovite za zmanjševanje bolečin v križu in funkcijske nezmožnosti. Učinkovitejše so v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki. Potrebne bi bile nadaljnje raziskave z večjim številom preiskovancev, da bi potrdile dobljene rezultate.

Ključne besede: manipulacija fascij, sprostitvev mišičnih fascij, bolečina v križu, fascija, fizioterapija.

ABSTRACT

Introduction: Most people will experience some type of low back pain during their lifetime. It has been suggested, that fascia might be the cause of pain. Fascia is connective tissue that surrounds and connects all muscles, bones, organs and nerve fibers, and runs continuously throughout the body. It is highly innervated and contains abundant free nerve endings. There are various physiotherapeutic approaches for fascial treatments. They are focused on removing changes in fascia that are causing pain and reducing mobility. Several guidelines on low back pain treatment exist, but a lot of them are not supported by evidence. Moreover, no guidelines can be found with the recommendations of a therapeutic approach focused on fascial tissue. **Purpose:** The purpose of this thesis is to determine the effect of fascial mobilization and manipulation with subjects that have low back pain, based on the research of given literature. **Methods:** Literature was researched using databases PubMed, CINAHL and PEDro. In the analysis, researches in English language, conducted after year 2010 were studied. Keywords used were fascial manipulation AND low back pain, fascial mobilization AND low back pain, myofascial release AND low back pain, fascia AND low back pain. Nine researches were included in the analysis. **Results:** In all studies, the use of fascial mobilization and manipulation techniques found a reduction in pain and functional disability, as well as a reduction in the avoidance of pain activity, an improvement in quality of life, and an increase in the range of lumbar spine mobility in subjects with low back pain. When techniques are added to standard therapy, they significantly improve its outcome. Positive effects can also be seen for some time after the end of therapies. **Discussion and conclusion:** The results of the examined researches have shown that described fascial techniques effectively decrease pain and functional disability. The highest efficiency is achieved by combining them, with other physiotherapeutic approaches. Further researches with larger number of subjects are required to confirm the obtained results.

Keywords: fascial manipulation, myofascial release, low back pain, fascia, physiotherapy.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Teoretična izhodišča	1
2	NAMEN	6
3	METODE DELA.....	7
4	REZULTATI.....	8
4.1	Značilnosti raziskav in preiskovancev	9
4.1.1	Merilna orodja	10
4.2	Protokoli terapevtskih postopkov	12
4.3	Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na bolečino.....	14
4.4	Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na funkcijsko nezmožnost.....	16
4.5	Rezultati ostalih meritev	17
5	RAZPRAVA.....	20
6	ZAKLJUČEK.....	24
7	LITERATURA.....	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Diagram poteka PRISMA za izbor literature (Moher et al., 2009).....	8
--	---

KAZALO TABEL

Tabela 1: Značilnosti preiskovancev in raziskav.....	10
Tabela 2: Protokoli terapevtskih vadb in trajanje terapij.....	13
Tabela 3: Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na bolečino.....	15
Tabela 4: Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na funkcijsko nezmožnost.	17
Tabela 5: Učinki fascialnih tehnik na ostale teste, ki so dosegli statistično značilnost.....	19

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

BPI	angl. Brief Pain Inventory – Kratki vprašalnik o bolečini
BVK	bolečina v križu
FABQ	angl. Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire – Vprašalnik prepričanja o izogibanju zaradi strahu
FM	angl. fascial manipulation - manipulacija fascij
GROC	angl. Global Rating of Change – Lestvica za splošno oceno sprememb
HA	angl. hyaluronic acid – hialuronska kislina
MFR	angl. myofascial release - sprostitvev mišičnih fascij
MPQ	angl. McGill Pain Questionnaire – McGillov vprašalnik o bolečini
NRS	angl. Numeric Rating Scale – Številska ocenjevalna lestvica
ODI	angl. Oswestry Disability Index – Vprašalnik zmanjšane zmožnosti Oswestry
QBPDS	angl. Quebec Back Pain Disability Scale – Lestvica zmanjšane zmožnosti Quebec
RMDQ	angl. Roland Morris Disability Questionnaire – Vprašalnik za ocenjevanje zmanjšane zmožnosti Rolland Morris
SF-36	angl. Short-Form Health Survey – Kratki vprašalnik o zdravju
SF-MPQ	angl. Short-Form McGill Pain Questionnaire – Kratki McGillov vprašalnik o bolečini
VAL	Vidna analogna lestvica

1 UVOD

Približno 80 % ljudi ima v življenju vsaj enkrat določeno vrsto bolečine v križu (BVK). Večina akutnih BVK preneha v obdobju štirih tednov, v 10–40 % pa trajajo več kot tri mesece in postanejo kronične bolečine, ki predstavljajo veliko finančno breme za družbo (O'Sullivan, 2005; Yu et al., 2016). Bolečina v križu je lokalizirana v ledvenem predelu, med spodnjim robom dvanajstega rebra in zadnjično gubo, lahko pa jo spremlja bolečina v spodnjem udu (Jenkins, 2002). Vzroki za bolečino so lahko spondilogeni, nevrogeni, vaskularni, visceralni ali psihogeni (Drobnič-Kovač, 2002). Spondilogena BVK se lahko razdeli na specifično, pri kateri je bila postavljena specifična diagnoza zaradi znane patologije (npr. infekcije, tumorja, osteoporozе, frakture, vnetnega procesa, ankilozirajočega spondilitisa, sindroma cauda equina itd.), in na nespecifično BVK, ki je ne moremo pripisati nobeni znani specifični patologiji. V to skupino sodi 85 % primerov s kronično BVK (O'Sullivan, 2005; Balagué et al., 2012). V preteklosti so se v iskanju vzroka za bolečino osredotočali predvsem na hrbtenične strukture, kot so vretenca, medvretenčne ploščice in njihovi vezivni obroči, mali sklepi na sklepnih odrastkih vretenc ter hrbtenične vezi. Torakolumbalna fascija je bila v veliki meri spregledana kot potencialen izvor BVK kljub temu, da se je predvidevalo, da mehko tkivne strukture igrajo pomembno vlogo pri nespecifični BVK (Tesarz et al., 2011).

1.1 Teoretična izhodišča

Fascija je vezivno tkivo, ki obdaja in povezuje vse mišice in organe ter teče neprekinjeno skozi celo telo (Findley, Shalwala, 2013). Sem uvrščamo vse goste, nepravilne vezivno tkivne ovojnice, vključno z aponevrozami, sklepnimi ovojnicami ter mišičnimi ovojnicami (Klingler et al., 2014). Je bogato oživčena ter vsebuje veliko prostih živčnih končičev (Findley, Shalwala, 2013), mehanoreceptorjev (Arguisuelas et al., 2019), krvne in limfne kanale (Stecco et al., 2011). Prav tako je fascija pomembna za propriopcijo (Findley, Shalwala, 2013).

Fascijo v glavnem sestavljata dve vrsti tkiv: gosto in ohlapno (areolarno) vezivno tkivo. Gosto vezivno tkivo je sestavljeno iz tesno skupaj razporejenih, pretežno kolagenskih vlaken. Visoka vsebnost kolagena daje visoko natezno trdnost in togost, ko je mreža dovolj raztegnjena, da se poravna več vlaken. Ohlapno vezivno tkivo sestavljajo bolj redko

razporejena kolagenska in elastinska vlakna, ki niso urejena v nobeni prevladujoči smeri (Langevin, Huijing, 2009).

Mišična fascija je sestavljena iz treh struktur: površinske fascije, globoke fascije in mišičnih ovojníc – epimizija, perimizija in endomizija (Klingler et al., 2014). Površinska fascija, imenovana tudi hipodermis, se nahaja neposredno pod kožo in je neprekinjeno povezana z usnjico (dermisom). Vsebuje gosto in ohlapno vezivno tkivo ter maščobo. Globoka fascija je neprekinjena plast, sestavljena iz dveh ali treh plasti gosto razporejenih kolagenskih vlaken skupaj z nekaj razpršenimi elastinskimi vlakni. Med temi plastmi je prisotna tudi plast ohlapnega vezivnega tkiva. Globoka fascija ohranja spodaj ležeče strukture na mestu (predvsem mišice) in je lahko trdno sprijeta z medmišičnimi pregradami ter epimizijem mišic in tako zanje oblikuje aponevrozo. Prav tako lahko vsebuje plasti ohlapnega vezivnega tkiva. Epimizij sestavlja več plasti nepravilno razporejenih kolagenskih vlaken, ki obdajajo mišico. Lahko vsebujejo plasti gostega in ohlapnega vezivnega tkiva. (Langevin, Huijing, 2009; Stecco et al., 2011). Glede na debelino in odnose z mišicami se opisuje dve glavni vrsti mišičnih fascij – aponevrotično in epimizialno. Aponevrotične fascije prekrivajo in zadržujejo na mestu skupino mišic ali pa iz njih izvirajo široke mišice (npr. torakolumbalna fascija). Med epimizialne fascije sodijo vse tanke kolagenske plasti, ki so neposredno povezane z mišico in predstavljajo zgoščeno vlaknasto strukturo, ki lahko prenaša sile med sosednjimi sinergističnimi mišičnimi snopi (Stecco et al., 2013).

Fascija vsebuje gosto omrežje mehanoreceptorjev (Arguisuelas et al., 2019). Večina senzoričnih živčnih končičev, ki so stimulirani med manipulacijo fascij (angl. fascial manipulation – FM) so intersticijski receptorji tipa III in IV. Ti se nahajajo v koži, mišicah (le tip III), površinski in globoki fasciji ter lahko povzročijo spremembe v lokalni vazodilataciji. Pacinijeva telesca (tip II) se nahajajo v površinski in globoki fasciji. Odzivajo se na hitre spremembe v pritisku in vibracije ter so verjetno stimulirana pri tehniki FM visokih hitrosti. Ruffinijevi končiči (tip II) se prav tako nahajajo v površinski in globoki fasciji ter se počasneje adaptirajo, in se posledično odzivajo na dolgotrajen pritisk. Najverjetneje jih stimulirajo mobilizacijske tehnike s počasnim in globokim pritiskom, še posebej, če vključujejo tangencialne sile, kot je lateralni razteg. Stimuliranje mehanoreceptorjev znotraj fascije lahko privede do aktivacije centralnega in avtonomnega živčnega sistema ter preko njiju do sprememb mišičnega tonusa, sprememb v vazodilataciji, viskoznosti tkiva, hitrosti srčnega utripa itd. (Schleip, 2003a; Schleip, 2003b; Simmonds et al., 2012).

Ena izmed predpostavk pravi, da se fascija lahko spremeni zaradi poškodbe, preobremenitve ali operacije (Stecco et al., 2011). Spremeni se lahko njena togost, zmožnost drsenja ali strižnega gibanja. Zaradi povečane togosti lahko pride do npr. kontrakture fleksornih kit prstov na roki, zmrzle rame, hipertrofičnih brazgotin itd.; zaradi zmanjšane togosti do raznih hernij (npr. ingvinalna, trebušna), zaradi zmanjšane strižne sposobnosti pa do sindromov utesnitve živca, pooperativnih adhezij v trebušni votlini in kronične BVK (Klingler et al., 2014). Tako je lahko togo fascialno tkivo ali njegova zmanjšana sposobnost drsenja vir napetosti v preostalih delih telesa, kar privede do bolečine in zmanjšanja funkcijske zmogljivosti. Verjame se, da se lahko z raztezanjem omejene fascije normalizira njena dolžina in drsne lastnosti ter s tem sprosti pritisk iz struktur, občutljivih na bolečino in obnovi gibljivost sklepov (Laimi et al., 2018).

Med globoko fascijo in mišico ter znotraj mišice se pojavlja hialuronska kislina (angl. hyaluronic acid – HA), ki omogoča gladko drsenje med njima in pogojuje eno izmed predpostavk, ki poskuša opisati, zakaj na tem mestu prihaja do bolečin (Stecco et al., 2011). Ta lastnost se zmanjšuje z večanjem viskoznosti (večja viskoznost = večje trenje). Fascija se lahko prilagodi na te spremembe, vendar le do določene mere. Če je viskoznost prevelika, lahko pride do prekomernega draženja prostih živčnih končičev oziroma do bolečine (Stecco et al., 2013). Do tega lahko pride, ker imajo kratke verige HA sposobnost medsebojnega povezovanja in se lahko začnejo prepletati v kompleksne nize (Matteini et al., 2009). HA postane lepljiva namesto mazljiva, zato se ob izvedbi giba poveča trenje znotraj fascije, kar poveča njeno viskoznost in vzdraži bolečinske receptorje znotraj fascije. Patološko povezane verige HA se lahko razklenijo in povrnejo v prvotno stanje s povečanjem temperature podkožja in z lokalno alkanizacijo. To lahko dosežemo z masažo, manipulacijo in drugimi fizioterapevtskimi postopki (Stecco et al., 2013). Predvideva se, da se lahko z manipulacijo in masažo poveča lokalna temperatura mišic in pripadajočih fascij. Ko temperatura doseže 40 °C, se pričnejo razbijati inter- in intra-molekulske vodne vezi kompleksnih HA verig in viskoznost se zmanjša (Matteini et al., 2009). To povrne normalno drsenje fascije in normalizira aktivacijo mehanoreceptorjev na tem področju (Stecco et al., 2013).

Langevin in sodelavci (2009) so pri osebah z BVK izmerili 25 % debelejšo fascijo v ledvenem predelu v primerjavi z osebami brez BVK. Nivo vsakodnevne fizične aktivnosti je bil pri obeh skupinah enak, kar nakazuje, da spremembe v fasciji niso bile povezane z bolj sedečim načinom življenja pri skupini z BVK. Ne gre trditi, da je povečana debelina fascije

vzrok ali posledica BVK. Obstaja možnost, da takšna fiziološko odstopajoča struktura vezivnega tkiva, ki je lahko genetsko pogojena, pripomore k razvoju kronične ali ponavljajoče BVK. Prav tako je mogoče, da se fascija spremeni kot odgovor na ponavljajoči stres zaradi spremenjenih gibalnih vzorcev. Ko je bolečina že prisotna, se lahko fiziološko odstopanje fascije še poslabša, saj lahko pride do spremenjenih gibalnih vzorcev zaradi bolečine ali strahu pred bolečino (Langevin, Sherman, 2007). Fascija je pomembna tudi pri mehanski bolečini v križu, ne le pri nespecifični. Po poškodbi, vnetnem procesu ali zaradi slabe drže fascialni sistem postane omejen, zato je potrebno skupaj z mišično komponento zdraviti tudi fascialno (Saratchandran, Desai, 2013). Obstaja nekaj splošnih smernic za terapijo pri BVK, vendar jih ni veliko podprtih z dokazi. Prav tako ni smernic s priporočili za terapevtski pristop, ki bi se osredotočal na fascialno tkivo (Branchini et al., 2016).

Manualnih fascialnih tehnik, ki se uporabljajo za mobilizacijo in manipulacijo fascij je več. Nekatere izmed njih so opisane v nadaljevanju.

Manipulacija fascij je vrsta manualne terapije, ki jo je razvil Luigi Stecco. Osredotoča se na globoko mišično fascijo in ugotavlja odnos med mišico in globoko fascijo, tako na mestu, kjer se pojavljajo simptomi, kot tudi regionalno vzdolž kinetične verige, saj lahko nepovezane oslavitve distalnih delov telesa vplivajo na pacientove primarne simptome. Če fascija ne drsi gladko, lahko vpliva na gibanje in na nastanek nefunkcijskih gibalnih vzorcev (Harper et al., 2019, Sueki et al., 2013). Pri manipulaciji fascij je potrebno identificirati specifična lokalna področja fascije, ki so opredeljena kot »centri koordinacije«. Ta mesta se manipulira – izvaja se globoko frikcijsko masažo, katere cilj je obnovitev fiziološkega drsenja fascije, takojšnje zmanjšanje bolečine, povečan obseg gibanja in izboljšanje funkcije. Glede na smernice, naj bi »centre koordinacije« manipulirali, dokler togost oz. pomanjkanje drsenja skoraj ne izgineta in dokler pacient ne poroča o zmanjšanju bolečine za 60 % v primerjavi z bolečino ob začetku terapije (Branchini et al., 2016).

Med tehnike mobilizacije fascij uvrščamo sprostitvev mišičnih fascij (angl. myofascial release – MFR) in odvijanje fascij (angl. fascial unwinding).

Sprostitvev mišičnih fascij je manualna tehnika, pri kateri mišičnofascialni kompleks počasi raztezamo z rahlim, dolgim pritiskom, ki traja dve do tri minute. Cilj je obnovitev optimalne dolžine fascialnega tkiva, zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije (Arguisuelas et al., 2017). Ločimo dve tehniki MFR – neposredno in posredno. Pri neposredni tehniki terapevt s členki prstov na roki, komolcem ali drugim pripomočkom dovede počasen, dolg pritisk

neposredno na omejene plasti fascije. Pritiska s silo nekaj kilogramov, da pride v stik s fascijo, doda napetost ali jo razteza. Pri posredni tehniki terapevt nežno raztegne fascijo s silo nekaj gramov. Roki sledita poteku omejitve fascije, jo zadržita v takem položaju in ji pustita, da se sama sprosti (Ajimsha et al., 2014). Cilji tehnike so zmanjšanje adhezij, obnovitev in optimizacija drsnega gibanja fascije pri akutnih in kroničnih stanjih, zmanjšanje bolečine, izboljšanje drže in kvalitete življenja (Tozzi et al., 2011).

Odvijanje fascij je pogosto uporabljana tehnika, vendar njeni mehanizmi niso dobro razumljeni (Tozzi et al., 2011). Temelji na predpostavki, da naj bi bilo telo sposobno samo popraviti mehanske motnje. Terapevt deluje le kot posrednik, ki pasivno premika del pacientovega telesa v določen položaj, ki fasciji omogoča, da se sama odvijte in sprosti. V tem položaju nato terapevt doda nežno kompresijo na sklep ali pa le zadrži del telesa v sproščenem položaju. Čez nekaj časa naj bi terapevt začutil gibanje okoli sklepa, ki mu nato sledi brez da bi ga sam usmerjal. Na ta način naj bi mišice same našle lažjo oz. bolj sproščeno pozicijo. Cilj tehnike je zmanjšanje mišično-skeletne bolečine in povečanje obsega gibljivosti. Nekateri jo uvrščajo med posredne MFR tehnike (Minasny, 2009).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je, na podlagi pregleda literature, predstaviti učinke mobilizacije in manipulacije fascij pri pacientih z bolečino v spodnjem delu hrbta.

3 METODE DELA

Literatura je bila pregledana po podatkovnih zbirkah PubMed, CINAHL in PEDro. V zbirki PubMed smo iskali z naslednjo kombinacijo ključnih besed: fascial manipulation [Title/Abstract] OR fascial mobilization [Title/Abstract] OR myofascial release [Title/Abstract] AND low back pain [Title/Abstract]. Z enako kombinacijo ključnih besed smo iskanje ponovili še v drugih podatkovnih zbirkah.

Vključitveni kriteriji:

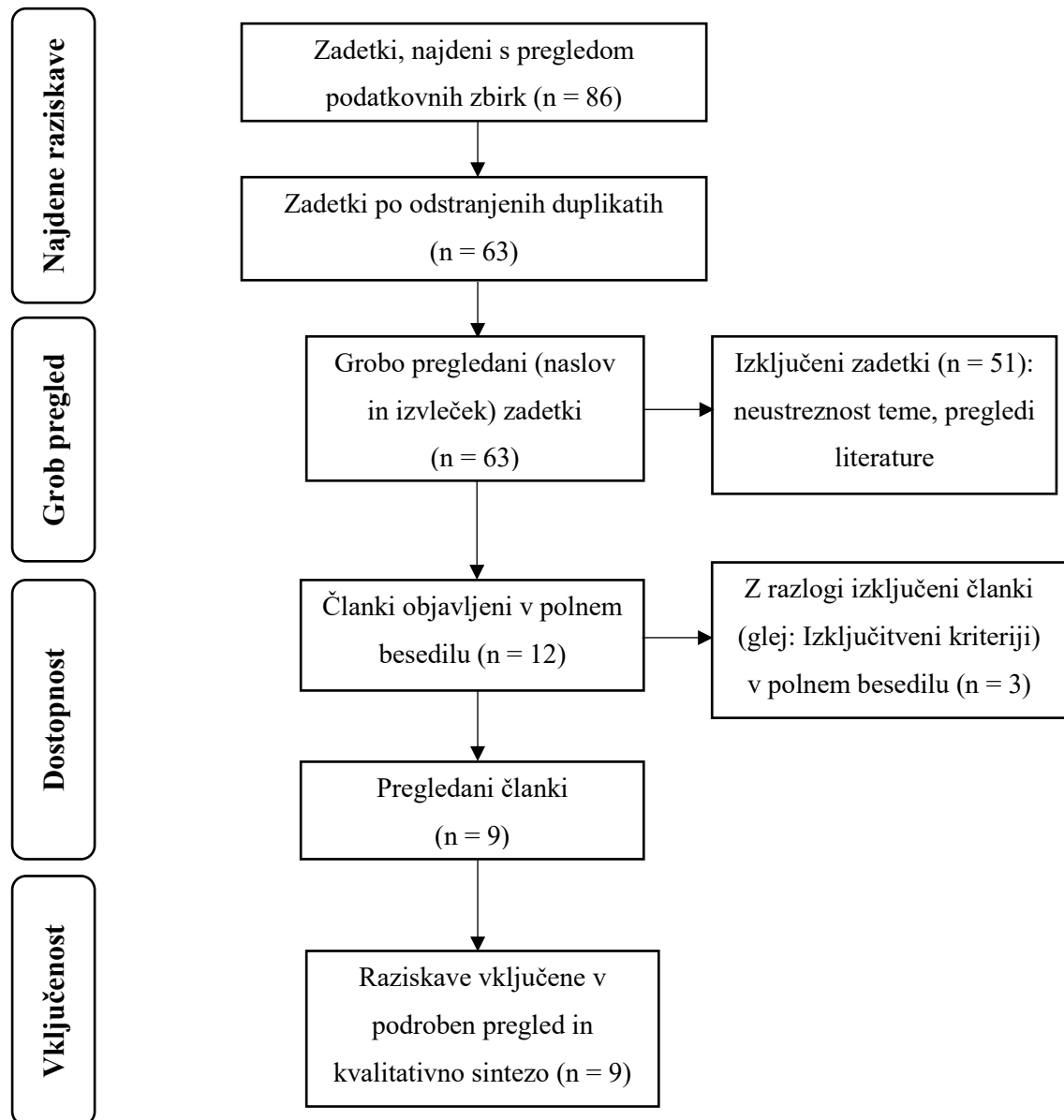
- raziskave objavljene v polnem besedilu in v angleškem jeziku,
- raziskave, v katerih so sodelovale osebe z bolečino v križu,
- raziskave, v katerih so preučevali učinek mobilizacije ali manipulacije fascij na bolečino v križu,
- raziskave objavljene po letu 2010.

Izključitveni kriteriji:

- raziskave, ki niso bile objavljene v angleškem jeziku,
- raziskave, ki niso bile prosto dostopne v polnem besedilu,
- raziskave brez primerjalne skupine,
- raziskave, v katerih so preučevali učinek mobilizacije ali manipulacije fascij na drugih delih telesa.

4 REZULTATI

Izbor literature z diagramom poteka PRISMA (Moher et al., 2009) je predstavljen na sliki 1.



Slika 1: Diagram poteka PRISMA za izbor literature (Moher et al., 2009).

V pregled literature je bilo na podlagi vključitvenih in izključitvenih kriterijev vključenih devet raziskav. V dveh raziskavah (Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019) so preučevali učinke manipulacije fascij, v ostalih sedmih pa učinke mobilizacije fascij (MFR). Harper in sodelavci (2019) so primerjali manipulacijo fascij s standardno fizioterapijo, Yu in sodelavci (2016) pa so primerjali učinke MFR z vajami za stabilizacijo trupa. V ostalih raziskavah so primerjali učinke mobilizacije in manipulacije fascij s primerjalno skupino, in sicer

Arguisuelas in sodelavci (2019), Arguisuelas in sodelavci (2017) in Branchini in sodelavci (2016) so preučevali učinke MFR oz. FM pri osebah s kronično BVK nespecifičnega izvora; Ajimsha in sodelavci (2014) učinke MFR pri medicinskih sestrah s kronično BVK; Balasuburamian (2013) je primerjal tri skupine preiskovancev s kronično BVK, od katerih je ena skupina prejela MFR in izvajala vadbo za nadzor gibanja, druga skupina je izvajala le vadbo za nadzor gibanja, tretja skupina pa je bila brez terapije; Saratchandran in Desai (2013) sta preučevala učinke MFR kot dodatka delovni terapiji pri osebah z akutno BVK mehanskega izvora brez nevroloških izpadov; Tozzi in sodelavci (2011) so preučevali učinke mobilizacije fascij na osebe z nespecifično BVK ali bolečino v vratu, ki traja vsaj tri tedne in največ šest mesecev.

4.1 Značilnosti raziskav in preiskovancev

Analizirane raziskave so bile opravljene med leti 2011 in 2019. Število preiskovancev je bilo od 22 (Saratchandran, Desai, 2013) do 102 (Harper et al., 2019). Skupno število vseh preiskovancev je bilo 502. Skupno število moških je bilo 208, žensk pa 272. V eni raziskavi (Saratchandran, Desai, 2013) spola preiskovancev niso navedli. Vsi avtorji so navedli starostni razpon in povprečno starost preiskovancev (tabela 1). Ti so bili skupno stari med 18 in 70 let, v eni raziskavi (Yu et al., 2016) pa zgornja meja ni bila določena – sodelovale so ženske stare 65 let ali več.

V večini raziskav so preiskovali učinke fascialnih tehnik na kronično BVK, v eni (Saratchandran, Desai, 2013) so preučevali učinke na akutno bolečino, Harper in sodelavci (2019) na vse vrste bolečine ter Tozzi in sodelavci (2011) na bolečino, ki je trajala vsaj tri tedne in ne več kot šest mesecev.

Osnovne značilnosti preiskovancev in raziskav so predstavljene v tabeli 1.

Tabela 1: Značilnosti preiskovancev in raziskav.

Avtor(-ji)	Število preiskovancev in spol	Starostni razpon	Povprečna starost preiskovancev	Vrsta B glede na trajanje in vrsta fascialne tehnike
Ajimsha et al. (2014)	N = 74 17 m, 57 ž	20–40 let	PS: 35,8 ± 8,4 PrS: 34,2 ± 9,3	kronična B; MoF
Arguisuelas et al. (2017)	N = 54 21 m, 33 ž	18–60 let	PS: 46,6 ± 10,3 PrS: 46,4 ± 11,4	kronična B; MoF
Arguisuelas et al. (2019)	N = 36 12 m, 24 ž	18–60 let	PS: 47,2 ± 9,8 PrS: 48,6 ± 10,1	kronična B; MoF
Balasuburamianam, 2013	N = 90 62 m, 28 ž	25–45 let	m: 35,1 ± 5,8 ž: 33,9 ± 6,2	kronična B; MoF
Branchini et al., 2016	N = 24 8 m, 16 ž	20–60 let	PS: 48 ± 12 PrS: 44 ± 8,2	kronična B; MaF
Harper et al., 2019	N = 102 48 m, 54 ž	18–70 let	PS: 61,1 ± 9,3 PrS: 58,1 ± 13,6	vse vrste B; MaF
Saratchandran, Desai, 2013	N = 22 spol: ni podatka	25–55 let	PS: 30,2 PrS: 32,6	akutna B; MoF
Tozzi et al., 2011	N = 60 40 m, 20 ž	21–58 let	PS: 39,1 PrS: 39	B, ki traja med 3 tedni in 6 meseci; MoF
Yu et al., 2016	N = 40 0 m, 40 ž	nad 65 let	PS: 70,4 ± 3,2 PrS: 69,4 ± 4,1	kronična B; MoF

Legenda: N = število preiskovancev; m = moški; ž = ženske; PS = poskusna skupina; PrS = primerjalna skupina; MoF = mobilizacija fascij; MaF = manipulacija fascij; B = bolečina.

4.1.1 Merilna orodja

V vseh raziskavah so ocenjevali bolečino. V štirih raziskavah so jo ocenjevali z McGillovim vprašalnikom o bolečini (angl. McGill Pain Questionnaire – MPQ), ki ima vrednosti od 0 (brez bolečine) do 78 (najhujša bolečina). Ajimsha in sodelavci (2014) so uporabili osnovni MPQ, v treh raziskavah (Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Tozzi et al., 2011) pa so uporabili kratko verzijo le-tega (angl. Short-Form McGill Pain Questionnaire – SF-MPQ), ki ima vrednosti od 0 (brez bolečine) do 45 (najhujša bolečina). V štirih raziskavah (Arguisuelas et al., 2017; Branchini et al., 2016; Yu et al., 2016; Saratchandran, Desai, 2013) so bolečino ocenjevali z Vidno analogno lestvico (VAL) z vrednostmi od 0 mm do 100 mm oz. ocenami od 0 do 10, kjer 0 mm pomeni brez bolečine, 100 mm oz. ocena 10 pa najhujšo možno bolečino. Balasuburamianam (2013) ter Harper in sodelavci (2019) so uporabili številsko ocenjevalno lestvico (angl. Numeric Rating Scale – NRS) z ocenami od 0 (brez bolečine) do 10 (najhujša možna bolečina); Branchini in sodelavci (2016) pa so vključili še

Kratki vprašalnik o bolečini (angl. Brief Pain Inventory - BPI), kjer višje vrednosti predstavljajo močnejšo bolečino.

Funkcijski status preiskovancev so v treh raziskavah (Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Branchini et al., 2016) ocenjevali z Vprašalnikom za ocenjevanje zmanjšane zmožnosti Rolland Morris (angl. Roland Morris Disability Questionnaire – RMDQ), z ocenami od 0 (brez nezmožnosti) do 24 (največja nezmožnost); v dveh (Balasuburamian, 2013; Saratchandran, Desai, 2013) z Vprašalnikom zmanjšane zmožnosti Oswestry (angl. Oswestry Disability Index – ODI), ki ima vrednosti od 0 (brez nezmožnosti) do 50 (največja nezmožnost), Harper in sodelavci (2019) so uporabili modificiran ODI, prav tako z vrednostmi od 0 do 50, Ajimsha in sodelavci (2014) pa Lestvico zmanjšane zmožnosti Quebec (angl. Quebec Back Pain Disability Scale – QBPDS) z vrednostmi od 0 do 100, kjer višje vrednosti predstavljajo večjo nezmožnost.

Dodatno so Arguisuelas in sodelavci (2017) ocenjevali tudi prepričanje o izogibanju zaradi strahu z Vprašalnikom prepričanja o izogibanju zaradi strahu (angl. Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire – FABQ), ki je sestavljen iz 16 trditev, s katerimi se preiskovanec bodisi popolnoma strinja (ocena 6) oz. popolnoma ne strinja (ocena 0). Skupno ima torej vrednosti od 0 do 96. Arguisuelas in sodelavci (2019) so merili EMG aktivnost mišic erector spinae med fleksijo in ekstenzijo trupa. Balasuburamian (2013) je meril aktivnost mišice transversus abdominis z biofeedback napravo. Branchini in sodelavci (2016) so ocenjevali kakovost življenja s Kratkim vprašalnikom o zdravju (angl. Short-Form Health-Survey - SF-36) z vrednostmi od 0 do 100, kjer višje vrednosti predstavljajo večjo kakovost življenja. Harper in sodelavci (2019) so spremembe pri preiskovancih ocenjevali z Lestvico za splošno oceno sprememb (angl. Global Rating of Change – GROC), ki ocenjuje spremembo stanja preiskovanca med prvim in zadnjim dnevom terapij na lestvici od -7 do +7, kjer -7 pomeni veliko slabše, 0 približno enako, +7 pa veliko boljše. Saratchandran in Desai (2013) sta merila obseg gibljivosti fleksije, ekstenzije in lateralnih fleksij hrbtenice v obe smeri v kotnih stopinjah ter moč mišic, ki te gibe izvajajo na lestvici od 0 do 5, kjer večje število predstavlja večjo moč mišic. Tozzi in sodelavci (2011) so s pomočjo ultrazvoka opazovali in merili premičnost ledvic z razdaljo med desno ledvico in prepono ter premičnost mehurja z razdaljo med vratom mehurja in sprednjo steno mehurja v mm. Yu in sodelavci (2016) so merili gibljivost ledvene hrbtenice z remodificiranim Schober testom v cm ter ocenjevali ravnotežje preiskovancev z napravo Tetrax med stojo na trdi podlagi pri odprtih in zaprtih očeh ter med

stojo na mehki podlagi pri odprtih in zaprtih očeh, kjer nižje vrednosti predstavljajo boljše ravnotežje, z manj nihanji težišča telesa.

4.2 Protokoli terapevtskih postopkov

V sedmih raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Balasuburamaniam, 2013; Saratchandran, Desai, 2013; Tozzi et al., 2011; Yu et al., 2016) so v poskusni skupini uporabili tehniko MFR. Ajimsha in sodelavci (2014) so jo kombinirali z vajami za hrbtne mišice; Balasuburamaniam (2013) je imel dve poskusni skupini, v prvi je tehniko MFR kombiniral z vadbo za nadzor gibanja, v drugi so izvajali le vadbo za nadzor gibanja; Saratchandran in Desai (2013) sta MFR kombinirala s konvencionalno delovno terapijo; Tozzi in sodelavci (2011) so poleg tehnike MFR uporabili tudi tehniko odvijanja fascij. V dveh raziskavah (Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019) so izvajali tehniko FM. Branchini in sodelavci (2016) so jo kombinirali s terapijo po smernicah za BVK (Chou et al., 2007), Harper in sodelavci (2019) pa so jo kombinirali z vajami za moč in aerobiko.

V primerjalnih skupinah so v štirih raziskavah izvajali lažno fascialno tehniko, ki je bila na videz enaka tisti iz poskusne skupine (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Tozzi et al., 2016). Ajimsha in sodelavci (2014) so navidezni MFR, tako kot v poskusni skupini, dodali vaje za hrbtne mišice. V raziskavi Balasuburamaniam (2013) preiskovanci v primerjalni skupini niso imeli terapije. Branchini in sodelavci (2016) ter Harper in sodelavci (2019) so v primerjalnih skupinah izvajali terapijo po smernicah za BVK, Harper in sodelavci (2019) so ji dodali še vaje za moč in aerobiko. Saratchandran in Desai (2013) sta izvajala le konvencionalno delovno terapijo ter Yu in sodelavci (2016) le vaje za stabilizacijo trupa.

Terapije so trajale en dan (Tozzi et al., 2011), dva tedna (Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019), štiri tedne (Branchini et al., 2016), šest tednov (Balasuburamaniam, 2013; Saratchandran, Desai, 2013) ali osem tednov (Ajimsha et al., 2014; Yu et al., 2016). Harper in sodelavci (2019) so izvedli vsaj šest terapij in trajanja ne navajajo. Terapije so izvajali dvakrat tedensko (Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Branchini et al., 2016) ali trikrat tedensko (Ajimsha et al., 2014; Saratchandran, Desai, 2013; Yu et al., 2016). V dveh raziskavah (Balasuburamaniam, 2013; Harper et al., 2019) niso navedli števila terapij na teden. Terapije so trajale od 12 minut (Tozzi et al., 2011) do 60 minut (Ajimsha et al.,

2014) oz. do 60 ali 90 minut (Harper et al., 2019). Balasuburamianam (2013) trajanja ene terapije ni navedel.

Meritve so v osmih raziskavah izvedli pred terapijo in takoj po koncu terapij (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Balasuburamianam, 2013; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013; Yu et al., 2016), vendar Balasuburamianam (2013) ter Saratchandran in Desai (2013) v raziskavah niso navedli povprečij skupin pred in po terapiji, ampak le statistično obdelane vrednosti. Tozzi in sodelavci (2011) so meritve izvedli pred terapijo in tri dni po koncu le-te. V treh raziskavah so meritve izvedli še čez nekaj časa po koncu terapij, in sicer čez štiri tedne (Ajimsha et al., 2014), čez en in čez tri mesece (Branchini et al., 2016) ter čez deset tednov (Arguisuelas et al., 2017).

V tabeli 2 so predstavljeni protokoli terapevtskih postopkov v poskusni in primerjalni skupini ter trajanje terapij.

Tabela 2: Protokoli terapevtskih postopkov in trajanje terapij

Avtor(-ji)	Protokol		Trajanje terapij	
	Poskusna skupina	Primerjalna skupina		
Ajimsha et al., 2014	MoF, vaje za hrbtne mišice	Navidezna MoF, vaje za hrbtne mišice	8 tednov, 3x/teden po 60 min	
Arguisuelas et al., 2017	MoF	Navidezna MoF	2 tedna, 2x/teden po 40 min	
Arguisuelas et al., 2019	MoF	Navidezna MoF	2 tedna, 2x/teden po 40 min	
Balasuburamianam, 2013	MoF, MCE	MCE	Brez terapije	6 tednov
Branchini et al., 2016	MaF, terapija po smernicah za BVK	Terapija po smernicah za BVK	4 tedne 2x/teden po 45 min	
Harper et al., 2019	MaF, vaje za moč, aerobika	Standardna terapija po smernicah za BVK, vaje za moč, aerobika	Vsaj 6 terapij po 60-90 min	
Saratchandran, Desai, 2013	MoF, konvencionalna delovna terapija	Konvencionalna delovna terapija	6 tednov, 3x/teden po 30-45 min	
Tozzi et al., 2011	MoF	Navidezna MoF	1 terapija, 12 min	
Yu et al., 2016	MoF	Vaje za stabilizacijo trupa	8 tednov, 3x/teden po 40 min	

Legenda: MoF = mobilizacija fascij; MaF = manipulacija fascij; MCE – vadba za nadzor gibanja; BVK – bolečina v križu..

4.3 Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na bolečino

V šestih od sedmih raziskav, kjer imamo ta podatek, ni bilo statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) v občutenju bolečine med poskusno in primerjalno skupino pred terapijo (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Harper et al., 2019; Tozzi et al., 2011; Yu et al., 2016). Izjema je raziskava Branchinija in sodelavcev (2016), kjer so v poskusni skupini zabeležili statistično značilno višjo VAL vrednost pred terapijo ($p = 0,006$).

Statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) zmanjšanje bolečine takoj po koncu terapije so zabeležili v eni raziskavi le v poskusni skupini (Ajimsha et al., 2014), v petih pa v poskusni in primerjalni skupini (Arguisuelas et al., 2017; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013; Yu et al., 2016). Arguisuelas in sodelavci (2017) so zabeležili statistično značilno zmanjšanje bolečine le po VAL ($p < 0,01$), ne pa tudi po SF-MPQ. V štirih raziskavah so zabeležili statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) povprečno razliko med skupinama po koncu terapij (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2019; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013).

Nekaj časa po koncu terapij, so statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) razliko med skupinama zabeležili v raziskavi Ajimsha in sodelavcev (2014) ter Arguisuelas in sodelavcev (2017), pri slednji le po SF-MPQ, ne pa tudi po VAL. Statistično značilno ($p < 0,01$) zmanjšanje bolečine so zabeležili v poskusnih skupinah dveh raziskav, in sicer Branchini in sodelavcev (2016) le po VAL ter v raziskavi Tozzi in sodelavcev (2011). Statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,02$) zmanjšanje bolečine v poskusni in primerjalni skupini so zabeležili v dveh raziskavah, in sicer v raziskavi Arguisuelas in sodelavcev (2017) le po VAL ter Branchinija in sodelavcev (2016) le po BPI.

Branchini in sodelavci (2016) so edini zabeležili tudi klinično pomembno zmanjšanje bolečine v poskusni skupini po koncu terapij ter tudi čez en in čez tri mesece.

Tozzi in sodelavci (2011) so pod rezultati združili povprečja preiskovancev z BVK in z bolečino v vratu, tako da ne gre razločiti povprečja preiskovancev, ki imajo le BVK. V raziskavi navajajo, da med podskupinama s preiskovanci z BVK in bolečino v vratu ni bilo statistično značilnih razlik ($p = 0,86$).

Učinki fascialnih tehnik na bolečino so predstavljeni v tabeli 3.

Tabela 3: Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na bolečino.

Avtor(-ji)	Terapija	Merilno orodje	Meritve ($\bar{x} \pm SO$)		
			Pred terapijo	Takoj po koncu terapije	Nekaj časa po terapiji
Ajimsha et al., 2014	PS: MoF + V PrS: nMoF + V	MPQ (0–78)	23,2 ± 8,7 23,0 ± 7,6 PR: 1,0	10,8 ± 7,9* 17,0 ± 9,3 PR: 4,8*	13,1 ± 6,9 18,3 ± 7,5 PR: 3,2* (4 ted)
Arguisuelas et al., 2017	PS: MoF PrS: nMoF	SF-MPQ (0–45)	22,9 23,3	13,1 18 PR: 4,1	15,3 23,7 PR: 7,8* (10 ted)
	PS: MoF PrS: nMoF	VAL (0–100 mm)	63,0 64,6	27,1* 33,8* PR: 6,6	43,0* 52,0* PR: 9,0 (10 ted)
Arguisuelas et al., 2019	PS: MoF PrS: nMoF	SF-MPQ (0–45)	21,5 22,2	9,2 19,3 PR: 9,1*	/
Balasuburamian, 2013	PS1: MoF + V PS2: V PrS: brez terapije	NRS (0–10)		Rezultati Scheffe testa: 7,4 4,8 3,6	/
Branchini et al., 2016	PS: MaF + SFT PrS: SFT	VAL (0–10)	5,5 ± 2,4* 2,6 ± 1,9	0,4 ± 0,5* 1,1 ± 1,1*	0,6 ± 0,9* 2,2 ± 1,1 (1 mes) 1,1 ± 1,2* 2,0 ± 1,3 (3 mes)
	PS: MaF + SFT PrS: SFT	BPI	8,8 ± 3,9 7,2 ± 2,5	1,7 ± 1,3* 4,8 ± 3,2*	1,3 ± 1,8* 4,4 ± 3,2* (1 mes) 1,8 ± 1,9* 4,1 ± 3,6* (3 mes)
Harper et al., 2019	PS: MaF + V PrS: SFT + V	NRS (0–10)	7,0 ± 2,2 6,2 ± 2,5	2,7 ± 1,8* 4,5 ± 2,8* PR*	/
Saratchandran, Desai, 2013	PS: MoF + KDT PrS: KDT	VAL (0–10)	/	SOV: 64,8 ± 4,2* 59,9 ± 3,6* PR*	/
Tozzi et al., 2011	PS: MoF PrS: nMoF	SF-MPQ (0–45)	24,7 ± 8,6 24,9 ± 9,2	/	15,5 ± 9,8* 25,1 ± 8,9 (3 dni)
Yu et al., 2016	PS: MoF PrS: V	VAL (0–10)	6,9 ± 0,6 6,9 ± 0,7	5,0 ± 0,6* 5,1 ± 0,8*	/

Legenda: \bar{x} = povprečje; SO = standardni odklon; PS = poskusna skupina (PS1 = poskusna skupina 1, PS2 = poskusna skupina 2); PrS = primerjalna skupina; PR = povprečna razlika med skupinama (primerjalna skupina - poskusna skupina); SOV = statistično obdelane vrednosti za posamezno skupino pred terapijo – po terapiji s programom SPSS; MoF = mobilizacija fascij; nMoF = navidezna mobilizacija fascij; MaF = manipulacija fascij; V = vaje; SFT = standardna fizioterapija; KDT = konvencionalna delovna terapija; MPQ = McGillov vprašalnik o bolečini; SF-MPQ = Kratki McGillov vprašalnik o bolečini; VAL = Vidna analogna lestvica; NRS = Številska ocenjevalna lestvica; BPI = Kratki vprašalnik o bolečini; ted = teden; mes = mesec; * = statistično značilno.

4.4 Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na funkcijsko nezmožnost

V petih raziskav ni bilo statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) med poskusno in primerjalno skupino pred terapijo (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019).

Učinki fascialnih tehnik so statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) izboljšali stopnjo nezmožnosti takoj po koncu terapije pri preiskovancih poskusne skupine, v primerjavi s primerjalno skupino v štirih raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2019; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013). Harper in sodelavci (2019) so zabeležili statistično značilno ($p < 0,01$) zmanjšanje stopnje nezmožnosti po koncu terapij v poskusni in primerjalni skupini, v primerjavi z vrednostmi pred začetkom terapije.

V dveh raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017) so zabeležili statistično značilno ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) povprečno razliko med poskusno in primerjalno skupino nekaj časa po koncu terapij.

Učinke fascialnih tehnik na funkcijsko nezmožnost prikazuje tabela 4.

Tabela 4: Učinki mobilizacije in manipulacije fascij na funkcijsko nezmožnost.

Avtor(-ji)	Terapija	Merilno orodje	Meritve ($\bar{x} \pm SO$)		
			Pred terapijo	Takoj po koncu terapije	Nekaj časa po terapiji
Ajimsha et al., 2014	PS: MoF + V PrS: nMoF + V	QBPDS (0–100)	37,1 ± 11,8 35,3 ± 13,6 PR: 1,0	26,0 ± 11,1 31,8 ± 12,4 PR: 3,4*	28,7 ± 9,1 32,5 ± 10,4 PR: 2,0* (4 ted)
Arguisuelas et al., 2017	PS: MoF PrS: nMoF	RMQ (0–24)	11,2 11,6	7,5 10,1 PR: 2,6	8,1 11,8 PR: 3,7* (10 ted)
Arguisuelas et al., 2019	PS: MoF PrS: nMoF	RMQ (0–24)	8,8 11	4,1 9,7 PR: 5,6*	/
Balasuburamian, 2013	PS1: MoF + V PS2: V PrS: brez terapije	ODI (0–50)	/	Rezultati Scheffe testa: 2,3 12,5 14,8	/
Branchini et al., 2016	PS: MaF + SFT PrS: SFT	RMQ (0–24)	6,9 ± 3,5 7,0 ± 4,0	1,8 ± 2,3 3,9 ± 3,0	1,7 ± 2,1 3,9 ± 3,1 (1 mes) 1,5 ± 2,0 4,1 ± 4,0 (3 mes)
Harper et al., 2019	PS: MaF + V PrS: SFT + V	Modificiran ODI (0–50)	32,8 ± 15,8 35,5 ± 14,9	14,4 ± 12,6* 24,9 ± 15,9* PR*	/
Saratchandran, Desai, 2013	PS: MoF + KDT PrS: KDT	ODI (0–50)	/	SOV: 62,2 ± 4,2 56,9 ± 4,8 PR*	/

Legenda: \bar{x} = povprečje; SO = standardni odklon; PS = poskusna skupina (PS1 = poskusna skupina 1; PS2 = poskusna skupina 2.); PrS = primerjalna skupina; PR = povprečna razlika med skupinama (primerjalna skupina - poskusna skupina); PRps = povprečna razlika za posamezno skupino (pred terapijo – po terapiji); SOV = statistično obdelane vrednosti za posamezno skupino pred terapijo – po terapiji s programom SPSS; QBPDS = Lestvica zmanjšane zmožnosti Quebec; RMQ = Vprašalnik za ocenjevanje zmanjšane zmožnosti Rolland Morris; ODI = Vprašalnik zmanjšane zmožnosti Oswestry; MoF = mobilizacija fascij; nMoF = navidezna mobilizacija fascij; V = vadba; MaF = manipulacija fascij; SFT = standardna fizioterapija; KDT = konvencionalna delovna terapija; ted = teden; mes = mesec; * = statistično značilno.

4.5 Rezultati ostalih meritev

V raziskavah so ocenjevali in merili tudi prepričanje o izogibanju zaradi strahu z FABQ (Arguisuelas et al., 2017), EMG aktivnost mišic erector spinae med fleksijo in ekstenzijo trupa (Arguisuelas et al., 2019), aktivnost mišice transversus abdominis z biofeedback

napravo (Balasuburamian, 2013), kakovost življenja s SF-36 (Branchini et al., 2016), GROC (Harper et al., 2019), obseg gibljivosti fleksije, ekstenzije in lateralnih fleksij hrbtenice v obe smeri ter moč mišic, ki te gibe izvajajo (Saratchandran, Desai, 2013), premičnost ledvic in mehurja z razdaljama RD in NB (Tozzi et al., 2011) ter obseg gibljivosti ledvene hrbtenice in ravnotežje (Yu et al., 2016).

Statistično značilne ($p < 0,01$ do $p < 0,05$) spremembe so zabeležili v sedmih raziskavah (Arguisuelas et al., 2017, Arguisuelas et al., 2019; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013; Tozzi et al., 2011, Yu et al., 2016). Arguisuelas in sodelavci (2017) so z FABQ ob koncu terapij ter nekaj časa po koncu zabeležili statistično značilno razliko ($p < 0,05$) med poskusno in primerjalno skupino. V raziskavi Arguisuelas in sodelavcev (2019) so ugotovili statistično značilno ($p < 0,05$) zmanjšanje EMG razmerja med kontrakcijo in sprostitvijo mišic erector spinae med fleksijo pri asimptomatskih posameznikih. Branchini in sodelavci (2016) so v poskusni skupini po koncu terapij zabeležili statistično značilno ($p < 0,01$) izboljšanje kakovosti življenja po SF-36. V raziskavi Harper in sodelavcev (2019) sta statistično značilnost ($p < 0,05$) po GROC lestvici dosegli obe skupini po koncu terapij, poskusna skupina je dosegla statistično značilno ($p < 0,01$) višje vrednosti v primerjavi s primerjalno skupino. Saratchandran in Desai (2013) sta zabeležila statistično značilno razliko v mišični moči fleksorjev ($p = 0,013$) in ekstenzorjev trupa ($p = 0,011$) med poskusno in primerjalno skupino, merjeno z manualnim mišičnim testiranjem. Tozzi in sodelavci (2011) so v poskusni skupini po koncu terapij izmerili statistično značilno ($p < 0,0001$) večjo premičnost ledvic z razdaljo med desno ledvico in prepono ter premičnost mehurja z razdaljo med vratom mehurja in sprednjo steno mehurja v mm. Yu in sodelavci (2016) so v poskusni skupini zabeležili statistično značilno ($p < 0,05$) izboljšanje gibljivosti ledvene hrbtenice, v primerjalni skupini pa statistično značilno ($p < 0,05$) izboljšanje ravnotežja v primerjavi z vrednostmi pred terapijo.

V tabeli 5 so predstavljeni učinki fascialnih tehnik na ostale meritve, ki so dosegle statistično značilnost.

Tabela 5: Učinki fascialnih tehnik na ostale meritve, ki so dosegle statistično značilnost.

Avtor(-ji)	Terapija	Test	Meritve ($\bar{x} \pm SO$)		
			Pred terapijo	Takoj po koncu terapije	Nekaj časa po terapiji
Arguisuelas et al., 2017	PS: MoF PrS: nMoF	FABQ (0–96)	60,3 64,9	48,6 62,6 PR: 14,3*	48,1 61,6 PR: 13,5* (10 ted)
Arguisuelas et al., 2019	PS: MoF PrS: nMoF	FRR-D	0,9 0,9	0,6* 1,1	/
	PS: MoF PrS: nMoF	FRR-L	1,1 1,1	0,7* 1,5	/
Branchini et al., 2016	PS: MaF + SFT PrS: SFT	SF-36 (0–100)	58,0 ± 13,6 57,7 ± 16,8	85,9 ± 6,5* 67,5 ± 16,3	83,7 ± 8,8 69,6 ± 18,4 (1 mes) 82,4 ± 8,9 70,3 ± 18,2 (3 mes)
Harper et al., 2019	PS: MaF + V PrS: SFT + V	GROC (-7 do +7)	4,1 ± 1,6 2,5 ± 1,8	5,9 ± 1,0* 3,7 ± 2,5* PR*	/
Saratchandran, Desai, 2013	PS: MoF + KDT PrS: KDT	mišična moč F	/	Pred-po terapiji: 2,7 ± 0,1 2,6 ± 0,1 PR*	/
	PS: MoF + KDT PrS: KDT	mišična moč E	/	Pred-po terapiji: 3,9 ± 0,5 3,3 ± 0,5 PR*	/
Tozzi et al., 2011	PS: MoF PrS: nMoF	RD	10,3 ± 4,7 8,9 ± 2,0	21,6 ± 7,1* 10,1 ± 4,5	/
	PS: MoF PrS: nMoF	NB	12,7 ± 4,2 12,2 ± 3,8	22,7 ± 3,7* 12,9 ± 4,2	/
Yu et al., 2016	PS: MoF PrS: V	RST	4,2 ± 1,2 4,4 ± 1,2	5,8 ± 0,6* 5,5 ± 1,1	/
		TO	20,9 ± 20,5 21,7 ± 1,8	19,8 ± 2,4 19,9 ± 1,9*	
	TZ		31,9 ± 2,5 32,1 ± 2,1	29,8 ± 2,1 29,8 ± 2,4*	/
	MO		28,2 ± 1,9 27,9 ± 2,1	26,8 ± 1,8 25,7 ± 1,9*	/

Legenda: \bar{x} = povprečje; SO = standardni odklon; PS = poskusna skupina; PrS = primerjalna skupina; PR = povprečna razlika med skupinama (primerjalna skupina - poskusna skupina); FABQ = Vprašalnik prepričanja o izogibanju zaradi strahu; FRR-D = razmerje med kontrakcijo in sprostitvijo mišic erector spinae na desni strani; FRR-L = razmerje med kontrakcijo in sprostitvijo mišic erector spinae na levi strani; SF-36 = Kratki vprašalnik o zdravju; GROC = Lestvica za splošno oceno sprememb; F = fleksorji trupa; E = ekstenzorji trupa; RD = razdalja med desno ledvico in prepono; NB = razdalja med vratom mehurja in sprednjo steno mehurja; RST = remodificiran Schober test; TO = trda podlaga in odprte oči; TZ = trda podlaga in zaprte oči; MO = mehka podlaga in odprte oči; MoF = mobilizacija fascij; nMoF = navidezna mobilizacija fascij; V = vadba; MaF = manipulacija fascij; SFT = standardna fizioterapija; KDT = konvencionalna delovna terapija; ted = teden; mes = mesec; * = statistično značilno.

5 RAZPRAVA

Izsledki pregledanih raziskav so pokazali, da imata mobilizacija in manipulacija fascij kot samostojni tehniki ali v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki učinek na zmanjšanje bolečine in stopnje nezmožnosti, kot tudi zmanjšanje izogibanja aktivnostim zaradi strahu pred bolečino, izboljšanje kvalitete življenja in izboljšanje gibljivosti trupa pri osebah z bolečino v križu. Zmanjšanje bolečine in nezmožnosti so ugotovili pri preiskovancih s kronično, kot tudi z akutno bolečino ter pri preiskovancih z nespecifično, kot tudi z mehansko bolečino v križu. V raziskavah so primerjali različne fascialne tehnike z navideznimi fascialnimi tehnikami, vadbo za mišično moč, standardno fizioterapijo, aerobiko in delovno terapijo.

V vseh pregledanih raziskavah se je preiskovancem bolečina zmanjšala (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Balasuburamian, 2013; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013; Tozzi et al., 2011; Yu et al., 2016). V osmih raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Balasuburamian, 2013; Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013; Tozzi et al., 2011) so poročali o večjem zmanjšanju bolečine v poskusnih skupinah, kjer so preiskovancem izvajali mobilizacijo ali manipulacijo fascij, v primerjavi s primerjalnimi, ki jim je niso. Mehanizmi delovanja fascialnih tehnik na zmanjšanje občutenja bolečine niso dovolj raziskani. Tesarz in sodelavci (2011) so prikazali bogato oživčenost torakolumbalne fascije, vključujoč nociceptivna vlakna, kar bi lahko pomembno vplivalo na BVK. Raziskave so pokazale povezavo med BVK in povečanjem debeline torakolumbalne fascije ter zmanjšanjem drsenja med fascialnimi plastmi. Povečanje debeline naj bi povzročile plasti ohlapnega vezivnega tkiva, ki v normalnih razmerah omogočajo drsenje gostih vezivno-tkivnih plasti ene mimo druge (Langevin et al., 2009; Langevin et al., 2011). Do zmanjšanja sposobnosti drsenja fascije lahko pride, če se HA začne prepletati v kompleksne nize, kar povzroča trenje med gibanjem in poveča viskoznost fascije, prav tako se vzdražijo bolečinski receptorji (Stecco et al., 2011). Predvideva se, da se ob izvajanju fascialnih tehnik dvigne temperatura podkožja, kar razbije kompleksne verige HA. Na ta način se zmanjša viskoznost, normalizira drsenje fascije in zmanjša aktivacija bolečinskih receptorjev (Stecco et al., 2013). Pri akutni (kot tudi ostalih) BVK bi lahko prišlo do izboljšanja bolečine zaradi teorije vrat, ki predpostavlja, da senzorični dražljaj, kot je pritisk pri fascialnih tehnikah, po živčnem sistemu potuje hitreje kot bolečinski dražljaj. Na ta način se z zadostnim pritiskom ustvari dražljaj, ki moti prenos

bolečinskih dražljajev do možganov in s tem »zapre vrata« za sprejem bolečine še preden bi ta lahko bila obdelana (Moyer et al., 2004). Predvideva se, da je morda zmanjšanje bolečine sekundarna posledica fascialnih tehnik, do katere pride zaradi vrnitve omejenega fascialnega tkiva na normalno dolžino z reorganizacijo kolagena (Schleip, 2003a). MFR se je izkazala za učinkovito pri zmanjšanju bolečine tudi pri lateralnem epikondilitisu (Ajimsha et al., 2012), idiopatski skoliozi (LeBauer et al., 2008), tenzijskem glavobolu (Ajimsha, 2011), plantarni bolečini v peti (Ajimsha et al., 2014) in fibromialgiji (Castro-Sánchez et al., 2011). FM se je izkazala za učinkovito terapijo pri konservativnem zdravljenju sindroma karpalnega kanala (Pratelli et al., 2015) in pri vztrajajoči bolečini po operaciji kolena (Rajasekar, Marchand, 2017).

Učinki mobilizacije in manipulacije fascij so pomembno zmanjšali stopnjo nezmožnosti pri preiskovancih poskusnih skupin v petih pregledanih raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Harper et al., 2019; Saratchandran, Desai, 2013). V ostalih dveh raziskavah, ki sta prav tako preiskovali učinke fascialnih tehnik na funkcijsko nezmožnost (Balasuburamian, 2003; Branchini et al., 2016), so sicer opazili zmanjšanje stopnje nezmožnosti, bolj v poskusni skupini, kot v primerjalni, vendar ni dosegla statistične značilnosti ($p > 0,05$). Na funkcijsko nezmožnost bi lahko vplivalo izogibanje aktivnostim zaradi strahu pred bolečino. Swinkels-Meewisse in sodelavci (2006) so v svoji raziskavi prikazali, da lahko zmanjšanje bolečine in zmanjšanje izogibanja aktivnostim zaradi strahu pred bolečino izboljša stopnjo aktivnosti posameznikov in s tem večjo udeležbo v vsakodnevni in družbeni aktivnostih.

V pregledanih raziskavah so s fascialnimi tehnikami kot samostojnimi ali v kombinaciji z drugimi terapevtskimi postopki dosegli tudi manjše izogibanje aktivnostim zaradi strahu (Arguisuelas et al., 2017), izboljšanje kakovosti življenja (Branchini et al., 2016) in večje spremembe stanja preiskovancev po koncu terapije (Harper et al., 2019). Do tega je morda prišlo zaradi znižanja stopnje bolečine in nezmožnosti. Sklepa se, da naj bi psihosocialni faktorji igrali pomembno vlogo pri BVK (Waddell et al., 1993). V raziskavi Arguisuelas in sodelavcev (2019) so ugotovili manjše EMG razmerje med kontrakcijo in sprostitvijo mišic erector spinae med fleksijo trupa. Do znižanja EMG razmerja je morda prišlo zaradi stimulacije mehanoreceptorjev v fasciji s tehniko MFR, ki so aktivirali avtonomni živčni sistem (parasimpatik) preko katerega se je znižal mišični tonus (Schleip, 2003a). To bi omogočilo mišicam erector spinae, da se sprostijo pri popolni fleksiji. Saratchandran in Desai (2013) sta zabeležila večji obseg gibljivosti trupa in večjo moč fleksorjev ter

ekstenzorjev trupa. Večji obseg gibljivosti so zabeležili tudi Yu in sodelavci (2016). Do slednjega bi lahko prišlo zaradi sprostitve fascije in zmanjšanja bolečine. Zaradi povečanja obsega gibljivosti se je verjetno zvišala tudi mišična moč. Tozzi in sodelavci (2011) so ugotovili večjo gibljivost ledvic in mehurja po uporabi tehnike mobilizacije fascij. Sklepati gre, da je bila gibljivost pri preiskovancih z BVK predhodno zmanjšana zaradi omejene fascije in se je po mobilizaciji normalizirala na račun sprostitve fascije in normalizacije njenega drsenja.

Raziskave, ki so poleg fascialne tehnike v poskusni skupini vključevale tudi navidezno fascialno tehniko v primerjalni skupini (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Tozzi et al., 2011), lahko razlikujejo med učinki teh fascialnih tehnik in učinki, ki jih ima terapevtov dotik na pacienta, kar je pri manualni terapiji zelo pomembno, saj lahko že dotik spremeni učinkovitost terapije (McKenney et al., 2013). Na ta način so se raziskave izognile placebo učinku.

Pri tehniki FM so avtorji (Branchini et al., 2016; Harper et al., 2019) prišli do zaključka, da je FM učinkovita pri osebah z BVK, kadar jo kombiniramo z ostalimi terapijami, ne gre pa trditi, da bi dobili enako izboljšanje, če bi terapijo za BVK sestavljala izključno samo terapija FM. To bi bilo potrebno dodatno raziskati.

Ena izmed pomanjkljivosti analiziranih raziskav je bila relativno majhno število preiskovancev, od 22 (Saratchandran, Desai, 2013) do 102 (Harper et al., 2019), kar bi lahko bil razlog, da je le ena od devetih raziskav (Branchini et al., 2016) dosegla klinično pomembnost. Prav tako je težko standardizirati določene specifične parametre, ki se nanašajo na preiskovalca, kot je npr. pritisk, ki ga le-ta dovede, kar na splošno velja za omejitev pri raziskavah, ki preučujejo tehnike manualne terapije (Kidd, 2009). V večini raziskav niso merili dolgoročnih učinkov fascialnih tehnik po koncu terapij, zato se ne ve, ali razlike, ki so jih opazili med skupinami ob koncu terapij, vztrajajo še dlje časa. Prav tako se v večini raziskav niso izognili placebo učinku, kar bi lahko dosegli z navideznimi fascialnimi tehnikami, kot so to storili v nekaterih omenjenih raziskavah (Ajimsha et al., 2014; Arguisuelas et al., 2017; Arguisuelas et al., 2019; Tozzi et al., 2011). S slikovnimi preiskavami, npr. ultrazvokom, bi bilo potrebno opazovati, ali je prišlo do anatomskih sprememb, kot so npr. spremembe v debelini fascije. Raziskave tega niso preiskovale, zato ne moremo ovrednotiti, če je zmanjšanje bolečine povezano s strukturno spremembo fascije. Poleg tega so nekatere raziskave vključevale zelo malo terapij, Tozzi in sodelavci (2011) so

opravili le eno, zaradi česar je malo verjetno, da je tako hitro prišlo do anatomskih sprememb v fasciji. Mehanizme, zaradi katerih je prišlo do večjega izboljšanja pri uporabi fascialnih tehnik, bi bilo potrebno nadaljnje preiskati.

Glede na veliko finančno breme, ki ga za zdravstveni sistem predstavljajo pacienti z bolečino v križu (Branchini et al., 2016), bi lahko bilo koristno, da bi fizioterapevtska obravnava vključevala tudi mobilizacijo ali manipulacijo fascij. Kar nekaj raziskav je vključevalo majhno število terapij, a so vseeno zabeležili pomembno izboljšanje bolečine, nekatere raziskave z več terapijami pa so prav tako opazile izboljšanje že po nekaj terapijah. Glede na napisano bi lahko sklepali, da je z vključevanjem fascialnih tehnik v fizioterapevtski program mogoče zmanjšati število potrebnih obravnav za paciente z BVK in posledično zmanjšati stroške za zdravstveni sistem in za pacienta.

6 ZAKLJUČEK

Namen diplomskega dela je bil, na podlagi pregleda literature, predstaviti učinke mobilizacije in manipulacije fascij pri pacientih z bolečino v križu. Izsledki pregledanih raziskav so pokazali, da imajo opisane fascialne tehnike kot samostojne ali v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki učinek na zmanjšanje bolečine, stopnje nezmožnosti in izogibanja aktivnostim zaradi bolečine, izboljšanje kvalitete življenja in izboljšanje fleksibilnosti pri pacientih z bolečino v križu. Fascialne tehnike kot dodatek k standardni terapiji lahko pomembno izboljšajo njene izide. Prav tako lahko skrajšajo čas zdravljenja in s tem vplivajo na zmanjšanje stroškov za zdravstveni sistem in za pacienta.

Z analizo pregledanih raziskav smo ugotovili veliko variabilnost glede števila in trajanja terapij ter časa merjenja učinkov terapije. V prihodnjih raziskavah se priporoča večji vzorec za preučevanje, natančneje definirane parametre intervencij in spremljanje izidov skozi daljše časovno obdobje. Potrebne bi bile raziskave, ki bi primerjale različno število terapij in/ali čas trajanja ene terapije, da bi ugotovili optimum za uporabo tehnik v klinični praksi. Relevantno bi bilo med seboj primerjati različne fascialne tehnike in raziskati, ali je katera bolj učinkovita od ostalih.

7 LITERATURA

Ajimsha MS (2011). Effectiveness of direct vs indirect technique myofascial release in the management of tension-type headache. *J Bodyw Mov Ther* 15(4): 431-5. doi:

[10.1016/j.jbmt.2011.01.021](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.01.021).

Ajimsha MS, Chithra S, Thulasyammal RP (2012). Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Arch Phys Med Rehabil* 93(4): 604-9. doi: [10.1016/j.apmr.2011.10.012](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.10.012).

Ajimsha MS, Daniel B, Chithra S (2014). Effectiveness of myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals. *J Bodyw Mov Ther* 18(2): 273-81. doi: [10.1016/j.jbmt.2013.05.007](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.007).

Arguisuelas MD, Lisón JF, Sánchez-Zuriaga D, Martínez-Hurtado I, Doménech-Fernández J (2017). Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain. *Spine* 42(9): 627-34. doi: [10.1097/BRS.0000000000001897](https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001897).

Arguisuelas MD, Lisón JF, Doménech-Fernández J, Martínez-Hurtado I, Salvador Coloma P, Sánchez-Zuriaga D (2019). Effects of myofascial release in erector spinae myoelectric activity and lumbar spine kinematics in non-specific chronic low back pain: randomized controlled trial. *Clin Biomech* 63: 27-33. doi: [10.1016/j.clinbiomech.2019.02.009](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.02.009).

Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C (2012). Non-specific low back pain. *Lancet* 379(9814): 482-91.

Balasubramaniam A (2013). Effects of myofascial release therapy with motor control exercises on pain, disability and transversus abdominis muscle activation in chronic low back pain. *RRJoHP* 3(3): 28-32.

Branchini M, Lopopolo F, Andreoli E, Loreti I, Marchand AM, Stecco A (2016). Fascial manipulation for chronic aspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial [version 2; peer review: 2 approved]. *F1000Res* 4:1208.

doi: [10.12688/f1000research.6890.2](https://doi.org/10.12688/f1000research.6890.2).

Dostopno na: <https://f1000research.com/articles/4-1208/v2> <10. 5. 2019>.

Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Granero-Molina J, Aguilera-Manrique G, Quesada-Rubio JM, Moreno-Lorenzo C (2011). Benefits of massage-myofascial release therapy on pain, anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with

fibromyalgia. Evid Based Complement Alternat Med 2011;561753. doi: [10.1155/2011/561753](https://doi.org/10.1155/2011/561753).

Chou R, Qaseem A, Snow V et al. (2007). 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* 147(7): 478-91.

Drobnič-Kovač D (2002). Obravnava bolnika z bolečino v križu. *Zdrav Vestn* 71(2): 97-100.

Findley TW, Shalwala M (2013). Fascia research congress evidence from the 100 year perspective of Andrew Taylor Still. *J Bodyw Mov Ther* 17(3): 356-64. doi: [10.1016/j.jbmt.2013.05.015](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.015).

Harper B, Steinbeck L, Aron A (2019). Fascial manipulation vs. standard physical therapy practice for low back pain diagnoses: a pragmatic study. *J Bodyw Mov Ther* 23(1): 115-21. doi: [10.1016/j.jbmt.2018.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.10.007).

Jenkins H (2002). Classification of low back pain. *Australas Chiropr Osteopathy* 10(2): 91-7.

Kidd RF (2009). Why myofascial release will never be evidence-based. *Int Musculoskelet Med* 31(2): 55-6. doi: [10.1179/175361409X412575](https://doi.org/10.1179/175361409X412575).

Klingler W, Velders M, Hoppe K, Pedro M, Schleip R (2014). Clinical relevance of fascial tissue and dysfunctions. *Curr Pain Headache Rep* 18(8): 439-46. doi: [10.1007/s11916-014-0439-y](https://doi.org/10.1007/s11916-014-0439-y).

Laimi K, Mäkilä A, Bärlund E et al. (2018). Effectiveness of myofascial release in treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Clin Rehabil* 32(4): 440-50. doi: [10.1177/0269215517732820](https://doi.org/10.1177/0269215517732820).

Langevin HM, Sherman KJ (2007). Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. *Med Hypotheses* 68(1): 74-80.

Langevin HM, Huijing PA (2009). Communicating about fascia: hystory, pitfalls and recommendations. *Int J Ther Massage Bodywork* 2(4): 3-8.

Langevin HM, Stevens-Tuttle D, Fox JR et al. (2009). Ultrasound evidence of altered lumbar connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord* 10:151. doi: [10.1186/1471-2474-10-151](https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-151).

Langevin HM, Fox JR, Koptiuch C et al. (2011). Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord* 12:203. doi: [10.1186/1471-2474-12-203](https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-203).

LeBauer A, Brtalik R, Stowe K (2008). The effect of myofascial release (MFR) on an adult with idiopathic scoliosis. *J Bodyw Mov Ther* 12(4): 356-63. doi: [10.1016/j.jbmt.2008.03.008](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.008).

Matteini P, Dei L, Carretti E, Volpi N, Goti A, Pini R (2009). Structural behavior of highly concentrated hyaluronan. *Biomacromolecules* 10(6): 1516-22. doi: [10.1021/bm900108z](https://doi.org/10.1021/bm900108z).

McKenney K, Elder AS, Elder C, Hutchins A (2013). Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: a systematic review. *J Athl Train* 48(4): 522-7. doi: [10.4085/1062-6050-48.3.17](https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.3.17).

Minasny B (2009). Understanding the process of fascial unwinding. *Int J Ther Massage Bodywork* 2(3): 10-7.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi: [10.1371/journal.pmed.1000097](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097).

Moyer CA, Rounds J, Hannum JW (2004). A meta-analysis of massage therapy research. *Psychol Bull* 130(1): 3-18.

O'Sullivan P (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther* 10(4): 242-55.

Pratelli E, Pintucci M, Cultrera P et al. (2015). Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: comparison between laser therapy and fascial manipulation. *J Bodyw Mov Ther* 19(1):113-8. doi: [10.1016/j.jbmt.2014.08.002](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.08.002).

- Rajasekar S, Marchand AM (2017). Fascial manipulation for persistent knee pain following ACL and meniscus repair. *J Bodyw Mov Ther* 21(2): 452-8. doi: [10.1016/j.jbmt.2016.08.014](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.08.014).
- Saratchandran R, Desai S (2013). Myofascial release as an adjunct to conventional occupational therapy in mechanical low back pain. *Indian J Occup Ther* 45(2): 3-7.
- Schleip R (2003a). Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: part 1. *J Bodyw Mov Ther* 7(1): 11-9. doi: [10.1016/S1360-8592\(02\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(02)00067-0).
- Schleip R (2003b). Fascial plasticity – a new neurobiological explanation part 2. *J Bodyw Mov Ther* 7(2): 104-16. doi: [10.1016/S1360-8592\(02\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(02)00076-1).
- Simmonds N, Miller P, Gemmell H (2012). A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *J Bodyw Mov Ther* 16(1):83-93. doi: [10.1016/j.jbmt.2010.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.08.001).
- Stecco C, Stern R, Porzionato A et al. (2011). Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. *Surg Radiol Anat* 33(10): 891-6. doi: [10.1007/s00276-011-0876-9](https://doi.org/10.1007/s00276-011-0876-9).
- Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R (2013). Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 17(8): 352-62. doi: [10.1007/s11916-013-0352-9](https://doi.org/10.1007/s11916-013-0352-9).
- Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS (2013). A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications. *J Man Manip Ther* 21(2): 90-102. doi: [10.1179/2042618612Y.0000000027](https://doi.org/10.1179/2042618612Y.0000000027).
- Swinkels-Meewisse IE, Roelofs J, Verbeek AL, Oostendorp RA, Vlaeyen JW (2006). Fear-avoidance beliefs, disability, and participation in workers and non-workers with acute low back pain. *Clin J Pain* 22(1): 45-54.
- Tesarz J, Hoheisel U, Wiedenhöfer B, Mense S (2011). Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience* 194:302-8. doi: [10.1016/j.neuroscience.2011.07.066](https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.07.066).
- Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C (2011). Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *J Bodyw Mov Ther* 15(4): 405-16. doi: [10.1016/j.jbmt.2010.11.003](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.11.003).

Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ (1993). A fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain* 52(2): 157-68.

Yu SH, Sim YH, Kim MH, Bang JH, Son KH, Kim JW, Kim HJ (2016). The effect of abdominal drawing-in exercise and myofascial release on pain, flexibility, and balance of elderly females. *J Phys Ther Sci* 28(10): 2812-15.