

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

Anemarija Majcen

**UČINKOVITOST POSTOPKOV MANUALNE
TERAPIJE NA PLANTARNI FASCIITIS – pregled
literature**
diplomsko delo

**MANUAL THERAPY PROCEDURES EFFICIENCY
ON PLANTAR FASCIITIS – literature review**
diploma work

Mentorica: viš. pred. mag. Sonja Hlebš

Recenzent: doc. dr. Miroljub Jakovljević

Ljubljana, 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici viš. pred. mag. Sonji Hlebš in recenzentu doc. dr. Miroljubu Jakovljeviću za odzivnost, strokovno pomoč in vodenje pri pisanju diplomskega dela.

Posebna zahvala gre mojim staršem – Brigiti in Janku Majcnu, ki sta mi s finančno podporo omogočila študij fizioterapije. Zahvaljujem se jima za vso moralno podporo in spodbudne besede v času študija ter pri nastajanju diplomskega dela. Zahvala gre tudi mojemu fantu – Tjažu Manjeviću Kopčiču, ki mi je med pisanjem diplomskega dela veliko pomagal in stal ob strani.

IZVLEČEK

Uvod: Plantarni fasciitis je eden najpogostejših vzrokov za bolečino v peti. Pacienti poročajo o ostri bolečini v notranjosti pete in vzdolž medialne meje plantarne fascije do njenega narastišča na petnici. Najmočnejša je po daljši neaktivnosti in se običajno zmanjša s povečano aktivnostjo, vendar se proti koncu dneva spet poslabša. Praviloma se stanje razreši v treh do 18 mesecih s konservativnim zdravljenjem v kombinaciji različnih fizioterapevtskih modalitet, kot so kriomasaža, raztezne in krepilne vaje, postopki manualne terapije, iontoforeza, ultrazvok, kineziotaping, nesteroidna protivnetna zdravila, vložki za čevlje, nočne ortoze in udarni globinski valovi. **Namen:** Namen diplomskega dela je na podlagi pregleda literature ugotoviti, ali so postopki manualne terapije pri obravnavi plantarnega fasciitisa učinkoviti. **Metode dela:** Uporabljena je bila deskriptivna metoda, ki temelji na pregledu literature. Iskanje literature je potekalo v na spletu dostopnih podatkovnih bazah, PubMed in Google Scholar info. Vključili smo randomizirane kontrolne raziskave in primerjalne študije, objavljene med letoma 2011 in 2019, ki so bile v celoti dostopne v angleškem jeziku. Raziskovalci analiziranih raziskav so preučevali manualne terapevtske postopke kot intervencije za zdravljenje plantarnega fasciitisa. **Rezultati:** V pregled literature je bilo vključenih osem raziskav. Rezultati večine raziskav so pokazali, da postopki manualne terapije v glavnem statistično značilno ($P \leq 0,05$) vplivajo na izboljšanje funkcije v vsakodnevnih dejavnostih, zmanjšanje bolečine, zvišanje bolečinskega praga, obseg gibljivosti in kakovost življenja. Nekaj raziskav kaže tudi na dolgoročen učinek manualnih postopkov. Učinkovitost obravnav mehkih tkiv se da dosledno dokazati, medtem ko glede učinkovitosti sklepne mobilizacije in manipulacije obstaja neskladnost. **Razprava in zaključek:** Glede na ugotovitve raziskav lahko zaključimo, da vključevanje manualnih postopkov v obravnavo pacientov s plantarnim fasciitisom učinkovito lajša in vpliva na njihove simptome. V prihodnosti bi bilo smotrno raziskati, kakšni so dolgoročni učinki manualnih postopkov, izvesti metodološko bolj kakovostne raziskave in preučiti učinkovitost posameznih manualnih tehnik v primerjavi z drugimi fizioterapevtskimi postopki in šele nato njihove kombinacije, s katerimi bi optimizirali manualne postopke pri zdravljenju plantarnega fasciitisa.

Ključne besede: plantarni fasciitis, manualna terapija, bolečina v peti, plantarna fascija.

ABSTRACT

Introduction: Plantar fasciitis is one of the most common causes of heel pain. Those patients report sharp pain inside the heel and along the medial border of the plantar fascia to its growth on the heel. It is strongest after prolonged inactivity and usually reduced with increased activity, but worsens again towards the end of the day. Generally, the condition is resolved in 3 – 18 months with conservative treatment in a combination of various physiotherapy modalities, such as cryomassage, stretching and strengthening exercises, manual therapy procedures, iontophoresis, ultrasound, kinesio taping, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, shoe insoles, night splints and extracorporeal shock wave therapy.

Purpose: The purpose of this undergraduate thesis was to determine, whether manual therapy procedures are effective in the treatment of plantar fasciitis, based on a review of the literature. **Methods:** A descriptive method based on a review of the literature was used. Literature search was carried out in the PubMed and Google Scholar online databases. Included studies were randomized controlled trials and comparative studies in English language and published in the time frame between 2011 and 2019. The analysed studies examined manual therapeutic procedures as interventions for the treatment of plantar fasciitis. **Results:** There were eight studies included in the review. Results of most studies has shown that manual therapy procedures are generally statistically significant ($P = < 0.05$) effective in improving function in daily activities, reducing pain, raising the pressure pain threshold, range of motion, as well as improving quality of life. Some studies also suggest a long-term effect of manual procedures. There is consistent evidence as to the efficacy of soft tissue techniques whereas an inconsistency exists as to the efficacy of joint mobilization and manipulation. **Discussion and conclusion:** According to our findings, we can conclude that the inclusion of manual procedures in the treatment of patients with plantar fasciitis, effectively relieves and affects their symptoms. In the future, it would be useful to investigate the effectiveness of individual manual techniques in comparison with other physiotherapeutic procedures and only then their combinations, to determine the optimal appropriate manual procedures in the treatment of plantar fasciitis. More studies of higher quality are needed, that would also analyse the long-term benefits.

Keywords: plantar fasciitis, manual therapy, heel pain, plantar fascia.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Teoretična izhodišča.....	1
1.1.1	Patofiziologija plantarnega fasciitisa.....	2
1.1.2	Klinične značilnosti plantarnega fasciitisa	3
1.1.3	Postopki manualne terapije pri obravnavi plantarnega fasciitisa	4
2	NAMEN	7
3	METODE DELA.....	8
4	REZULTATI.....	9
4.1	Značilnosti preiskovancev	11
4.2	Merilna orodja za vrednotenje učinkov intervencij.....	12
4.3	Fizioterapevtski postopki, trajanje in meritve	13
4.4	Učinkovitost intervencij s postopki manualne terapije	15
4.4.1	Učinki terapij na funkcijo stopala.....	15
4.4.2	Učinki terapij na bolečino in bolečinski prag.....	16
4.4.3	Učinki terapij na obseg gibljivosti.....	17
4.4.4	Učinki terapij na kakovost življenja	17
5	RAZPRAVA.....	18
6	ZAKLJUČEK.....	24
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI.....	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: Intrinzični in ekstrinzični dejavniki tveganja	3
Tabela 2: Predstavitev intervencij in trajanje terapij	10
Tabela 3: Predstavitev preiskovancev	11

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

GFM	Globoka frikcijska masaža
MPT	Miofascialne prožilne točke
MR	Miofascialna relaksacija
PF	Plantarni fasciitis
SMa	Sklepna manipulacija
SMo	Sklepna mobilizacija
SZ	Suho zbadanje
VAS	Vizualna analogna lestvica (angl. V – Visual, A – analogue, S – scale)

1 UVOD

Plantarni fasciitis (PF) je klinična diagnoza, ki jo opisujeta bolečina in občutljivost v spodnjem delu pete. Bolečina pogosto seva proti sredinskemu delu petne blazinice ali proti anteromedialnemu delu petnice. Širjenje je mogoče tudi vzdolž plantarne fascije v medialni longitudinalni stopalni lok. PF je eden najpogostejših vzrokov za bolečino v peti, ki lahko izdatno vpliva na kakovost življenja obolelega, vključujoč omejitve v vsakodnevni dejavnostih, sposobnostih gibanja in dejavnostih, povezanih z delom (Landorf, 2015). Stopnja prevalence sega od 4 % pri splošni do 7 % pri starejši populaciji, stopnja je še višja pri športnikih, v splošnem 8 % do 25 % pri tekačih (Grim et al., 2019).

1.1 Teoretična izhodišča

Plantarna fascija je široko fibrozno tkivo, ki izvira iz anteromedialnega dela petnice in se distalno razvije v pet delov, ki se pripenjajo na vsako posamezno proksimalno bazo falang vsakega prsta v področju metatarzofalangealnih sklepov preko kolateralnih in globokih prečnih metatarzalnih ligamentov. S svojo mehaniko gibanja pomaga vzdrževati stopalni lok, tako da se ob dorzalni fleksiji prstov funkcijsko skrajša, kar zmanjša razdaljo med petnico in metatarzofalangealnimi sklepi ter s tem dvigne medialni vzdolžni stopalni lok (Planinc et al., 2017). V veliki meri prispeva k pravilni biomehaniki hoje s spreminjanjem položaja stopala iz supiniranega v proniranega in nazaj v supiniran položaj v fazi opore (Bolgia, Malone, 2004). Skoraj celotno tkivo fascije je sestavljeno iz kolagena tipa I, prisoten je tudi hialuron, ki je odgovoren za gladko drsenje vlaken, absorpcijo sil in protivnetno vlogo. Ugotovljeno je bilo, da je PF dobro inervirano tkivo, zlasti tam, kjer se združuje s fascijo mišic *abductor hallucis*, *abductor digiti minimi*, *fleksor digitorum brevis* in kjer se naraščajo mišice stopala. Prisotnost Pacinijevih in Ruffinijevih telesc v fasciji, ki so odgovorna za mehanorecepcijo, nakazuje, da ima inervacija plantarne fascije vlogo tudi pri proprioceptiji in stabilnosti ter nadzoru gibanja stopala. Sposobna je zaznati položaj stopala in stanje krčenja različnih intrinzičnih mišic stopala. Če se te mišice prekomerno skrčijo, se fascija in živčni končiči, ki jih vsebuje, čezmerno raztegnejo. Z omenjenimi lastnostmi usmerja mišice v podplatu in pomaga pri koordinaciji gibanja teh struktur (Stecco et al., 2013).

1.1.1 Patofiziologija plantarnega fasciitisa

Kljub veliki razširjenosti PF so podatki o njegovi patofiziologiji še vedno omejeni. Izraz fasciitis nakazuje na vnetni proces, čeprav histologija te razlage ne podpira. Za PF ni značilno vnetje, temveč nevnetne degenerativne spremembe v plantarni fasciji, zato se v zadnjem času svetuje uporaba termina plantarna fascioza. Pretirano raztezanje plantarne fascije zaradi različnih vzrokov vodi v mikropoškodbe na mestu narastišča, nekrozo kolagenskih vlaken in brazgotinjenje (Pollack et al., 2018). Vnetje v splošnem nakazujejo klinični znaki, kot so bolečina, toplota, rdečina, oteklina in izguba funkcije. Histološki znaki so akumulacija levkocitov, makrofagov, limfocitov, plazemskih celic, uničenje tkiva, proliferacija novih žil in fibroza. Dokazi takšnih kliničnih in histoloških znakov vnetja pri PF pogosto primanjkujejo. Nasprotno pa so v literaturi na voljo objektivni dokazi, ki podpirajo prisotnost degenerativnih nevnetnih patoloških sprememb (Lemont et al., 2003). Histološki pregled kirurških vzorcev biopsije v študiji Snider in sodelavcev (1983) je pokazal nekrozo kolagenskih vlaken, fibroblastno hipertrofijo, kaotičnost vaskularne hiperplazije z avaskularnimi območji, vendar z odsotnostjo vnetnih celic. Kljub pomanjkanju dokazov, da gre za vnetni proces, fasciitis še vedno ostaja sprejet in uporabljen izraz v literaturi.

Mehanična preobremenitev je navedena kot glavni dejavnik razvoja bolezni, čeprav je etiologija PF verjetno večfaktorialna. Tako kot pri večini preobremenitvenih poškodb se tudi pri PF poroča o intrinzičnih in ekstrinzičnih dejavnikih, katerih poznavanje je priporočljivo za dober načrt zdravljenja (Wearing et al., 2006).

Tabela 1: Intrinzični in ekstrinzični dejavniki tveganja (povzeto po Beeson, 2014; Schwartz in Su, 2014)

INTRINZIČNI DEJAVNIKI TVEGANJA	
Anatomski	Debelost (ITM > 30)
	Starost (elastičnost fascije in maščobne blazinice pete)
	Plosko stopalo (pes planus)
	Visok medialni vzdolžni stopalni lok (pes cavus)
	Prikrajšava Ahilove tetive
	Prikrajšava mišic na zadnji strani spodnjega uda (fleksorne kolenske mišice in triceps surae)
Biomehanski	Hiperpronacija stopala
	Omejena dorzifleksija skočnega sklepa
	Šibke intrinzične mišice stopala
	Šibki plantarni fleksorji stopala
EKSTRINZIČNI DEJAVNIKI TVEGANJA	
Okoljski	Neprimerna obutev
	Bosa hoja
	Dolgotrajne obremenitve (stoječe delo, tek)
	Sedeči način življenja, neaktivnost
	Trda podlaga
	Nezadostno mišično raztezanje
	Hitro povečanje aktivnosti v kratkem času

1.1.2 Klinične značilnosti plantarnega fasciitisa

Pacienti poročajo o ostri bolečini v notranjosti pete in vzdolž medialne meje plantarne fascije do njenega narastišča na petnici. Prisotnost bolečine in napetosti lahko navajajo vzdolž katerega koli dela plantarne fascije. Bolečina je najmočnejša ob prvih jutranjih korakih, po daljši neaktivnosti ali na začetku vadbe. Bolečina se običajno zmanjša z aktivnostjo (hoja, tek), vendar se proti koncu dneva spet poslabša. Stanje se ponavadi razvija postopoma, pri

čemer sta približno pri eni tretjini bolnikov prizadeti obe nogi (Pollack et al., 2018). Spremeni se vzorec hoje, tako da se oseba izogiba dostopu na bolečo peto. Ob palpiranju anteromedialnega dela petnice izzovemo ostro bolečino, pasivna dorzalna fleksija gležnja in palca še izdatneje poveča občutek napetosti v plantarni fasciji in Ahilovi tetivi (Goff, Crawford, 2011). V skoraj 80 % primerov PF je prisotna napetost Ahilove tetive (Tahririan et al., 2012).

Diagnosticiranje PF je klinično. Že ob prihodu pacienta v ambulanto je v inspekciji mogoče opaziti izogibanje dostopa na bolečo peto med hojo. Poleg anamneze se pacienta povpraša o dejavnikih tveganja in izvede se klinični pregled. Slikovna diagnostika služi kot pomoč pri izključevanju drugih vzrokov za bolečino v peti (Planinc et al., 2017).

1.1.3 Postopki manualne terapije pri obravnavi plantarnega fasciitisa

Fizioterapevtski postopki veljajo za glavni način konservativnega zdravljenja PF (Bandara, Kularathne, 2019). Zdravljenje praviloma poteka v kombinaciji različnih fizioterapevtskih modalitet. V začetni fazi lajšanja bolečine se svetuje počitek, zmanjšanje aktivnosti, uporaba analgetikov in hlajenje (Pollack et al., 2018; Goff, Crawford, 2011). Zdravljenje obsega kombinacijo kriomasaže, razteznih in krepilnih vaj, postopke manualne terapije, iontoforeze, ultrazvoka, kineziotapinga, nesteroidnih protivnetnih zdravil, vložkov za čevlje, nočne ortoze in udarnih globinskih valov (Pollack et al., 2018). Običajno se stanje razreši v 3–18 mesecih, 10–20 % bolnikov lahko razvije kronično bolečino v peti in zahteva kirurško zdravljenje v primeru, da simptomi vztrajajo več kot 6 in do 12 mesecev od terapij (Bandara, Kularathne, 2019).

Manualne tehnike se pogosto uporabljajo za izboljšanje sklepne gibljivosti in zmanjšanje bolečine (Mischke et al., 2017). V namen zdravljenja PF se izvajajo naslednji postopki manualne terapije:

- Sklepna mobilizacija (SMo) se izvaja na perifernih sklepih, v namen zdravljenja funkcijskih okvar. Gre za več pasivno izvedenih premikov sklepne površine, ki jih opravi terapevt. Premikana sklepna površina se giblje glede na drugo, ki je fiksirana (Hlebš et al., 2017, 4). Pri zdravljenju PF SMO pripomore k pridobivanju obsega gibljivosti, zmanjševanju bolečine, otekline in vnetja (Bandara, Kularathne, 2019).

Koristen učinek ima na povečanje prožnosti fascije, saj povzroči razpad adhezij in ustvarja nova kolagenska vlakna, ki nadomestijo nezreli kolagen, prisoten v tendinozah tetiv, in tako olajša okrevanje (Yelverton et al., 2019). Za zdravljenje PF se pogosto izvajajo artrokinematična gibanja, kot so: dorzalno drsenje skočnice za povečanje dorzalne fleksije, medialno in lateralno drsenje petnice za povečevanje inverzije in everzije (Bandara, Kularathne, 2019; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014; Cleland et al., 2009; Young et al., 2004), trakcija petnice (Celik et al., 2016; Cleland et al., 2009; Young et al., 2004), dorzalno in ventralno drsenje fibule v distalni tibiofibularni sindezmozi za povečanje dorzalne in plantarne fleksije, plantarno in dorzalno drsenje kuboidne kosti, splošna mobilizacija na distalnem delu stopala (intermetatarzalne sindezmoze) (Cleland et al., 2009), dorzalno in plantarno drsenje na proksimalnem in distalnem delu stopala (Bandara, Kularathne, 2019; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014; Cleland et al., 2009).

- Sklepna manipulacija (SMa) se uporablja za zdravljenje okvar v perifernih sklepih, pri katerih je omejena funkcija. Gre za pasivno izveden premik ali sunek ene sklepne površine glede na drugo. Na obravnavanem sklepu je ena sklepna površina fiksirana, druga pa se sunkovito premakne. Izvaja jo terapevt z enkratnim hitrim premikom (Hlebš et al., 2017, 4). Za zdravljenje PF se v literaturi pojavlja manipulacija petnice, skočnice (Prakash, Misra, 2014; Young et al., 2004) in kuboidne kosti (Cleland et al., 2009).
- Manualna terapija mehkih tkiv vključuje globoko frikcijsko masažo (GFM), miofascialno relaksacijo (MR) in obravnavo miofascialnih prožilnih točk (MPT).
 - GFM je tehnika, ki se izvaja na področju travme ali vnetja v namen zmanjšanja adhezij in preprečevanja nastanka brazgotin. Na področju izvajanja povzroči hiperemijo s pomočjo izločanja histamina (Yelverton et al., 2019). Pri obravnavi PF se globoka frikcijska masaža izvaja z manualnim pritiskom, transversalno po poteku tkiva plantarne fascije z uporabo ponavljajočega gibanja »naprej in nazaj«, prečno čez prizadeto strukturo. Potrebna je zadostna globina, da bolje dosežemo mehansko raztezanje fascije. Palec stopala je med izvajanjem treba zadrževati v položaju dorzalne fleksije, da ohranjamo konstanten razteg plantarne fascije. Z odpravljanjem brazgotin se izboljšuje fleksibilnost plantarne fascije (Formosa, Smith, 2013).

- MR se uporablja v namen povrnitve optimalne dolžine fascije, zmanjšanja bolečine in izboljšanja funkcije. Tehnika se izvaja s počasnim in vztrajnim pritiskom (120–300 s) na omejene fascialne plasti bodisi neposredno bodisi posredno (Ajimsha et al., 2014).
- MPT so majhna, zelo občutljiva področja v mišici, za katera so značilne preobčutljive, otipljive in napete zatrdline mišičnih vlaken, ki so palpatorno boleče. Gre za področno krajšanje (hiperkontraksije) sarkomer številnih vpletenih mišičnih vlaken v napetem pasu mišice. Ob pritisku nanje sprožijo lokalno in oddaljeno bolečino po značilnem vzorcu. Pri raztezanju prizadete mišice lahko pride do zmanjšane gibljivosti in povečanja bolečine (Borg-Stein, Simons, 2002). Predpostavlja se, da so MPT v mišicah, kot so: *gastrocnemius*, *soleus*, *tibialis posterior*, *popliteus*, *abductor hallucis*, *peroneus longus* in *flexor digitorum brevis*, pripomorejo k razvoju bolečine pri PF (Cotchett et al., 2014). Povečana togost MPT je lahko v mišici *gastrocnemius* za 50 % večja kot v okoliških mišicah, kar privede do zmanjšane razteznosti mišic ali fascije (Ajimsha et al., 2014). Pri obravnavi MPT na mišici *gastrocnemius* literatura priporoča uporabo tehnike ishemične kompresije. To je aplikacija stopnjevanega pritiska, ki se zadržuje tako dolgo, dokler napetost tkiva ne popusti (Renan-Ordine et al., 2011).
- Suho zbadanje (SZ) je popularna tehnika miofascialnega bolečinskega sindroma, ki vključuje vstavljanje tanke igle v področje miofascialne prožilne točke. Igla je standardne dolžine (30–75 mm) in debeline (0,30 mm). Pred zbadanjem je bolečo točko treba locirati, nato z iglo zbudemo v žarišče in jo večkrat dvignemo ter pritisnemo v tkivo, da dosežemo ustrezen odziv, kot je lokalno trzanje, povečana bolečina in pritisk ter ponovitev bolnikovih simptomov. Iglo pustimo vstavljeno približno 3 minute (Behman et al., 2014).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je na podlagi pregleda literature predstaviti učinkovitost postopkov manualne terapije pri obravnavi plantarnega fasciitisa.

3 METODE DELA

Uporabljena je bila deskriptivna metoda, ki temelji na pregledu literature. Iskanje literature je potekalo v na spletu dostopnih podatkovnih bazah PubMed in Google Scholar.

Vključitveni kriteriji so bili naslednji:

- raziskave, ki so bile v celoti dostopne v angleškem jeziku,
- raziskave, objavljene med letoma 2011 in 2019,
- raziskave, v katerih so bili vključeni preiskovanci z diagnozo plantarnega fasciitisa,
- raziskave, ki so vključevale manualne terapevtske postopke kot intervencije za zdravljenje plantarnega fasciitisa,
- randomizirane kontrolne raziskave in raziskave, v katerih je sodelovala primerjalna skupina.

Izključitveni kriteriji so bili:

- raziskave, objavljene pred letom 2011,
- raziskave, ki niso bile v celoti v angleškem jeziku,
- raziskave, ki so vključevale drugačno diagnozo v področju stopala in pete ter
- raziskave, ki so vključevale alternativne terapevtske metode (npr. akupunktura).

Uporabljene ključne besede v angleščini so bile: manual therapy OR dry needling AND plantar fasciitis in transverse frictional massage AND plantar fasciitis.

V podatkovni bazi PubMed je bilo v prvotni fazi iskanja z uporabo kombinacije ključnih besed 77 zadetkov. Ob aplikaciji vključitvenih kriterijev je bilo zadetkov 21. Po upoštevanju izključitvenih kriterijev je pogojem ustrezalo pet člankov. V podatkovni bazi Google Scholar smo uporabili enaka vključitvena in izključitvena merila, po razvrščanju po pomembnosti smo se omejili na prvi dve strani, pri čemer je bilo skupno 40 zadetkov, od katerih so trije ustrezali kriterijem. Kakovost člankov smo vrednotili na podlagi meril, ki jih vključuje ocenjevalna lestvica PEDro. Članki so bili analizirani glede na značilnosti preiskovancev, vrste intervencij, preučevane spremenljivke, njihove meritve in rezultate.

4 REZULTATI

Vključitvene in izključitvene kriterije je izpolnjevalo osem raziskav, ki so bile vključene v pregled literature. V raziskavah so primerjali učinkovitost različnih postopkov manualne terapije z drugimi intervencijami.

V treh raziskavah so preučevali učinkovitost SMO, kombinirane z drugimi terapevtskimi postopki, v primerjavi z ultrazvokom, razteznimi in krepilnimi vajami (Prakash, Misra, 2014); raztezanjem in ultrazvokom (Shashua et al., 2015) ter steroidnimi injekcijami (Celik et al., 2016). V raziskavi Ghafoorja in sodelavcev (2018) so preučevali učinkovitost rutinske fizioterapije (ultrazvok, raztezne in krepilne vaje) z ali brez vključenih postopkov manualne terapije (SMO in mobilizacija mehkih tkiv). V raziskavi Ajimsha in sodelavcev (2014) so primerjali učinkovitost MR z lažnim ultrazvokom. Učinek z ali brez prisotne GFM pri konvencionalni terapiji (ultrazvok, raztezne in krepilne vaje) sta primerjala Rasal in Jeswani (2018). Renan-Ordine in sodelavci (2011) so raziskovali učinkovitost združene obravnave MPT z raztezanjem in raztezanjem kot samostojno intervencijo, Rastegar in sodelavci (2018) pa učinkovitost SZ v primerjavi s steroidnimi injekcijami.

V tabeli 2 so zbrani podatki osmih raziskav, ki vključujejo podatke o intervencijah v poskusni in primerjalni skupini. Sledijo jim podatki o uporabljenih merilnih orodjih za ugotavljanje učinkov intervencij. V tabeli je zapisano trajanje terapij s skupnim številom obiskov in časovna obdobja meritev v posamezni raziskavi.

Tabela 2: Predstavitev intervencij in trajanje terapij

Avtorji	Intervencije		Meritve	Trajanje terapij, št. obiskov
	Poskusna skupina	Primerjalna skupina		Ocenjevalno obdobje
Celik et al., 2016	SMo, raztezne vaje	steroidna injekcija	FAAM, VAS	3 tedne, 9 obiskov
				Po 3, 6, 12 tednih in 1 letu
Ghafoor et al., 2018	MoMeTk, SMO, Uz, raztezne in krepilne vaje	Uz, raztezne in krepilne vaje	FAAM, LEFS, NPRS	2 tedna, 4 obiski
				Po 3 in 6 tednih
Prakash in Misra, 2014	SMo, SMA, raztezne in krepilne vaje, VD*	Uz, raztezne in krepilne vaje, krioterapija, VD*	NPRS, FFI	/
				Po 3 tednih
Rasal in Jeswani, 2018	GFM, Uz, raztezne in krepilne vaje	Uz, raztezne in krepilne vaje	FAAM, NPRS	4 tedne, 12 obiskov
				Po 4 tednih
Rastegar et al., 2018	SZ	steroidna injekcija	VAS	1 obisk
				Po 3, 6, 12 tednih, 6 mesecih in 1 letu
Renan-Ordine et al., 2011	obravnavna MPT, raztezne vaje	raztezne vaje	algometrija, SF-36-vprašalnik	4 tedne, 16 obiskov
				Po 4 tednih
Ajimsha et al., 2014	MR	lažni Uz	FFI	4 tedne, 12 obiskov
				Po 4 in 12 tednih
Shashua et al., 2015	SMo, Uz, raztezne vaje	Uz, raztezne vaje	NPRS, LEFS, OG, algometrija	4 tedne, 8 obiskov
				Po 2 in 6 tednih

Legenda: SMO – sklepna mobilizacija, MoMeTk – mobilizacija mehkih tkiv, Uz – ultrazvočna terapija, SMA – sklepna manipulacija, VD – vadba doma, GFM – globoka frikcijska masaža, SZ – suho zbadanje, MPT – miofascialne prožilne točke, MR – miofascialna relaksacija, OG – obseg gibljivosti dorzalne fleksije, / – ni podatka, *enake raztezne in krepilne vaje so morali izvajati tudi doma

4.1 Značilnosti preiskovancev

Število preiskovancev, ki so bili upoštevani pri končni analizi podatkov, sega od 30 (Rasal, Jeswani, 2018; Prakash, Misra, 2014) do največ 66 (Rastegar et al., 2018). Skupno število vseh preiskovancev je bilo 400. V raziskavah sta zastopana oba spola, s skupnim številom 110 moških in 260 žensk. V eni raziskavi (Prakash, Misra, 2014) ni bilo navedenega števila preiskovancev glede na spol, kljub temu avtorja trdita, da sta bila zastopana oba spola. Prav tako nista navedla povprečne starosti preiskovancev glede na skupino.

V tabeli 3 so zbrani podatki za osem člankov, ki so bili vključeni v analizo. V njej so podatki o številu preiskovancev v vsaki raziskavi ter številu žensk in moških. Sledi povprečna starost preiskovancev v posamezni skupini, prikazana kot povprečna starost s standardnim odklonom.

Tabela 3: Predstavitev preiskovancev

Avtorji	Velikost vzorca in spol	Povprečna starost	
		Poskusna skupina	Primerjalna skupina
Celik et al., 2016	n = 39 Ž = 28, M = 11	45,40 ± 9,30	45,60 ± 7,90
Ghafoor et al., 2018	n = 60 Ž = 48, M = 12	45,63 ± 10,81	49,20 ± 7,39
Prakash in Misra, 2014	n = 30 Ž = /, M = /	/	/
Rasal in Jeswani, 2018	n = 30 Ž = 18, M = 12	38,53 ± 7,70	38,53 ± 8,10
Rastegar et al., 2018	n = 66 Ž = 38, M = 28	39,84 ± 7,96	42,03 ± 10,30
Renan-Ordine et al., 2011	n = 60 Ž = 45, M = 15	45,00 ± 10,00	44,00 ± 11,00
Ajimsha et al., 2014	n = 65 Ž = 48, M = 17	42,40 ± 4,60	40,80 ± 7,10
Shashua et al., 2015	n = 50 Ž = 35, M = 15	54,16 ± 13,04	48,48 ± 11,68
Skupaj	n = 400 Ž = 260, M = 110		

Legenda: n – število preiskovancev (velikost vzorca), Ž – ženski spol, M – moški spol, / – ni podatka

4.2 Merilna orodja za vrednotenje učinkov intervencij

V sedmih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011) so ocenjevali funkcijo ob vsakodnevnih dejavnostih. V ta namen so v treh raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Celik et al., 2016) uporabili vprašalnik FAAM (angl. F – Foot and A – ankle A – ability M – measure), ki obsega 21 vprašanj. Vsako vprašanje se ovrednoti s pomočjo 5-stopenjske lestvice, ki sega od 4 (*brez težav*) do 0 (*ne zmorem izvesti aktivnosti*). Preiskovanci so lahko pri vsaki aktivnosti označili tudi možnost *neopredeljen/a*, vendar niso bili upoštevani pri oceni. Višje število točk nakazuje na višjo stopnjo funkcije. V dveh raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Shashua et al., 2015) so za oceno funkcije ob vsakodnevnih dejavnostih uporabili vprašalnik LEFS (angl. L – Lower E – extremity F – function S – scale) in dveh (Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014) vprašalnik FFI (angl. F – Foot F – function I – index), ki vsebuje podkategorijo ocenjevanja funkcije. Višje število točk je nakazovalo na višjo stopnjo funkcije.

Bolečino so ocenjevali v vseh osmih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011). Za oceno jakosti bolečine so uporabili numerično ocenjevalno lestvico (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014). V drugih dveh raziskavah (Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016) so uporabili vizualno analogno lestvico, v tretji (Ajimsha et al., 2014) pa podkategorijo ocene bolečine v vprašalniku FFI. V eni raziskavi (Shashua et al., 2015) so merili bolečino, ki se pojavi ob prvih jutranjih korakih, v drugi (Celik et al., 2016) bolečino, zaznano med vsakodnevnimi dejavnostmi, v tretji (Rastegar et al., 2018) pa splošno zaznavo intenzitete bolečine v peti. V štirih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014) avtorji niso navedli, kako so merili bolečino.

Bolečinski prag so v dveh raziskavah (Shashua et al., 2015; Renan-Ordine et al., 2011) merili z ročnim algometrom, kot objektivno oceno bolečine. Aplicirali so ga vertikalno na bolečo točko, s povečevanjem pritiska do pojavitve nevzdržne bolečine. Izvedli so tri meritve z dvema 30-sekundnima pavzama in upoštevali njihovo povprečno vrednost. Renan-Ordine in sodelavci (2011) so v svoji raziskavi izvajali algometrijo na treh vnaprej določenih točkah: na mišicah *gastrocnemiusa*, *soleusa* (medialni deli trebuha mišice) in na posteriornem delu petnice. Shashua in sodelavci (2015) pa so meritve izvajali na podlagi pacientovega

poročanja o boleči točki, ki je pogosto bila na medialnem delu pete, blizu medialnega tuberkla petnice.

V eni raziskavi (Shashua et al., 2015) so izvedli meritve obsega gibljivosti dorzalne fleksije stopala. Meritev so izvedli s pomočjo inklinometra v stoječem položaju pri pokrčenem kolenu na anteriorni strani tibije. Meritev so izvedli na obeh stopalih.

Z zdravjem povezano kakovost življenja preiskovancev s PF so merili v eni raziskavi (Renan-Ordine et al., 2011). Uporabili so kratki vprašalnik o zdravju (angl. S – short F – form health survey – SF-36). Vprašalnik SF-36 sestavljajo naslednje telesne in duševne kategorije: telesna zmogljivost, omejitve telesne zmogljivosti, telesna bolečina, vitalnost, splošno zdravje, socialno funkcioniranje, čustvene težave in duševno zdravje. Vsaka komponenta je standizirana z lestvicami od 0 (najnižji nivo) do 100 (najvišji nivo funkcioniranja) (Renan-Ordine et al., 2011). Učinek na duševne in telesne komponente so primerjali ločeno.

4.3 Fizioterapevtski postopki, trajanje in meritve

V štirih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014) so preučevali učinkovitost SMO, kombinirane z drugimi fizioterapevtskimi postopki. Izvedene so bile naslednje mobilizacije sklepov: trakcija skočnice, dorzalno drsenje skočnice, lateralno in medialno drsenje petnice, dorzalno in plantarno drsenje I. metatarzalne kosti. Shashua in sodelavci (2015) so navedli splošne mobilizacije sklepov, in sicer anteriorno in posteriorno mobilizacijo talocruralnega sklepa za povečanje dorzalne fleksije, mobilizacijo spodnjega skočnega sklepa za povečanje everzije in inverzije ter mobilizacijo metatarzalnih kosti za pronacijo in supinacijo srednjega dela stopala. Celik in sodelavci (2016) pa so med dorzalnim drsenjem skočnice izvajali še ritmične oscilacije I. in II. stopnje v kaudalni smeri, v namen zmanjšanja bolečine.

V eni raziskavi (Prakash, Misra, 2014) so preučevali učinkovitost SMA, prav tako združene z drugimi fizioterapevtskimi postopki, med katerimi je bila tudi SMO. Izvedena je bila manipulacija subtalarnega sklepa.

Tehnike mobilizacije mehkih tkiv so izvajali v štirih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Ajimsha et al., 2014; Renan-Ordine et al., 2011). Tehniko GFM sta v svoji

raziskavi uporabila Rasal in Jeswani (2018). V 20-minutni obravnavi so jo aplicirali na področje plantarne fascije obolelega stopala. Obravnava MPT je bila zastopana v raziskavi Renan-Ordina in sodelavcev (2011). Preiskovanci v poskusni skupini so bili deležni določitve prožilne točke s strani fizioterapevta na mišici *gastrocnemiusa*. Nato so na prožilno točko izvajali tehniko ishemične kompresije in nevromuskolarno tehniko s tremi potegi. Ishemično kompresijo so na prožilni točki zadrževali 90 sekund s 3 ponovitvami. Moč pritiska je bila uravnavana glede na občutek napetosti prožilne točke, zaznan s strani fizioterapevta. Ajimsha in sodelavci (2014) so v svoji raziskavi preučevali učinkovitost MR. Poskusna skupina preiskovancev je prejela tehniko MR na mišici *gastrocnemius*, *soleus* (5 raztegov, 1 ponovitev) in plantarni fasciji (5 raztegov, 2 ponovitvi). V raziskavi Ghafoorja in sodelavcev (2018) tehnika mobilizacije mehkih tkiv ni bila definirana. Poskusna skupina je vključevala 5-minutno mobilizacijo mehkih tkiv na področju mišice *triceps surae* in narastišča plantarne fascije.

Rastegar in sodelavci (2018) so uporabili tehniko SZ. Preiskovanci v poskusni skupini so bili deležni SZ z 0,3-mm iglo v plantarno fascijo na področje boleče točke. Zbadanje je trajalo 30 sekund. Boleča točka je bila najdena na podlagi predhodnega fizikalnega pregleda in pacientovih pritožb. To je bila točka na medialnem delu stopala (področje medialnega tubercula petnice).

V večini so bili postopki manualne terapije znotraj poskusne skupine kombinirani z drugimi fizioterapevtskimi postopki in/ali postopki manualne terapije. V šestih raziskavah (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011) so uporabili raztezne vaje, s katerimi so raztezali mišico *triceps surae* in plantarno fascijo, v treh (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Prakash, Misra, 2014) krepilne vaje dorzalnih in plantarnih fleksorjev ter intrinzičnih mišic stopala, v treh (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Shashua et al., 2015) ultrazvok in v eni (Prakash, Misra, 2014) vadbo doma (krepilne in raztezne vaje). V dveh raziskavah so sočasno preučevali kombinacijo dveh manualnih postopkov, in sicer mobilizacijo mehkih tkiv in SMO (Ghafoor et al., 2018) ter SMO in SMO (Prakash, Misra, 2014).

Kot prikazuje tabela 2, so v primerjalnih skupinah izvajali različne fizioterapevtske in druge postopke za primerjavo učinkovitosti intervencij v poskusnih skupinah. V dveh raziskavah (Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016) so uporabili steroidno injekcijo (injicirano samo ob prvem obisku na mesto najhujše bolečine), v petih (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani,

2018; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011) raztezne vaje (za iste mišice kot v poskusnih skupinah), treh (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Prakash, Misra, 2014) krepilne vaje (za iste mišice kot v poskusnih skupinah), štirih (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Shashua et al., 2015; Prakash, Misra, 2014) ultrazvok, v eni lažni ultrazvok (Ajimsha et al., 2014) in krioterapijo ter vadbo doma (Prakash, Misra, 2014).

Terapije v raziskavah so trajale en dan (Rastegar et al., 2018), dva tedna po štiri obiske (Ghafoor et al., 2018) in tri tedne po devet obiskov (Celik et al., 2016). Največ raziskav je trajalo štiri tedne po osem (Shashua et al., 2015), po dvanajst (Rasal, Jeswani, 2018; Ajimsha et al., 2014) in po šestnajst obiskov (Renan-Ordine et al., 2011). V 3-tedenski raziskavi (Prakash, Misra, 2014) podatkov o trajanju in številu obiskov ni bilo navedenih.

V vseh raziskavah so opravili začetno ocenjevanje pred pričetkom izvajanja terapij. Za spremljanje učinkov manualnih postopkov so raziskovalci meritve izvajali preko telefonskega klica v različnih časovnih intervalih (glej tabelo 2), in sicer po dveh tednih (Shashua et al., 2015), treh (Ghafoor et al., 2018; Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016; Prakash, Misra, 2014), štirih (Rasal, Jeswani, 2018; Ajimsha et al., 2014; Renan-Ordine et al., 2011), šestih (Ghafoor et al., 2018; Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015), 12 tednih (Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016; Ajimsha et al., 2014), šestih mesecih (Rastegar et al., 2018) in enem letu (Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016).

4.4 Učinkovitost intervencij s postopki manualne terapije

V nobeni raziskavi niso poročali o pomembnih začetnih razlikah v starosti, funkciji, bolečini, obsegu gibljivosti ali kakovosti življenja ob začetnem ocenjevanju pred terapijami (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Rastegar et al., 2018; Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011).

4.4.1 Učinki terapij na funkcijo stopala

V štirih od sedmih raziskav, pri katerih je bil ta podatek, so zabeležili statistično pomembno izboljšanje ($P \leq 0,05$) funkcije v vsakodnevnih dejavnostih (Ghafoor et al., 2018; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011). V raziskavi Ghafoorja in

sodelavcev (2018) je prišlo do statistično pomembne razlike med skupinama v poskusni skupini ($P = 0,0010$), ki je prejela rutinsko fizioterapijo, združeno z manualnimi postopki (mobilizacija mehkih tkiv in SMO). Tudi Ajimsha in sodelavci (2014) so ugotovili, da je skupina z MR dosegla statistično pomemben napredek ($P < 0,0010$) v izboljšanju funkcijske zmožnosti. V raziskavi Prakasha in Misre (2014), v kateri so uporabili SMO in SMA, so prav tako ugotovili statistično pomembno izboljšanje funkcije ($P = 0,0100$). Kombinacija samoraztezanja in obravnave MPT se je izkazala za statistično učinkovitejšo ($P = 0,0010$) v izboljšanju telesne funkcije kot samo samoraztezanje (Renan-Ordine et al., 2011).

V dveh raziskavah (Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015) je prišlo do pomembnega izboljšanja funkcije znotraj obeh skupin, vendar brez statistično pomembne razlike med njima. V raziskavi Celika in sodelavcev (2016) se je primerjalna skupina izkazala za kratkoročno učinkovitejšo, poskusna skupina s SMO in raztezanjem pa je pokazala statistično pomemben dolgoročen učinek ($P = 0,002$) v primerjavi s primerjalno skupino, vendar po enem letu med skupinama to izboljšanje ni pokazalo statistično pomembnih razlik v funkciji.

V raziskavi Rasala in Jeswanija (2018) pa so zaključne meritve funkcionalnosti ob vsakdanjih dejavnostih pokazale statistično pomembno izboljšanje v prid primerjalne skupine ($P < 0,0196$) v primerjavi s poskusno skupino, ki je vključevala tehniko GFM.

4.4.2 Učinki terapij na bolečino in bolečinski prag

V šestih od osmih raziskav so avtorji poročali o statistično pomembni razliki ($P \leq 0,05$) v zmanjšanju bolečine (Ghafoor et al., 2018; Rasal, Jeswani, 2018; Rastegar et al., 2018; Ajimsha et al., 2014; Prakash, Misra, 2014; Renan-Ordine et al., 2011). V raziskavi Ghafoorja in sodelavcev (2018) je prišlo do statistično pomembne razlike pri poskusni skupini ($P = 0,0010$), ki je prejela rutinsko fizioterapijo, združeno z manualnimi postopki (mobilizacija mehkih tkiv in SMO). V raziskavi Rasala in Jeswanija (2018) so ugotovili statistično pomembno zmanjšanje bolečine ($P < 0,0001$) pri poskusni skupini, v kateri so izvajali rutinsko terapijo z GFM. Tehnika SZ je pokazala dolgoročen statistično pomemben učinek ($P = 0,0040$) na zmanjšanje bolečine (Rastegar et al., 2018). Tudi raziskava Ajimsha in sodelavcev (2014) je pokazala, da je skupina z MR dosegla statistično pomemben napredek ($P < 0,0010$) v zmanjšanju bolečine. Analiza podatkov zaključne ocene bolečine v raziskavi Prakasha in Misre (2014) je pokazala statistično pomembno razliko v prid

poskusne skupine ($P = 0,0100$), ki je vključevala postopke manualne terapije (SMo in SMa). Po štirih tednih terapije so bolniki, ki so prejeli kombinacijo samoraztezanja in obravnave MPT, občutili znatno znižanje bolečine ($P = 0,0050$) v primerjavi s tistimi, ki so prejeli protokol samoraztezanja (Renan-Ordine et al., 2011).

V dveh raziskavah (Celik et al., 2016; Shashua et al., 2015) je prišlo do statistično pomembnega zmanjšanja bolečine ($P < 0,0010$) znotraj obeh skupin, vendar brez statistično pomembne razlike med njima. V raziskavi Celika in sodelavcev (2016) se je primerjalna skupina izkazala za kratkoročno učinkovitejšo, poskusna pa za dolgoročno učinkovitejšo v primerjavi s primerjalno skupino, saj je v spremljanju po dvanajstih tednih do enega leta prišlo do statistično pomembne razlike v zmanjšanju bolečine ($P = 0,002$), vendar po enem letu med skupinama statistično pomembne razlike več ni bilo.

V eni raziskavi (Renan-Ordine et al., 2011) od dveh so ugotovili statistično pomembno zvišanje bolečinskega praga ($P < 0,0300$), merjeno z ročnim algometrom za vsa tri merjena področja (m. *gastrocnemius*, m. *soleus* in *calcaneus*) pri poskusni skupini, pri kateri so izvajali kombinacijo samoraztezanja in obravnave MPT. V drugi raziskavi (Shashua et al., 2015) statistično pomembnih razlik med skupinama, niti znotraj njiju, ni bilo.

4.4.3 Učinki terapij na obseg gibljivosti

V raziskavi Shashua in sodelavcev (2015) so ugotovili statistično pomembno izboljšanje obsega gibljivosti dorzalne fleksije (poskusna skupina: $P = 0,0060$, primerjalna skupina: $P = 0,0230$) po dveh in šestih tednih spremljanja znotraj obeh skupin, vendar med skupinama statistično pomembne razlike ni bilo. Pomembne korelacije med povečanjem obsega dorzalne fleksije in izboljšanjem bolečine ter funkcije ni bilo.

4.4.4 Učinki terapij na kakovost življenja

V raziskavi, v kateri so preučevali učinek terapije na kakovost življenja (Renan-Ordine et al., 2011), je prišlo do statistično pomembne razlike pri telesni komponenti ($P < 0,0100$), pri duševni pa samo pri splošnem zdravju ($P = 0,0450$) in čustvenih težavah ($P = 0,0160$) v prid poskusne skupine. Pri preostalih kategorijah duševne komponente statistično pomembnih razlik med skupinama niso ugotovili.

5 RAZPRAVA

Pregled literature je pokazal, da imajo postopki manualne terapije, kot samostojni postopki ali v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki, v večini učinek na funkcijo v vsakodnevni dejavnosti, bolečino, bolečinski prag in kakovost življenja. V raziskavah so za zdravljenje PF raziskovali učinke naslednjih postopkov manualne terapije: SMO, SMA, SZ in mobilizacijo mehkih tkiv, kamor spadajo GFM, MR in obravnava MPT.

Večina raziskav je vključevala več kot 39 preiskovancev z izjemo dveh, ki sta jih vključevali manj (glej tabelo 3). Vzorci so za relevantno interpretacijo rezultatov in klinično pomembnost premajhni, zato bi bilo v raziskave smiselno vključiti večje število preiskovancev. V glavnini raziskav so večinski deleži vzorca predstavljale ženske. Povprečna starost preiskovancev, ki je razvidna iz tabele 3, je bila 44 let, kar sovпада z ugotovitvami Bandare in Kularathne (2019), ki sta poročala, da so ljudje, stari 45–65 let, najbolj ranljiva skupina, ki lahko razvije PF, medtem ko so ženske k temu stanju nagnjene bolj kot moški. Prichasuk (1994) trdi, da telesna masa s starostjo narašča, kar bi lahko pojasnilo večje tveganje za nastanek PF po 40. letu. Večje tveganje pri danih letih sovпада s podatki analiziranih raziskav. V svoji raziskavi je Prichasuk (1994) ugotovil, da so v večini bile ženske srednjih let tiste, ki so imele večjo odebelitev petne blazinice in višji indeks telesne mase kot skupina s posamezniki brez bolečine v peti. Iz tega lahko sklepamo, da so ženske anatomsko nagnjene k višjemu indeksu telesne mase, ki je eden izmed intrinzičnih dejavnikov tveganja, in zato bolj podvržene razvoju PF.

Uporaba manualnih tehnik SMO, mobilizacije mehkih tkiv, SMA, MR in obravnave MPT je pokazala izboljšanje funkcije pri vsakodnevni aktivnosti. Na podlagi ugotovitev raziskave Ghafoorja in sodelavcev (2018) lahko trdimo, da je dodatek SMO in mobilizacije mehkih tkiv učinkovito vplival na funkcijo. To lahko pojasnimo z ugotovitvijo Yelvertona in sodelavcev (2019), ki so poročali o koristnem učinku SMO na povečanje prožnosti fascije, saj povzroči razpad adhezij in ustvarja nova kolagenska vlakna, ki nadomestijo nezreli kolagen, prisoten v tendinazah tetiv, in tako olajša okrevanje. Ker so omejitve mehkih tkiv del etiologije PF, Pollack in sodelavci (2018) navajajo uporabo tehnik mobilizacije mehkih tkiv kot učinkovito, saj odpravlja le-te. Podoben zaključek je imela raziskava Prakasha in Misre (2014), v kateri je bila preučevana kombinacija SMO in SMA. O učinku obeh tehnik na funkcijo ne moremo govoriti, saj je rezultate treba interpretirati z mero previdnosti, ker intervencije med skupinama niso bile primerljive, kajti v primerjalni skupini se je pojavila

intervencija, ki ni skupna poskusni skupini (krioterapija), da bi lahko ugotovili, katera intervencija (manualna postopka ali ultrazvok) ima večji učinek na funkcijo (glej tabelo 2). V literaturi kljub temu podpirajo uporabo SMA kot tehnike za povečevanje omejene gibljivosti skočnih sklepov pri PF (Yelverton et al., 2019).

MR kot samostojna intervencija se je izkazala za učinkovito v izboljšanju funkcije, pri čemer Ajimsha in sodelavci (2014) pojasnjujejo, da lahko s tehniko MR zaustavimo degenerativni proces plantarne fascije tako, da spodbudimo proces celjenja in normaliziramo njeno zgradbo, saj so avtorji v raziskavi (Meltzer et al., 2010) dokazali, da je zdravljenje z MR po ponavljajoči se poškodbi povzročilo normalizacijo hitrosti celičnih apoptoz, spremembo celične morfologije in preusmeritev fibroblastov. Zategnjeno fascialno tkivo ali zmanjšana sposobnost drsenja fascije naj bi bila vir napetosti, ki vodi v zmanjšanje funkcije. MR lahko normalizira dolžino in drsno sposobnost ter tako obnovi sklepno gibljivost, s tem pa vpliva na funkcijo stopala (Laimi et al., 2018). Renan-Ordine in sodelavci (2011) so ugotovili, da je dodatek obravnave MPT k samoraztezanju kratkoročno učinkovitejši kot samo samoraztezanje v izboljšanju funkcije, kar lahko pojasnimo z dejstvom, da imajo napeti snopi vlaken z MPT večjo togost kot okoliško tkivo (Chen et al., 2007), zato je možno, da zdravljenje z obravnavo MPT zmanjša mišično togost in s tem poveča učinkovitost raztezanja (Renan-Ordine et al., 2011).

V nasprotju s prejšnjimi ugotovitvami se je uporaba SMO v primerjavi s steroidnimi injekcijami izkazala za dolgoročno učinkovitejšo v izboljšanju funkcije, vendar ob končni oceni primerljivo. Kljub primerljivosti obeh metod je treba poudariti, da morajo zdravniki pred uporabo steroidnih injekcij za zdravljenje PF ovrednotiti kratkoročno prednost s tveganji, povezanimi z intervencijo. Po injiciranju steroidov lahko bolniki že zelo hitro v rehabilitaciji prenesejo večje obremenitve razteznih in krepilnih vaj, zato obstajajo tveganja, povezana z injiciranjem, kot so na primer ruptura fascije, atrofija maščobne blazinice, lateralna poškodba plantarnega živca, kožne spremembe, okužba ali osteomielitis petnice (Fraser et al., 2018; Shashua et al., 2015). V drugi raziskavi Shashue in sodelavcev (2015) so prav tako potrdili primerljivost SMO in ultrazvoka ter razteznih vaj, kar je v nasprotju z izsledki Clelanda in sodelavcev (2009), kjer so ugotovili, da imajo bolniki s PF, zdravljeni s kombinacijo manualne terapije in vadbe, boljši rezultat merjenih spremenljivk kot kombinacija elektrofizikalnih dejavnikov z vadbo. Nasprotujoči si ugotovitvi lahko pojasnimo s tem, da je raziskava Shashue in sodelavcev (2015) vključevala manjše število

mobilizacij, ki so jih izvajali samo na stopalu, medtem ko so v drugi raziskavi (Cleland et al., 2009) mobilizacije izvajali še na kolenu in kolku, kar je potencialno lahko vplivalo na ugodnejši rezultat v prid SMO. Prav tako je končno ocenjevanje funkcije potekalo preko telefonskega klica, kar bi lahko potencialno vplivalo na pristranskost in veljavnost rezultatov.

Tehnika GFM se za izboljšanje funkcije ni izkazala kot učinkovita, kar bi lahko pripisali omejitvi sklepne gibljivosti in ne zmanjšani prožnosti fascije ali mišičnim skrajšavam, na katere GFM deluje. Če bi v raziskavo vključili meritve sklepne gibljivosti, bi s tem lahko to domnevo ovrednotili in tako rezultat funkcije še podkrepili. Yelverton in sodelavci (2019) trdijo nasprotno, da je tehnika koristna pri vnetih tetivah, ker povzroči razpad adhezij in ustvarja nova kolagenska vlakna. V povezavi z razteznimi vajami pospešuje preoblikovanje poškodovanega tkiva, s čimer se predvideva, da lahko vpliva na povečanje prožnosti plantarne fascije in s tem na boljšo funkcijo stopala (Yelverton et al., 2019).

Tehnike SMO, mobilizacije mehkih tkiv, GFM, SZ, MR, SMa in obravnava MPT so pomembno vplivale na zmanjšanje bolečine. Kombinacijo SMO in mobilizacije mehkih tkiv pri zdravljenju PF podpirajo smernice klinične prakse, objavljene leta 2014, ki priporočajo, da terapevti za zmanjševanje bolečine in izboljšanje funkcije pri bolnikih s PF uporabljajo manualno terapijo, ki je sestavljena iz mobilizacije mehkih tkiv (mišic soleus in gastrocnemius) in SMO (Martin et al., 2014). Predvideva se, da lahko s SMO vzdražimo sklepne receptorje, ki so občutljivi na spremembe v sklepu in po teoriji kontrole vrat inhibirajo prevajanje bolečinskih dražljajev do osrednjega živčevja (Newton, 1982) ter tako vplivajo na zmanjšanje občutenja bolečine v sklepu in strukturah okoli njega. Učinkovitost GFM lahko pripišemo njenemu glavnemu cilju, travmatski hiperemiji, ki povzroči povečanje hitrosti izločanja substance P, kar se doseže s sproščanjem histamina. P-substanca je razdražljiv metabolit, ki s kopičenjem povzroča ishemijo in tako vpliva na bolečino (Yelverton et al., 2019). Zaradi tega mehanizma se predvideva, da lahko GFM pripomore k zmanjšanju bolečine pri bolnikih s PF. Analgetični učinek tehnike lahko pripišemo stimulaciji aferentnih poti in vzbujanju aferentnih A- δ vlaken, kar lahko povzroči segmentno modulacijo bolečine (Melzack, Wall, 1965) in modulacijo z aktiviranjem padajočih sistemov, ki zavirajo bolečino (Srbely et al., 2010; Le-Bars et al., 1979). V prihodnje bi bilo smotno izvesti nadaljnje raziskave za primerjavo učinkovitosti MR z uveljavljenimi postopki zdravljenja, kot npr. raztezanje. V raziskavi Rastegarja in sodelavcev (2018) so

dokazali dolgoročni učinek SZ v primerjavi s steroidno injekcijo pri obravnavi PF. To ugotovitev potrjuje tudi metaanaliza Heja in Maja (2017) sedmih randomiziranih kontroliranih raziskav, s katerimi so ovrednotili učinek SZ pri pacientih z bolečino v peti in ugotovili, da so v vseh raziskavah poročali o zmanjšanju bolečine in in ohranjanju takega stanja tudi po enem letu ter zaključili, da ima SZ dolgoročen učinek. He in Ma (2017) pojasnjujeta učinek SZ z različnimi mehanizmi. Predpostavlja se, da suho zbadanje vpliva na biokemično okolje in lokalni pretok krvi, ki obdaja prožilno točko in živčni sistem (Cotchett et al., 2014). Drugi mehanizem je, da se s SZ zmanjša raven P-substance in zviša raven β -endorfina v lokalnem tkivu in serumu, kar je kazalo na kratkoročni analgetični učinek (Hsieh et al., 2012). Pri tretjem mehanizmu pa se predpostavlja, da se na mestu SZ poveča pretok krvi, ki odplavi metabolite (Shah et al., 2008). V prihodnjih študijah bi bilo treba raziskati placebo učinek in primerjati SZ z drugimi manualnimi in fizioterapevtskimi postopki. Analgetično učinkovitost tehnike MR, v primerjavi z lažnim ultrazvokom, lahko pripišemo stimulaciji aferentnih poti in vzbujanju aferentnih A- δ vlaken, kar lahko povzroči segmentno modulacijo bolečine (Melzack, Wall, 1965) in modulacijo z aktiviranjem padajočih sistemov, ki zavirajo bolečino (Srbely et al., 2010; Le-Bars et al., 1979). V prihodnje bi bilo smotrno izvesti nadaljnje raziskave za primerjavo učinkovitosti MR z uveljavljenimi postopki zdravljenja, kot npr. raztezanje. Iz ugotovitev raziskave Renan-Ordina in sodelavcev (2011) lahko sklepamo, da ima dodatek obravnave MPT k samoraztezanju bolj učinkovit doprinos k zmanjšanju bolečine kot samo samoraztezanje. Zmanjšanje bolečine lahko pojasnimo s kompresijo sarkomer, pri čemer lahko z neposrednim pritiskom v kombinaciji z aktivnim krčenjem ali raztezanjem obravnavane mišice izenačimo dolžino sarkomer in posledično zmanjšamo bolečino (Simons, 2002). Drugi avtorji so poročali o hiperemiji na točki, kjer izvajamo kompresijo, ki povzroči lajšanje bolečine (Hou et al., 2002). Pomanjkljivost raziskave je SF-36-vprašalnik, ki se uporablja kot indikator splošnega zdravja in ni značilen za stopalo ali gleženj (Mischke et al., 2017), zato rezultati morda niso zajeli vseh vidikov bolečine pri PF. V prihodnjih raziskavah bi bilo dobro raziskati učinkovitost tudi drugih tehnik obravnave MPT pri PF.

SMo se v dveh raziskavah ni izkazala za učinkovitejšo od steroidne injekcije (Celik et al., 2016) in ultrazvoka ter razteznih vaj (Shashua et al., 2015). Kljub njeni dolgoročni učinkovitosti po enem letu spremljanja v primerjavi s steroidno injekcijo ne moremo trditi, da je učinkovitejša, ker sta bili intervenciji končno primerljivi. Ker je bila SMO kombinirana z razteznimi vajami, veljavne ocene učinkovitosti mobilizacije kot samostojne intervencije

na PF ni bilo mogoče oceniti. V tem primeru bi bilo SMO smiselno primerjati kot samostojno intervencijo, da bi tako izključili morebiten vpliv učinkov razteznih vaj na rezultate. V prihodnji študiji bi tako morali izvesti primerjavo razteznih vaj in SMO z razteznimi vajami kot samostojno intervencijo. Tudi v raziskavi Shashuae in sodelavcev (2015) lahko na podlagi ugotovitev trdimo, da SMO pri bolnikih s PF ni pomembno vplivala na bolečino in bolečinski prag. Neučinkovitosti SMO na bolečino ne podpira literatura, ki zagovarja njen nevrofiziološki učinek na bolečino (Newton, 1982). To nasprotje lahko domnevno pojasnimo z dejstvom, da je končno ocenjevanje bolečine potekalo preko telefonskega klica, kar bi lahko potencialno vplivalo na pristranskost in veljavnost rezultatov. Za ugotovitev o bolečinskem pragu avtorji navajajo možen razlog, ki ga pripisujejo težavam pri osredotočanju na točno določeno točko bolečine, saj je njeno določanje potekalo na podlagi pacientovega subjektivnega poročanja (Shashua et al., 2015). Ker se pri bolnikih s PF lahko točka bolečine nekoliko spreminja, se zdi, da meritve algometrije niso nujno primerne za PF. V nasprotju je tehnika obravnave MPT pokazala zvišanje bolečinskega praga, kar lahko pojasnimo s tem, da obravnava MPT povzroča segmentalne antinociceptivne učinke (Srbely et al., 2010; Srbely et al., 2008). Glede na to, da je skupina s samoraztezanjem pokazala majhno spremembo bolečinskega praga, se sklepa, da antinociceptivni učinki niso povezani s samoraztezanjem, temveč z obravnavo MPT (Renan-Ordine et al., 2011).

V raziskavi Shashuae in sodelavcev (2015) učinka SMO kot samostojne tehnike na izboljšanje obsega gibljivosti dorzalne fleksije niso ugotovili, zato se predvideva, da SMO ni vplivala na povečanje obsega gibljivosti. Podobno menijo v pregledu literature osmih člankov Loudon in sodelavci (2014), kjer so raziskovali vpliv SMO na obseg gibljivosti dorzalne fleksije pri lateralnem zvinu gležnja in ugotovili, da je imela mobilizacija sklepa večji učinek na bolečino kot na obseg gibljivosti. V analiziranih raziskavah so avtorji poročali o zmernih dokazih učinkovitosti uporabe SMO za povečanje dorzalne fleksije stopala. Shashua in sodelavci (2015) prav tako niso našli pomembne korelacije med povečanjem obsega dorzalne fleksije in izboljšanjem bolečine ter funkcije, zato avtorji predpostavljajo, da omejitev gibljivosti skočnega sklepa ni povezana s PF, temveč izvira iz skrajšanja mišice *gastrocnemius*. To ugotovitev potrjuje raziskava Bolívarja in sodelavcev (2013), ki je pokazala, da imajo osebe s skrajšavami zadajšnjih mišic spodnjega uda (zadajšnje stegenske mišice, m. *gastrocnemius*, m. *soleus*) večji dejavnik tveganja za razvoj PF.

Učinki obravnave MPT na kakovost življenja, ki so jih Renan-Ordine in sodelavci (2011) ocenjevali, so najverjetneje posledica zmanjšanja bolečine in boljše funkcije stopala.

Uporaba manualne terapije se v zadnjih letih v fizioterapiji pri zdravljenju PF postopno povečuje in kaže na znižanje stroškov ter zmanjševanje dolžine zdravljenja. Mehanizem učinkovitosti manualne terapije je večfaktorialen in vključuje mehanske, nevrofiziološke in psihoemocionalne učinke, vsi pa lahko koristijo bolnikom s PF (Fraser et al., 2018). Zaradi omenjenih razlogov bi bilo potrebnih več kakovostnih randomiziranih kontrolnih raziskav, ki bi preučevale učinkovitost manualnih tehnik na PF, saj jih trenutno primanjkuje. Ugotovitve naše analize člankov kažejo na to, da so postopki manualne terapije lahko učinkoviti pri obravnavi pacientov s PF, vendar je treba rezultate interpretirati z mero previdnosti in kritičnosti zaradi pomanjkljivosti znotraj raziskav, variabilnosti tehnik, nekakovostnih metodoloških struktur in raznolikih velikosti vzorcev. V nadaljnjih raziskavah bi vključili večjo in hkrati bolj enakomerno zastopanost obeh spolov. Treba bi bilo raziskati dolgoročne učinke posamezne manualne tehnike in njihovih kombinacij, čas trajanja ter število terapij, da bi lahko določili najustreznejšo obravnavo PF.

6 ZAKLJUČEK

Namen diplomskega dela je bil na podlagi pregleda literature predstaviti učinkovitost postopkov manualne terapije pri obravnavi PF. Avtorji so raziskovali učinkovitost različnih tehnik manualne terapije na PF, kot so SMO, SMa, SZ, obravnava MPT in mobilizacije mehkih tkiv, kamor spadata GFM in MR.

Večina raziskav je pokazala, da postopki manualne terapije učinkovito vplivajo na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije ter zvišanje bolečinskega praga pri bolnikih s PF. Nekaj raziskav kaže na dolgoročen učinek manualnih postopkov v primerjavi s steroidno injekcijo. Učinkovitost tehnik, ki obravnavajo mehka tkiva, se da dosledno dokazati, medtem ko glede učinkovitosti SMO in SMa pri zdravljenju PF obstaja neskladnost. Predpostavlja se, da omejenost gležnja ni potencialni vzrok za nastanek PF, ampak je posledica skrajšave mišice *gastrocnemius*, kar lahko posledično vpliva na nastanek PF.

Glede na ugotovitve raziskav lahko zaključimo, da vključevanje manualnih postopkov v obravnavo pacientov s PF učinkovito lajša in vpliva na njihove simptome. Zaradi močnega vpliva simptomov na pacientovo kakovost življenja, vsakodnevne dejavnosti in dejavnosti, povezane z delom, ter zaradi številnih koristnih mehanizmov manualnih tehnik bi bilo področje njihovih učinkovitosti dobro še bolje raziskati, saj so stroškovno ekonomične, ne zahtevajo posebnih in zapletenih pripomočkov ali prostorskih predpisov, kljub temu da zahtevajo veliko mero strokovnosti in praktičnih izkušenj.

V prihodnosti bi bilo smotrno raziskati, kakšni so dolgoročni učinki manualnih postopkov, izvesti metodološko bolj kakovostne raziskave in preučiti učinkovitost posameznih manualnih tehnik v primerjavi z drugimi fizioterapevtskimi postopki in šele nato njihove kombinacije, da bi lahko lažje določili standardizirane klinične prakse pri zdravljenju PF.

7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S (2014). Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Foot* 24(2): 66–71. doi: [10.1016/j.foot.2014.03.005](https://doi.org/10.1016/j.foot.2014.03.005).

Bandara EMIA, Kularathne WNI (2019). Physical therapy interventions for plantar fasciitis: a review article. *Int J Adv Res* 4(4): 176–87. doi: [10.5281/zenodo.3540663](https://doi.org/10.5281/zenodo.3540663).
Dostopno na: <https://zenodo.org/record/3540663#.XsK48y17Fp8> <17. 5. 2020>

Beeson P (2014). Plantar fasciopathy: Revisiting the risk factors. *J Foot Ankle Surg* 20: 160–5.

Behman A, Mahyer S, Ezzati K, Rad MS (2014). The use of dry needling and myofascial meridians in a case of plantar fasciitis. *J Chiropr Med* 13(1): 43–8. doi: [10.1016/j.jcm.2014.01.006](https://doi.org/10.1016/j.jcm.2014.01.006).

Bolívar YA, Munuera PV, Padillo JP (2013). Relationship between tightness of the posterior muscles of the lower limb and plantar fasciitis. *Foot Ankle Int* 34(1): 42–8. doi: [10.1177/1071100712459173](https://doi.org/10.1177/1071100712459173).

Borg-Stein J, Simons DG (2002). Focused review: myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* 83(3): S40–7. doi: [10.1053/apmr.2002.32155](https://doi.org/10.1053/apmr.2002.32155).

Celik D, Kuş G, Sirma SÖ (2016). Joint mobilization and stretching exercise vs steroid injection in the treatment of plantar fasciitis: a randomized controlled study. *Foot Ankle Int* 37(2): 150–6. doi: [10.1177/1071100715607619](https://doi.org/10.1177/1071100715607619).

Chen Q, Bensamoun S, Basford JR, Thompson JM, An KN (2007). Identification and quantification of myofascial taut bands with magnetic resonance elastography. *Arch Phys Med Rehabil* 88(12): 1658–61. doi: [10.1016/j.apmr.2007.07.020](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.07.020).

Cleland JA, Abbott JH, Kidd MO et al. (2009). Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 39(8): 573–85. doi: [10.2519/jospt.2009.3036](https://doi.org/10.2519/jospt.2009.3036).

- Cotchett MP, Munteanu SE, Landorf KB (2014). Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 94(8): 1083–94. doi: [10.2522/ptj.20130255](https://doi.org/10.2522/ptj.20130255).
- Formosa G, Smith G (2013). Transverse frictional massage for plantar fasciitis: a clinical pilot trial. *Int Musculoskelet Med* 33(3): 107–14. doi: [10.1179/1753615411Y.0000000008](https://doi.org/10.1179/1753615411Y.0000000008).
- Ghafoor I, Ahmad A, Gondal IJ (2016). Effectiveness of routine physical therapy with and without manual therapy in treatment of plantar fasciitis. *Rawal Medical J* 41(1): 2–6. Dostopno na: <https://www.bibliomed.org/mnsfulltext/27/27-1441121466.pdf?1589817946> <17. 5. 2020>
- Goff JD, Crawford R (2011). Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician* 84(6): 67–82.
- Grim C, Kramer R, Engelhardt M, John SM, Hotfiel T, Hoppe MW (2019). Effectiveness of manual therapy, customised foot orthoses and combined therapy in the management of plantar fasciitis—A RCT. *Sports (Basel)* 7(6): 128–40. doi: [10.3390/sports7060128](https://doi.org/10.3390/sports7060128).
- He C, Ma H (2017). Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: a meta-analysis of seven randomized controlled trials. *J Pain Res* 10: 1933–42. doi: [10.2147/JPR.S141607](https://doi.org/10.2147/JPR.S141607).
- Hlebš S, Slakan JB, Klauser M (2017). *Manualna terapija – sklepna mobilizacija udov: testiranje in terapija*. 2. izd. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta, 4.
- Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ (2002). Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil* 83(10): 1406–14. doi: [10.1053/apmr.2002.34834](https://doi.org/10.1053/apmr.2002.34834).
- Hsieh YL, Yang SA, Yang CC, Chou LW (2012). Dry needling at myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscles modulates the biochemicals associated with pain, inflammation, and hypoxia. *Evid Based Complement Alternat Med* 2012: 342165. doi: [10.1155/2012/342165](https://doi.org/10.1155/2012/342165).

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): 440–5. doi: [10.1177/0269215517732820](https://doi.org/10.1177/0269215517732820).

Landorf KB (2015). Plantar heel pain and plantar fasciitis. *BMJ Clin Evid* 1111(11): 1–46.

Le-Bars D, Dickenson AH, Besson JM (1979). Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). II. lack of effect on non-convergent neurons, supraspinal involvement and theoretical implications. *Pain* 6(3): 305–27. doi: [10.1016/0304-3959\(79\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0304-3959(79)90050-2).

Lemont H, Ammirati KM, Unsen N (2003). Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc* 93(3): 234–7. doi: [10.7547/87507315-93-3-234](https://doi.org/10.7547/87507315-93-3-234).

Loudon KJ, Reiman PM, Sylvain J (2014). The efficacy of manual joint mobilisation/manipulation in treatment of lateral ankle sprains: a systematic review. *Br J Sports Med* 48(5): 365–70. doi: [10.1136/bjsports-2013-092763](https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092763).

Martin LR, Davenport ET, Reischl FS et al. (2014). Heel pain—plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther* 44(11): A1–A23. doi: [10.2519/jospt.2014.0303](https://doi.org/10.2519/jospt.2014.0303).

Meltzer KR, Cao TV, Schad JF, King H, Stoll ST, Standley PR (2010). In vitro modeling of repetitive motion injury and myofascial release. *J Bodyw Mov Ther* 14(2): 162–71. doi: [10.1016/j.jbmt.2010.01.002](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.01.002).

Melzack R, Wall PD (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science* 150(3699): 971–9. doi: [10.1126/science.150.3699.971](https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971).

Mischke JJ, Jayaseelan JD, Sault JD, Kavchak EJA (2017). The symptomatic and functional effects of manual physical therapy on plantar heel pain: a systematic review. *J Man Manip Ther* 25(1): 3–10. doi: [10.1080/10669817.2015.1106818](https://doi.org/10.1080/10669817.2015.1106818).

Newton RA (1982). Joint receptor contributions to reflexive and kinesthetic responses. *Phys Ther* 62(1): 22–9. doi: [10.1093/ptj/62.1.22](https://doi.org/10.1093/ptj/62.1.22).

Planinc A, Pusovnik A, Rečnik K (2017). Obravnava bolnika s plantarnim fasciitisom in trnom v peti v ambulantni družinski medicini. In: Drešček M, eds: XVII. Kokaljevi dnevi – Fitoterapija, kardiologija, pulmologija, angiologija, gastroenterologija, aktualne teme v družinski medicini, praktične veščine. Zbornik predavanj, Laško, 7. in 8. april 2017.

Ljubljana: Zavod za razvoj družinske medicine, 3–8.

Dostopno na: http://www.drmed.org/wp-content/uploads/2014/06/2017-zbornik_Kokaljevi_dnevi.pdf <17. 5. 2020>

Pollack Y, Shashua A, Kalichman L (2018). Manual therapy for plantar heel pain. Foot (Edinb) 34: 11–6. doi: [10.1016/j.foot.2017.08.001](https://doi.org/10.1016/j.foot.2017.08.001).

Prakash S, Misra A (2014). Effect of manual therapy versus conventional therapy in patients with plantar fasciitis – a comparative study. Int J Physiother Res 2(1): 378–82.

Dostopno na: https://www.ijmhr.org/ijpr_articles_vol2_1/IJPR-2014-606.pdf <17. 5. 2020>

Prichasuk S (1994). The heel pad in plantar heel pain. J Bone Joint Surg Br 76(1): 140–2.

Rasal CT, Jeswani K (2018). The effect of Cyriax (Transverse frictional massage) on pain and function in patients with plantar fasciitis randomized controlled trial study. Int J Appl Res 4(5): 27–35.

Dostopno na: <http://www.allresearchjournal.com/archives/2018/vol4issue5/PartA/4-4-72-141.pdf> <17. 5. 2020>

Rastegar S, Mahdavi BS, Hoseinzadeh B, Badiei S (2018). Comparison of dry needling and steroid injection in the treatment of plantar fasciitis: a single-blind randomized clinical trial. Int Orthop 42(1): 109–16. doi: [10.1007/s00264-017-3681-1](https://doi.org/10.1007/s00264-017-3681-1).

Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendin F, De Souza RPD, Cleland AJ, De las Penas FC (2011). Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther 41(2): 43–50. doi: [10.2519/jospt.2011.3504](https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3504).

Schwartz NE, Su J (2014). Plantar Fasciitis: A concise review. Perm J 18(1): e105–7.

Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, et al. (2008). Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 89(1): 16–23. doi: [10.1016/j.apmr.2007.10.018](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.10.018).

Shashua A, Flechter S, Avidan L, Oftir D, Melayev A, Kalichman L (2015). The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 45(4): 265–72. doi: [10.2519/jospt.2015.5155](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5155).

Simons GD (2002). Understanding effective treatments of myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther* 6(2): 81–8. doi: [10.1054/jbmt.2002.0271](https://doi.org/10.1054/jbmt.2002.0271).

Snider MP, Clancy WG, McBeath AA (1983). Plantar fascia release for chronic plantar fasciitis in runners. *Am J Sports Med* 11(4): 21–9. doi: [10.1177/036354658301100406](https://doi.org/10.1177/036354658301100406).

Srbely JZ, Dickey JP, Lee D, Lowerison M (2010). Dry needle stimulation of myofascial trigger points evokes segmental anti-nociceptive effects. *J Rehabil Med* 42(5): 463–8. doi: [10.2340/16501977-0535](https://doi.org/10.2340/16501977-0535).

Srbely JZ, Dickey JP, Lowerison M, Edwards AM, Nolet PS, Wong LL (2008). Stimulation of myofascial trigger points with ultrasound induces segmental antinociceptive effects: a randomized controlled study. *Pain* 139(2): 260–6. doi: [10.1016/j.pain.2008.04.009](https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.04.009).

Stecco C, Corradin M, Macchi V et al. (2013). Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat* 223(6): 665–76. doi: [10.1111/joa.12111](https://doi.org/10.1111/joa.12111).

Tahririan AM, Motififard M, Tahmasebi NM, Siavashi B (2012). Plantar fasciitis. *J Res Med Sci* 17(8): 799–804.

Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hennig EM, Hills AP (2006). The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Med* 36(7): 585–611. doi: [10.2165/00007256-200636070-00004](https://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00004).

Yelverton C, Rama S, Zipfel B (2019). Manual therapy interventions in the treatment of plantar fasciitis: A comparison of three approaches. *Health SA* 24(0): 1–9. doi: [10.4102/hsag.v24i0.1244](https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1244).

Young B, Walker MJ, Strunce J, Boyles R (2004). A combined treatment approach emphasizing impairment-based manual physical therapy for plantar heel pain: a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 34(11): 725–33. doi: [10.2519/jospt.2004.34.11.725](https://doi.org/10.2519/jospt.2004.34.11.725).