

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

Urška Godvajs

**UČINKI RAZTEZANJA MEČNIH MIŠIC IN
PLANTARNE FASCIJE PRI ZDRAVLJENJU
PACIENTOV S PLANTARNIM FASCIITISOM**

Ljubljana, 2017

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

Urška Godvajs

**UČINKI RAZTEZANJA MEČNIH MIŠIC IN
PLANTARNE FASCIJE PRI ZDRAVLJENJU
PACIENTOV S PLANTARNIM FASCIITISOM**

Pregled literature

**EFFECT OF STRETCHING CALF MUSCLES AND
PLANTAR FASCIA IN TREATING PATIENTS WITH
PLANTAR FASCIITIS**

Literature review

Mentor: doc. dr. Alan Kacin, dipl. fiziot.

Ljubljana, 2017

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Alanu Kacinu, dipl. fiziot., za vso strokovno pomoč, razumevanje in usmerjanje med pisanjem diplomskega dela.

Posebna zahvala velja mojim staršem, Romanu in Ireni, ki sta mi ves čas študija nudila moralno in finančno podporo, bratu Roku za optimizem ter Anji in Neži, ki sta verjeli vame.

IZVLEČEK

Uvod: Plantarni fasciitis je ena izmed najpogostejših mišično-kostnih okvar stopala. Pacienti opisujejo bolečino na medialni strani pete, ki je najopaznejša v začetnih korakih po daljši neaktivnosti in se običajno zmanjša po povečani stopnji aktivnosti čez dan, vendar je proti koncu dneva spet hujša. V 90–95 % primerov se bolečine odpravijo s konservativnim zdravljenjem, ki vključuje počitek, hladne obkladke, specifično vadbo in raztezanje, protivnetna zdravila, vložke za čevlje in nočne opornice. **Namen:** Namen diplomskega dela je na osnovi pregleda strokovne in znanstvene literature predstaviti učinke raztezanja mečnih mišic in plantarne fascije kot metodo zdravljenja pri pacientih s plantarnim fasciitisom. **Metode dela:** Literatura je bila zbrana s pomočjo podatkovnih zbirk COBISS/OPAC, Pubmed in PEDro. Uporabljeni so bili naslednji vključitveni kriteriji: prosto dostopni članki v polnem obsegu v slovenskem in angleškem jeziku, raziskave, članki in besedila, objavljeni po letu 2002, raziskave, ki so proučevale vpliv raztezanja mečnih mišic in/ali plantarne fascije pri pacientih s plantarnim fasciitisom, raziskave s kontrolno oziroma primerjalno skupino in opisano randomizacijo preiskovancev. **Rezultati:** Na podlagi kriterijev je bilo v analizo vključenih sedem raziskav, ki so bile objavljene med letoma 2002 in 2017. Rezultati raziskav kažejo, da raztezanje mečnih mišic in plantarne fascije daje dobre rezultate, predvsem pri zmanjševanju bolečin, izboljšanju funkcije stopala, merjeno z vprašalniki FFI in PSFS, in povečanju zadovoljstva pacientov. Vendar pa večina raziskav ne kaže značilnih razlik med skupino s protokolom raztezanja mišic in skupino z drugimi vrstami konzervativnega zdravljenja oziroma kontrolno skupino. **Razprava in sklep:** Kljub pozitivnim rezultatom obstaja potreba po več raziskavah, predvsem raziskavah z boljšo metodologijo, ki bi primerjale različne oblike raztezanja z različnimi dolžinami in hitrostjo raztega, kar bi opredelilo optimalne vrste in parametre raztezanja. Dobro bi bilo narediti primerjave s kontrolno skupino.

Ključne besede: plantarni fasciitis, plantarna fascija, mečne mišice, raztezanje, bolečina v peti.

ABSTRACT

Introduction: Plantar fasciitis is one of the most common musculoskeletal disorders of the foot. Patients describe pain on the medial side of the heel. It is the most recognizable in the initial steps after prolonged inactivity and usually reduced after the increased rate of daily activity, but then gets worse again on the end of the day. In 90% -95% of cases pain is eliminated by conservative treatment, which includes: rest, ice packs, specific exercise and stretching, anti-inflammatory drugs, shoes inserts and night splints. **Purpose:** The purpose of this study is to, based on review of professional and scientific literature, present the effects of stretching calf muscles and plantar fascia as a method of treatment in patients with plantar fasciitis. **Methods:** Literature was collected using COBISS/OPAC, Pubmed and PEDro. The following inclusion criteria were: free access texts with full text in Slovenian and English language, researches, articles and texts published after 2002, researches which studied effects of stretching calf muscles and/or plantar fascia in patients with plantar fasciitis, researches with control group or compare group and have described randomization of patients. **Results:** Based on our criteria, 7 studies were included in the analysis. They were published between 2002 and 2017. The research results show that stretching plantar fascia and calf muscles gives good results, especially in reducing pain, as well as improving foot function and increasing patient satisfaction. However, most studies do not show major differences between the muscle-stretching group and the group with different types of conservative treatment or a control group. **Discussion and conclusion:** Despite positive results, there is need for more research, especially studies with better methodology that would compare different types of stretch, lengths and speed of stretch, which would then provide answers about optimal parameters. It would be good to make a comparison with the control group.

Key words: plantar fasciitis, plantar fascia, calf muscles, stretching, heel pain.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Anatomija stopala	2
1.2	Anatomija plantarne fascije.....	3
1.3	Anatomija mečnih mišic.....	4
1.4	Patologija plantarnega fasciitisa	5
1.4.1	Etiologija	5
1.4.2	Dejavniki tveganja.....	5
1.5	Raztezanje mehkega tkiva.....	6
2	NAMEN	9
3	METODE DELA	10
4	REZULTATI	11
4.1	Značilnosti udeležencev raziskav	11
4.2	Primerjava učinkov protokola raztezanja mečnih mišic in placebo ultrazvoka	11
4.3	Primerjava učinkov protokola raztezanja plantarne fascije in udarnih globinskih valov	12
4.4	Primerjava učinkov različnih protokolov raztezanja	13
4.5	Primerjava učinkov protokola raztezanja plantarne fascije in drugih intervencij	14
4.6	Primerjava učinkov dveh različnih protokolov raztezanja	15
5	RAZPRAVA	16
6	ZAKLJUČEK	19
7	LITERATURA IN VIRI	20
8	PRILOGE	
8.1	Pregled parametrov raziskav in protokolov vadbenih intervencij	

KAZALO SLIK

Slika 1: Anatomija stopala	4
Slika 2: Tehnike mišičnega raztezanja (HR = Hold relax; CR = Contract relax; CRAC = Contract relax, agonist contract; PIR = Post-isometric relaxation; PFS = Post-facilitation stretching, MET = Medical exercise therapy).	8
Slika 3: Deska za raztezanje	12
Slika 4: Druga točka pri FFI-lestvici bolečine	14
Slika 5: Prikaz primerjave podatkov pred in po intervenciji za vse štiri skupine	14

KAZALO TABEL

Tabela 1: Intrinzični in ekstrinzični dejavniki tveganja	6
--	---

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

FFI	vprašalnik o bolečini in nezmožnosti pri različnih dnevnihi aktivnostih (angl. Foot function index)
PSFS	vprašalnik o omejitvi dejavnosti (angl. Patient specific functional scale)
VAL	vidna analogna lestvica

1 UVOD

Plantarni fasciitis je ena izmed najpogostejših mišično-kostnih okvar stopala in gležnja (Radford et al., 2007). V literaturi najdemo različna poimenovanja. Najpogostejši je plantarni fasciitis, ki pomeni vnetni proces. Rompe in sodelavci (2015) pa so v raziskavi uporabljali izraz plantarna fasciopatija, ki označuje degenerativno okvaro fascije brez jasnih znakov vnetja (Kader et al., 2002). Pojavljajo se še termini, ki opisujejo plantarni fasciitis kot sindrom boleče pete, kronična bolečina pete, boleča peta tekačev in kalkanealni periostitis (Tahririan et al., 2012).

Pacienti opisujejo bolečino na medialni strani pete, ki je najopaznejša v začetnih korakih po daljši neaktivnosti in se običajno zmanjša po povečani stopnji aktivnosti čez dan, vendar je proti koncu dneva spet hujša (Tahririan et al., 2012). Ponoči stopalo pogosto pade v položaj plantarne fleksije in fascija se v tem položaju rahlo skrči. Ko bolnik zjutraj vstane in začne hoditi, se fascija raztegne v smeri dorzalne fleksije, kar povzroči intenzivno jutranjo bolečino (Cutts et al., 2012). Občasno se lahko bolečina širi na celotno stopalo, vključno s prsti (Tahririan et al., 2012). Pogosto traja od nekaj mesecev do nekaj let (Rompe et al., 2015). Bolečina lahko znatno zmanjša aktivnost (Klein et al., 2012). Okvara prizadene tako športnike kot telesno manj dejavne ljudi. Čeprav je vzrok nastanka še nepojasnen, kaže, da je povezan z nekaterimi biomehanskimi nepravilnostmi stopala. Med aktivnostjo te nepravilnosti izvajajo prekomeren stres na plantarno fascijo in povzročijo mikroskopske spremembe v okolici izvora plantarne fascije. Te ustvarijo vnetni odziv, ki lahko vodi v fibrozo in degeneracijo fascije (Porter et al., 2002). Diagnoza je običajno klinična in redko so potrebne dodatne raziskave (Tahririan et al., 2012). Slikovna diagnostika rutinsko ni potrebna, lahko pa nam pomaga pri izključevanju drugih vzrokov za bolečino v peti ali pri trdovratnih primerih oziroma boleznih z dolgotrajnejšim potekom (Vogrin et al., 2016). Običajno se postavi na podlagi anamneze, dejavnikov tveganja in kliničnega pregleda (Goff in Crawford, 2011). Pri pregledu najdemo spremenjen vzorec hoje z izogibanjem dostopu na bolečo peto. Palpacija anteromedialnega dela petnice izzove ostro, zbadajočo bolečino, pasivna dorzifleksija gležnja in palca lahko pojača občutek napetosti v plantarni fasciji in Ahilovi tetivi. V predelu maščobne blazinice pete je lahko opazna otekline ali atrofija. Če so prisotne hiperstezije ali disestezije, moramo izključiti nevrološki vzrok za bolečino v peti (Goff in Crawford, 2011). V 90–95 % primerov se bolečine odpravijo s konservativnim zdravljenjem, ki vključuje počitek, ledene obkladke,

specifično vadbo in raztezanje, protivnetna zdravila, lepilne trakove, vložke za čevlje in nočne opornice, vendar lahko traja od šest mesecev do enega leta, da se stanje izboljša. Med ostale možnosti zdravljenja spadata še terapija z udarnimi globinskimi valovi in kirurško zdravljenje, ki pa se uporablja, ko so prej omenjene možnosti neuspešne (Stecco et al., 2013). Konservativno zdravljenje pomaga predvsem pri zmanjševanju bolečin (Goff in Crawford, 2011).

Patološke spremembe, ki se dogajajo pri plantarnem fasciitisu, še vedno niso povsem jasne. Podobno kot pri nastanku lateralnega epikondilitisa komolca ga najverjetneje povzroča ponavljajoča se mikrotravma na mestu izvora. Vnetje, ki ga sproži mikrotravma, lahko tudi pojasni, zakaj lahko na stanje vplivamo s pomočjo lokalno injiciranih zdravil (Cutts et al., 2012).

1.1 Anatomija stopala

Stopalo je anatomsko dokaj zapleteno sestavljeno. Sestavlja ga šestindvajset kosti in še dve sezamoidni kosti. Povezane so s čvrstimi vezmi. Stopalo in gleženj stabilizirajo tudi mišice goleni in stopala (Herman in sod., 2006). Sklepe stopala delimo v dve skupini: sklep med golenjo in stopalom ter sklepe med kostmi stopala. Za mehaniko sta pomembna dva sklepa, v katerih so obsežnejši gibi: zgornji skočni sklep, articulatio talocruralis in spodnji skočni sklep, articulatio talocalcaneonavicularis (Hlebš, 2014). Zgornji skočni sklep je zelo stabilen, prek njega se prenaša vsa telesna teža. Omogoča gibanje v smeri dorzalne in plantarne fleksije (Herman et al., 2006).

Stopalo ima tri oporne točke, in sicer na petnici, glavici prve in glavici pete stopalnice. Te točke so povezane z medialnim vzdolžnim lokom, lateralnim vzdolžnim lokom in prečnim lokom. Loka gresta od petnice na glavico prve (medialni lok) in pete stopalnice (lateralni lok). Notranji vzdolžni lok je višji kot zunanji. Pri oblikovanju stopalnih lokov sodelujejo vse mišice goleni in stopala, od vezi pa ligamentum kalkaneonaviculare in ligamentum plantare longum. Za oblikovanje stopalnih lokov in njihovo vzdrževanje naj bi bile odgovorne zlasti mišice (Herman et al., 2006). Obokanost stopala je predvsem pomembna pri hoji (Martinčič et al., 2012). Pri hoji se stopalni loki spreminjajo, tako da stopalo deluje kot elastična vzmet. Telesna teža se prek skočnega sklepa prenaša na skočnico, od tu pa se večji del prenese na petnico oziroma peto, manjši del pa na sprednji del stopala. To velja za

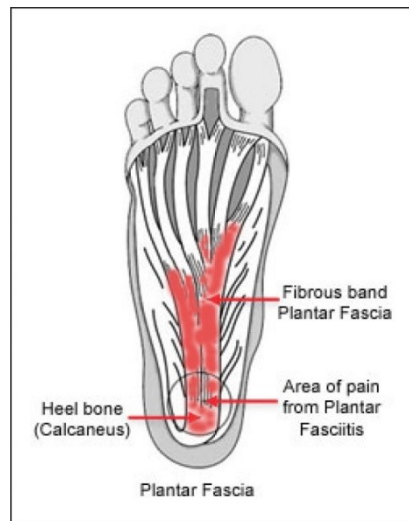
fazo mirovanja, ko je obremenjeno stopalo (Herman et al., 2006). Važno vlogo pri preprečevanju nastanka ploskega stopala (pes planus) ima močna vezivno-hrstančna vez (lig. calcaneonavicularare plantare), ki podpira glavo skočnic in s tem velik del teže telesa, pod vezjo pa poteka kita m. tibialis posterior, ki jo dodatno podpira. Vezi lateralne in medialne strani zagotavljajo stabilnost zgornjega in spodnjega skočnega sklepa, kar je pomembno za normalno funkcijo stopala pri hoji, teku in skokih (Hlebš, 2014). Kostni noge tvorijo vzdolžni obok, ki se dotika tal le s petnico in z glavicami stopalnic. Lateralni rob stopala se dotika tal, medialni je dvignjen. Noga je obokana tudi prečno (Martinčič et al., 2012). Literatura navaja, da je pri osebah s povečanim ali zmanjšanim stopalnim lokom večja možnost pojava plantarnega fasciitisa (Bolgia in Malone, 2004).

1.2 Anatomija plantarne fascije

Plantarna fascija je široka fibrozna aponevroza, ki se pahljačasto razširja na podplatu (slika 1). Izvira iz inferomedialnega anteriornega dela petnice in se distalno razveja v pet delov, ki se pripnejo na proksimalno falango vsakega prsta v predelu metatarzofalangealnih sklepov. Vsak prstni del se razdeli in se ob straneh tetive fleksorja pripne na periostr base proksimalne falange (Bolgia in Malone, 2004). Majhni plantarni živci so v in okoli plantarne fascije ter delujejo za prepoznavo in posredovanje bolečine. Plantarna fascija je sestavljena iz treh različnih delov: medialnega, centralnega in lateralnega. Centralni del je najdebelejši in najmočnejši, ta del pa je hkrati tudi najbolj vpleten v plantarni fasciitis (Young, 2013). Povprečna debelina plantarne fascije je v centralnem delu 4,0 mm, v lateralnem delu 2,3 mm in v medialnem delu 0,6 mm. Na splošno pa je pri moških večja kot pri ženskah. Histološko gledano, je večinoma sestavljena iz kolagenskih vlaken tipa 1, ki tvorijo snope, razporejene proksimalno-distalno (Draghi et al., 2017).

Pri ekstenziji prstov se plantarna fascija funkcionalno skrajša, ko zavije okrog glavice vsake stopalnice, kar zmanjša razdaljo med petnico in metatarzofalangealnimi sklepi in s tem dvigne medialni vzdolžni stopalni lok (učinek vitla (angl. windlass mechanism)). Ta mehanizem je leta 1954 prvi opisal in imenoval Hicks ter naj bi bil ključen za normalno delovanje stopala (Thompson et al., 2015). Mehanizem pomaga vzdrževati stopalni lok in v veliki meri prispeva k pravilni biomehaniki hoje s spreminjanjem položaja stopala iz supiniranega v proniranega in nazaj v supinirani položaj v fazi opore (Bolgia in Malone, 2004). S funkcijskega in kliničnega stališča je plantarna fascija pogosto medsebojno

odvisna s troglavno mečno mišico (m. triceps surae), vendar pa anatomsko povezava ni vedno jasna (Stecco et al., 2013).



Slika 1: Anatomija stopala (Schwartz in Su, 2014).

V splošni uporabi je pojem plantarni fasciitis, ki opisuje simptome v poteku fascije z ali brez prisotnosti trna v peti. Trn v peti, viden na radioloških posnetkih, še ne podpira diagnoze, saj je pogosta najdba tudi pri asimptomatskih osebah. V zadnjem času se svetuje uporaba termina fascioza oziroma fasciopatija, s čimer se želi poudariti, da ne gre za vnetno histopatološko dogajanje, temveč za degenerativni proces (Kham et al., 2002; Kham et al., 1999; Alfredson et al., 2000).

1.3 Anatomija mečnih mišic

V zdajšnji skupini so mišice v povrhnji in globoki skupini. V povrhnji skupini je troglava mečna mišica (m. triceps surae). Sestavljata jo dve mišici: dvoglava mečna mišica (m. gastrocnemius) in velika mečna mišica (m. soleus) (Martinčič et al., 2012). Aponevroze teh mišic se združijo in tvorijo Ahilovo tetivo (Dixon, 2009). M. gastrocnemius – medialna glava izvira iz notranje zadajšnje strani medialnega kondila stegenice in sklepne ovojnice kolenskega sklepa, lateralna glava pa z zunanje strani lateralnega kondila stegenice in njegove zadebelitve ter sklepne ovojnice kolenskega sklepa. V sredini goleni se glavi združita in skupaj s kito m. soleus tvorita skupno kito, tendo calcaneus ali Ahilovo kito. M. soleus izvira iz lateralnega roba golenice in glave mečnice. Vezivni snopi se po izvoru na golenici in mečnici združijo in tvorijo kitni lok. Mišični snopi potekajo do kitne plošče,

kjer se končajo in tvorijo končno kito m. soleus (Hlebš, 2014). Obe mišici se združita v skupno močno kito – petna (Ahilova) kita, s katero se pripneta na grčo petnice (Martinčič et al., 2012). Ahilova kita se pripenja na spodnji zadajšnji strani petnice (Hlebš, 2012). Je najmočnejša in največja kita v človeškem telesu (O'Brien, 2005). Dolga je do 6 cm in debela 5–6 cm (Hlebš, 2012).

1.4 Patologija plantarnega fasciitisa

1.4.1 Etiologija

Vzrokov za plantarni fasciitis je lahko več in njegov nastanek je pogosto nejasen. Zaradi visoke incidence pri tekačih je njegov nastanek verjetno povezan s ponavljajočimi se mikrotravmami (Tahririan et al., 2012). Predstavlja kar eno četrtno vseh poškodb pri tekačih in do 8 % poškodb pri ljudeh, ki se ukvarjajo s športnimi aktivnostmi. Je tretja najpogostejša poškodba tekačev (Radford et al., 2007). Pogosta je tudi med delavci, katerih dejavnosti predstavljajo veliko obremenitev na stopalo (Stecco et al., 2013). Prevalenca v splošni populaciji je 3,6–7 % (Hill et al., 2008). Tahririan in sodelavci (2012) ocenjujejo, da od 1 od 10 ljudi razvije plantarni fasciitis vsaj enkrat v življenju. Znani dejavniki tveganja, povezani z nastankom plantarnega fasciitisa, omogočajo prepoznavo pri tveganih skupinah ljudi ter izvajanje preventivnih ukrepov in zdravljenje. Debelost je prisotna pri več kot 70 % ljudi s plantarnim fasciitisom. Obstaja tesna povezava med povečanim ITM in plantarnim fasciitisom pri splošni populaciji. Zanimivo pa je, da pri populaciji športnikov ni povezave med plantarnim fasciitisom in težo, višino ali ITM. Incidenca plantarnega fasciita je največja pri osebah v starosti 45–65 let in je pogostejša pri ženskah (Thompson et al., 2014). Običajno je pojav unilateralen, vendar ima več kot 30 % primerov težave bilateralno (Tahririan et al., 2012).

1.4.2 Dejavniki tveganja

Za dober načrt zdravljenja je dobro poznati tudi dejavnike tveganja za nastanek plantarne fasciopatije, ki so lahko intrinzični ali ekstrinzični.

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

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
Okoljski	Neprimerna obutev
	Bosa hoja
	Dolgotrajne obremenitve (stoječe delo, tek)
	Sedeč način življenja, neaktivnost
	Trda podlaga
	Nezadostno mišično raztezanje
	Hitro povečanje aktivnosti v kratkem času

1.5 Raztezanje mehkega tkiva

Raztezanje je splošen izraz za različne terapevtske postopke, s katerimi začasno ali trajno podaljšamo mehko tkivne strukture. Izvaja se z namenom povečati raztegljivost mehkih tkiv, s čimer se izboljšata prožnost in obseg gibljivosti s permanentnim podaljševanjem struktur, ki so se patološko skrajšale in postale hipomobilne. Za zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo oseb s plantarnim fasciitisom sta lahko manualno raztezanje in sklepna mobilizacija/manipulacija najprimernejši tehniki. Pozneje pa je lahko še primernejše samoraztezanje, ko se pacienta nauči pravilne izvedbe (Kisner in Colby, 2007).

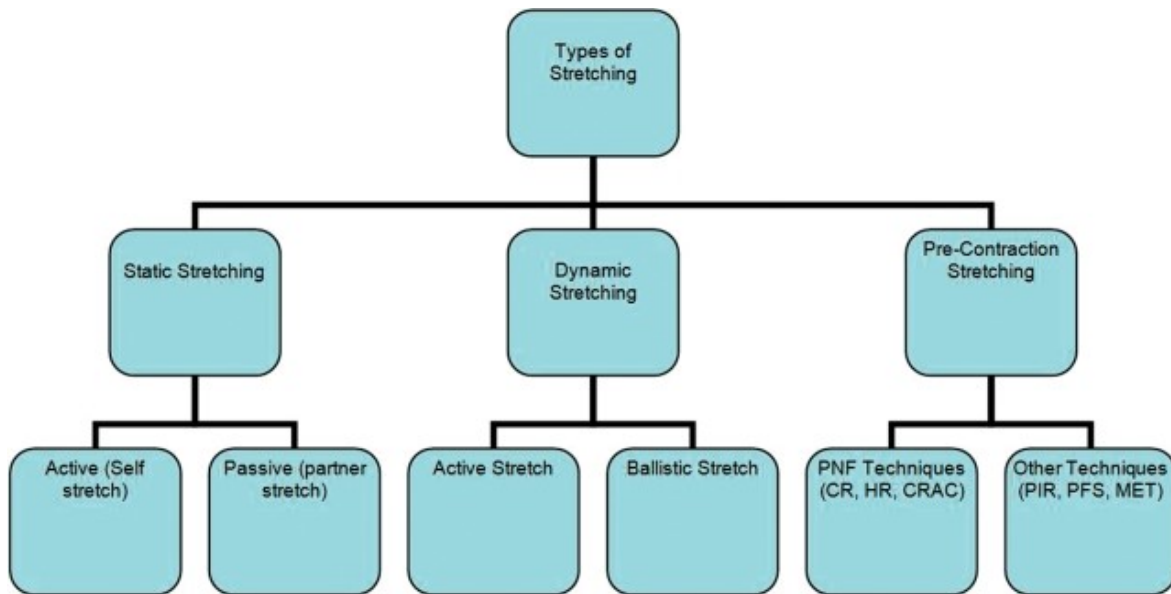
Raztezanje je lahko učinkovito pri zdravljenju različnih ortopedskih stanj ali poškodbah (Page, 2012). Najtežja odločitev terapevta je količina in vrsta raztezanja, da bo le-to varno in učinkovito. Trajanje raztega se nanaša na čas, ko deluje raztezna sila in so skrajšane

strukture zadržane v raztegnjenem položaju. Krajši kot je čas posameznega raztega, večje mora biti število ponovitev (Kisner in Colby, 2007).

V literaturi so pogosto opisane tri tehnike raztezanja: statično, dinamično in aktivno raztezanje (slika 2). Najbolj uporabljena metoda je metoda statičnega raztezanja, kjer se v določenem položaju zadržuje mišično napetost do občutka raztega, to pa se potem večkrat ponovi. Lahko je izvedeno pasivno s pomočjo druge osebe ali s težo telesa ter aktivno z različnimi vzorci napenjanja mišic okoli sklepa. Elementi, ki določajo, ali je raztezanje ustrezno, učinkovito in varno, so: položaj in stabilizacija, intenzivnost raztega, hitrost raztega, dolžina raztega, pogostost, vrsta raztega in funkcionalnost. Intenzivnost raztezne sile je določena z obremenitvijo, ki jo apliciramo na mehka tkiva med samim podaljševanjem. Razteg mora biti počasen, saj s tem zagotovimo optimalno mišično relaksacijo in preprečimo možnosti poškodbe tkiva. Tveganje za poškodbo je sorazmerno s hitrostjo raztega. Balistično raztezanje se zaradi nenadzorovane sile in raztega tkiva ter s tem zaradi povečanega tveganja za poškodbe ne priporoča. Aktivno raztezanje vključuje kontrakcijo mišic, ki jim želimo povečati dolžino, ali njenih antagonističnih mišic, preden se razteg izvede. Najpogostejše so raztezne tehnike proprioceptivne nevromuskulatorne facilitacije (Kisner in Colby, 2007).

Vendar pa pretirano raztezanje plantarne fascije lahko vodi tudi v mikro poškodbe v njenem poteku ali ob prirastišču na petnico, kar lahko povzroči kronično degeneracijo vlaken s fibroblastno hipertrofijo, nekrozo in dezorganizacijo kolagena ter kaotičnost vaskularne hiperplazije z avaskularnimi območji, vendar ob odsotnosti vnetnih celic (Khan et al., 2002; Khan et al., 1999; Alfredson et al., 2000).

Raztezanje plantarne fascije povzroči, da se mehko-tkivne strukture podaljšajo ter s tem zmanjšajo stres na te dele (Porter et al., 2002)



Slika 2: Tehnike mišičnega raztezanja (HR = zadrži-sprosti; CR = Napni-sprosti; CRAC = Napni-sprosti, kontrakcija agonista; PIR = Post-izometrična relaksacija; PFS = Facilitacija po raztezanju, MET= Zdravniška terapija) (Page, 2012)

Obstaja veliko načinov in parametrov raztezanja. Kakovostnih dokazov glede optimalnih parametrov za zdaj še ni, kot tudi učinki posameznih tehnik raztezanja na plantarni fasciitis še niso popolnoma jasni. S tem da ne vemo, katere vrste raztezanja so najučinkovitejše, je težko določiti ustrezen program raztezanja kot metodo zdravljenja plantarnega fasciitisa (Radford et al., 2007; Porter et al., 2002).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je na osnovi pregleda strokovne in znanstvene literature predstaviti učinke raztezanja mečnih mišic in plantarne fascije kot postopke zdravljenja pri pacientih s plantarnim fasciitisom.

3 METODE DELA

Literatura je bila zbrana s pomočjo podatkovnih zbirk COBISS/OPAC, Pubmed in PEDro. Uporabljene so bile kombinacije ključnih besed v slovenskem jeziku: plantarni fasciitis, bolečina v peti, fizioterapija, raztezanje, plantarna fascija, mečne mišice, rehabilitacija, pa tudi v angleškem jeziku: plantar fasciitis, heel pain, stretching, calf muscle, plantar fascia, plantar fasciopathy, physiotherapy, physical therapy.

Uporabljeni so bili naslednji vključitveni kriteriji:

- prosto dostopni članki v polnem obsegu v slovenskem in angleškem jeziku,
- viri, objavljeni po letu 2002,
- raziskave, ki so proučevale vpliv raztezanja mečnih mišic in/ali plantarne fascije pri pacientih s plantarnim fasciitisom, raziskave s primerjalno oziroma kontrolno skupino in opisano randomizacijo preiskovancev.

Izključitveni kriteriji so bili:

- raziskave, kjer besedilo ni bilo v celoti dostopno,
- raziskave, ki niso vsebovale primerjalne oziroma kontrolne skupine,
- poročila o kliničnih primerih.

4 REZULTATI

Na podlagi vključitvenih in izključitvenih kriterijev je bilo v analizo vključenih sedem raziskav. Od teh so v eni raziskavi (Radford et al., 2007) primerjali učinke raztezanja mečnih mišic s placebo ultrazvokom, v eni (Rompe et al., 2010) so primerjali raztezanje plantarne fascije z udarnimi globinskimi valovi, v eni (Digiovanni et al., 2006) so proučevali raztezanje plantarne fascije z raztezanjem Ahilove tetive, v dveh (Hyland et al., 2006; Sallam in Ghawweet, 2016) so primerjali raztezanje plantarne fascije in mečnih mišic s pasivnimi oporami sklepa, v eni (Rompe et al., 2015) so proučevali učinke uporabe udarnih globinskih valov skupaj z raztezanjem plantarne fascije v primerjavi z uporabo samo udarnih globinski valov, v eni (Porter et al., 2002) pa so primerjali učinke dveh različnih programov raztezanja.

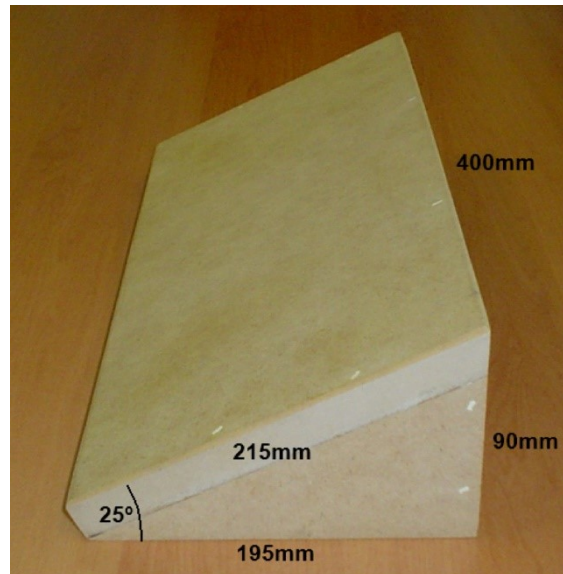
4.1 Značilnosti udeležencev raziskav

Skupno število preiskovancev je bilo 657, od tega jih je bilo 319 v preiskovani skupini s protokolom raztezanja in 338 v kontrolni oziroma skupini z drugimi intervencijami. Povprečna starost preiskovancev je bila 46,5, povprečni ITM preiskovancev pa 28,3.

4.2 Primerjava učinkov protokola raztezanja mečnih mišic in placebo ultrazvoka

V raziskavi (Radford et al., 2007) so primerjali učinke raztezanja mečnih mišic in placebo ultrazvoka ter učinke samo placebo ultrazvoka, rezultati pa niso pokazali statistično pomembnih razlik med skupinama. Pri preiskovani skupini so svetovali raztezanje 5 min/dan (izvedeno v krajših obdobjih po 1 min). Pacienti so razteg izvajali samostojno stoje, na leseni stopnički z naklonom 25° (slika 3). Triminutni placebo ultrazvok je bil apliciran na področje boleče pete pri vseh pacientih v obeh skupinah. Prav tako so pri obeh skupinah merili bolečino z lestvico VAS (bolečino ob prvem koraku – tj. bolečina, ki se pojavi zjutraj ob vstajanju s postelje) in vprašalnikom FHSQ (angl. Foot health status questionnaire), ki zajema štiri področja: bolečino stopala, funkcijo stopala, obutev in splošno zdravje stopala ter ima visoko zanesljivost in veljavnost testa (Radford et al., 2007). Dodatno so merili še obseg gibljivosti skočnih sklepov in stopalni lok

(normalen/visok/nizek stopalni lok) (Radford et al., 2007). Pri osebah s povečanim ali zmanjšanim stopalnim lokom je večja možnost pojava plantarnega fasciitisa (Bolgla in Malone 2004).



Slika 3: Deska za raztezanje (Radford et al., 2007)

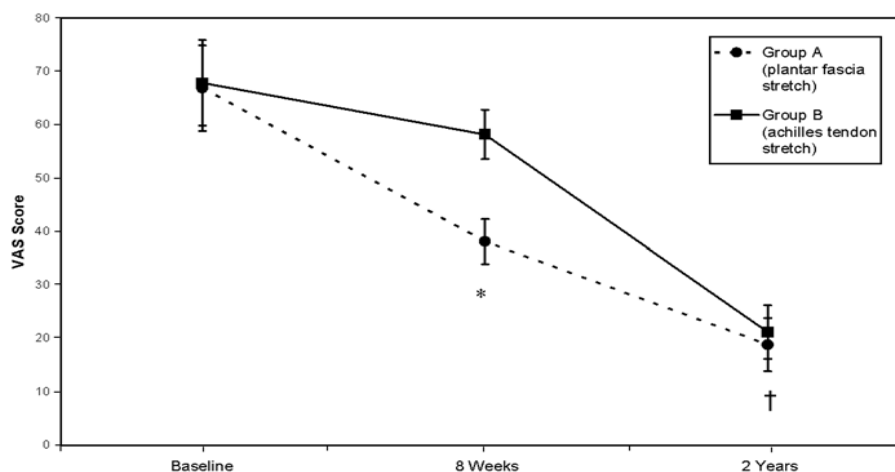
4.3 Primerjava učinkov protokola raztezanja plantarne fascije in udarnih globinskih valov

Rompe in sodelavci (2010) so dokazali, da je program manualnega raztezanja plantarne fascije učinkovitejši od nizkointenzivnih udarnih globinskih valov pri zdravljenju pacientov z akutnimi simptomi plantarnega fasciitisa. Program je potekal osem tednov. Prva skupina je izvajala program specifičnega raztezanja plantarne fascije: deset ponovitev z zadržkom desetih sekund, trikrat dnevno. Pacienti, ki so bili uvrščeni v drugo skupino, so prejeli tri terapije udarnih globinskih valov s tedenskimi premori med terapijami. Ocenjeni so bili po dveh, štirih in petnajstih mesecih od začetka študije. Po dveh mesecih so rezultati vprašalnika FFI (angl. Foot function index) in tudi ocena bolečine (bolečina ob prvem koraku) pokazali bistveno boljše ocene v prvi skupini. Povečalo se je tudi zadovoljstvo pacientov. Podobni rezultati so se pokazali po štirih mesecih, po petnajstih mesecih pa ni bilo več statistično pomembnih razlik med skupinama. Pacienti po osmih tednih niso nadaljevali z raztezanjem, kar je vidna razlika po dveh in štirih mesecih, ne pa tudi po petnajstih mesecih (Rompe et al., 2010).

V drugi študiji so Rompe in sodelavci (2015) preiskovali še učinke medsebojnega delovanja raztezanja z dodano terapijo udarnih globinskih valov s skupino, ki je prejela samo terapijo udarnih globinskih valov. Vprašalnik FFI je pri prvi omenjeni skupini pokazal statistično značilne razlike, vendar do četrtega meseca, ne pa več po štiriindvajsetih mesecih. V kombinaciji obeh terapij se je hitreje doseglo zmanjšanje bolečine po dveh mesecih. Vprašalnik FFI se je po dveh mesecih v skupini z udarnimi globinskimi valovi izboljšal za 1,8 točke in v skupini z dodanim raztezanjem za 4,0 točke. Po štirih mesecih pa za 3,7 točke in 5,0 točke. Pacienti po osmih tednih niso izvajali več raztezanja in prejeli terapije udarnih globinskih valov, zato so tudi vidni pozitivni rezultati po dveh in štirih mesecih, kar kaže na to, da raztezanje vpliva na hitrejše zmanjšanje bolečine.

4.4 Primerjava učinkov različnih protokolov raztezanja

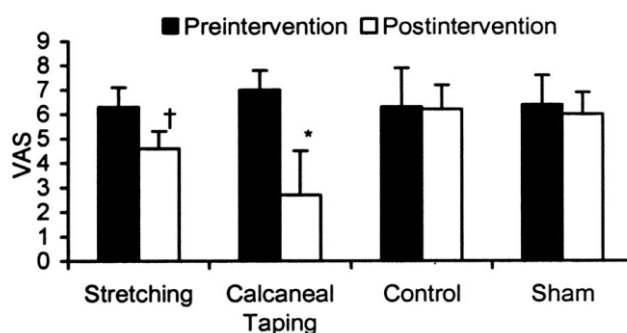
Digiovanni in sodelavci (2006) so preiskovali učinke raztezanja plantarne fascije in raztezanja Ahilove tetive. Namen je bil ugotoviti dolgoročne rezultate raztezanja plantarne fascije. Trajanje raztega in frekvenca sta bila v obeh skupinah enaka (trajanje = 10 s, frekvenca = 10 ponovitev 3-krat/dan). Za merjenje bolečine so uporabili lestvico VAS (ocena najhujše bolečine, ocena prve bolečine zjutraj ob vstajanju) in vprašalnik FFI. Pri skupini A (raztezanje plantarne fascije) se je po osmih tednih pokazalo bistveno izboljšanje v primerjavi s skupino B (raztezanje Ahilove tetive). Po prvi fazi (osmih tednih) sta obe skupini nadaljevali s programom raztezanja plantarne fascije. Po dveh letih, po tem, ko sta obe skupini izvajali program raztezanja plantarne fascije, ni bilo statistično značilnih razlik med skupinama (slika 4).



Slika 4: 2. točka pri lestvici bolečine FFI (Digiovanni et al., 2006).

4.5 Primerjava učinkov protokola raztezanja plantarne fascije in drugih intervencij

Hyland in sodelavci (2006) so primerjali učinke raztezanja plantarne fascije, lepilne trakove na predelu petnice in placebo lepilne trakove. Vključena je bila še kontrolna skupina. Za razliko od ostalih študij so razteg izvajali terapevti (Radford et al., 2007; Rompe in et al., 2010; Digiovanni et al., 2006). Trajanje raziskave je bilo en teden. Ugotovili so, da so lepilni trakovi na področju pete učinkovitejši kot raztezanje plantarne fascije, in poudarili dejstvo, da je to tudi za terapevta lažja in hitrejša izvedba, omogoči pa tudi takojšnje lajšanje simptomov. Hkrati je bila ugotovljena statistično značilna razlika med skupino, ki je izvajala raztezanje plantarne fascije s kontrolno skupino (znižanje bolečine za dve oceni pri skupini, ki je izvajala raztezanje, medtem ko pri kontrolni skupini ni prišlo do večje spremembe v zmanjšanju bolečine) (slika 5).



Slika 5: Prikaz primerjave podatkov pred in po intervenciji za vse štiri skupine (Hyland et al., 2006)

Poleg lestvice VAS so uporabili vprašalnik PSFS, kjer raztezanje plantarne fascije ni pokazalo boljših rezultatov. Dokazano je, da ima PSFS vprašalnik visoko zanesljivost in veljavnost ter je občutljiv na spremembe (Hyland et al., 2006).

Sallam in Ghaweet (2016) sta proučevala učinke raztezanja mečnih mišic in plantarne fascije ter nošenja nočnih ortoz kot samostojni terapiji. V tretji skupini pa so kombinirali obe terapiji. Potrdili so hipotezo, da je kombinirana terapija učinkovitejša v primerjavi s samostojno izbrano konzervativno terapijo, čeprav so bili kritični zaradi majhne velikosti vzorca in kratkega obdobja spremljanja.

4.6 Primerjava učinkov dveh različnih protokolov raztezanja

Porter in sodelavci (2002) so primerjali učinke vpliva različnih načinov raztezanja mečnih mišic na izboljšanje dorzalne fleksije v gležnju, funkcije stopala in zmanjšanje bolečine. V prvi skupini so izvajali kontinuirano raztezanje, v drugi pa intermitentno. Preiskovanci so raztezali mečne mišice na način, da so s sprednjim delom stopala stopili na rob stopnice, hkrati pa so bili z ekstenriranim kolenom in stopalom v nevtralnem položaju. Po štirih mesecih trajanja raziskave se je podobno izboljšala gibljivost v obeh skupinah (sprememba gibljivosti v prvi skupini je bila $5,9^\circ$ in po štirih mesecih $13,2^\circ$ ter v drugi skupini $6,8^\circ$ in po štirih mesecih $13,7^\circ$). Približno za 30 točk se je izboljšala tudi ocena bolečine (0–100). Meritve, ki so jih izvajali enkrat na mesec, so pokazale največje izboljšanje rezultatov že po prvem mesecu. Pri obeh skupinah so ugotovili tudi statistično značilno povezavo ($p = 0,060$) med povečanjem dorzalne fleksije v skočnem sklepu in manjšo stopnjo bolečine.

5 RAZPRAVA

Zdravljenje plantarnega fasciitisa naj bi se začelo s konservativnim zdravljenjem (Thompson et al., 2014). Obstajajo različni načini konservativnega zdravljenja plantarnega fasciitisa. Mnogi avtorji se strinjajo, da uspešno zdravljenje vključuje kombinacijo različnih načinov zdravljenja (Sallam in Ghaweeet (2016). Raztezanje je učinkovito v fizioterapiji ortopedskih stanj in poškodb (Page, 2012). Raztezanje kot del konservativnega zdravljenja pri diagnozi plantarnega fasciitisa predstavlja pomemben člen zdravljenja. Znani so pozitivni učinki, zato Digiovanni in sodelavci (2003) navajajo raztezanje kot prvo izbiro zdravljenja. Hkrati predstavlja enostaven in poceni postopek. V splošnem velja prepričanje, da je injekcija kortikosteroida prva izbira, vendar naj bi imela le kratkoročni učinek. Ogromno študij obstaja, kjer so uporabljena nesteroidna protivnetna zdravila. Raztezanje pri plantarnem fasciitisu se večinoma osredotoča na raztezanje mečnih mišic, Ahilove tetive ali plantarne fascije (Karagounis et al., 2011). Še vedno ni dovolj prepričljivih dokazov o najučinkovitejših parametrih, kot so število ponovitev, frekvenca in ali je učinkovitejše, da razteg opravi terapevt ali pacient sam (Shivanna in Shankar, 2014). Brez kontrolne ali "lažne" skupine ni mogoče pripisati opazovanih izboljšav. Glavna prednost raztezanja je, da hitro vpliva na zmanjšanje bolečine (Shivanna in Shankar, 2014).

Čeprav mehanizem poškodbe ni povsem jasen, na nastanek vpliva več dejavnikov, na katere lahko v določeni meri vplivamo. Kot je skupno vsem študijam, v eni sicer niso podali tega podatka, je povprečen ITM vseh preiskovancev 28,3, kar po definiciji WHO spada med prekomerno telesno maso (WHO – World Health Organization, 2004). Kot so ugotovili Klein in sodelavci (2012) v obsežni analizi zbranih podatkov desetih let, lahko povečan ITM vpliva na razvoj plantarnega fasciitisa in tudi na neuspeh konservativnega zdravljenja. Pacienti s prekomerno telesno maso ali debelostjo imajo 2–3-krat večje možnosti za neuspeh konservativnega zdravljenja (Klein et al., 2012). Simptomi plantarnega fasciitisa so dobro znani, zato je tudi klinična ocena relativno enostavna. Diagnoza se postavi z razumno stopnjo gotovosti samo na podlagi klinične ocene (Shivanna in Shankar, 2014).

Kot prvo morajo pacienti omejiti aktivnosti do meje tolerance in hkrati spremeniti obutev (Thompson et al., 2014). Obutev spada med dejavnike tveganja. Thompson in sodelavci (2014) svetujejo uporabo vložkov za čevlje in izogibanje obutvi, kot so sandali in natikači. Z uporabo pravilne obutve in vložkov želimo z biomehanskega stališča zmanjšati pretirane

ali nepravilne statične in dinamične obremenitve mehkih tkiv stopala z razbremenitvijo plantarne fascije in s preprečevanjem hiperpronacije stopala (Vogrin et al., 2016). Poleg tega je še veliko drugih dejavnikov (Tabela 2), na katere imamo vpliv ter bi lahko zmanjšali tveganje za nastanek plantarnega fasciitisa in drugih podobnih težav. Veliko ljudi prepozno poišče pomoč, pa tudi avtorji poročajo, da povprečni simptomi v preiskovanih skupinah trajajo relativno dolgo – približno pol leta. Ob že razvitem pojavu te okvare bi hiter ukrep pomagal tudi k enostavnejši in hitrejši odpravi bolečine.

Zaradi vse manj aktivnega življenjskega sloga in pomanjkanja časa se veliko ljudi prej odloči za zdravila. Nesteroidna protivnetna zdravila lahko vplivajo na znižanje bolečine in povečanje zmožnosti (Donley et al., 2007). V raziskavi, ki so jo izvedli Rompe in sodelavci (2010), so pacienti po potrebi lahko vzeli nesteroidno protivnetno zdravilo, kar bi lahko vplivalo na ocenjeno bolečino. Tako ne moremo izključiti možnosti, da je do izboljšanja prišlo zaradi vpliva zdravil.

Povprečni čas ozdravitve je od šest do osemnajst mesecev, kar pogosto povzroči frustracije tako pri pacientih kot terapevtih (Young et al., 2001). Kot navajajo Goff in Crawford (2011) ter Schwartz (2014), se terapevtski postopki v praksi uporabljajo stopenjsko, in če po šestih do osmih tednih ni izboljšanja, preidemo na metode zdravljenja naslednje stopnje. Raztezanje zajema področje prve stopnje zdravljenja, ki je definirana kot vaje v domačem okolju. Druga stopnja zajema napotitev na fizioterapijo, tretja, kot zadnja stopnja zdravljenja pa vključuje operativni poseg (Stecco et al., 2013). Pomanjkljivost raziskave Hylanda in sodelavcev (2006) predstavlja nedokumentiranje simptomov, zato ne vemo, na kateri stopnji zdravljenja so pacienti.

Samo tri raziskave so obsegale obdobje več kot šest mesecev. Rompe in sodelavci (2010) so izvedli meritve po petnajstem mesecu od začetka študije, kjer pa raztezanje ni pokazalo bistvenih razlik v primerjavi z udarnimi globinskimi valovi. Podobno so ugotovili Digiovanni in sodelavci (2006) ter za tem še enkrat Rompe in sodelavci (2015), kjer po štirih mesecih oziroma dveh letih ni bilo več razlik med protokolom raztezanja in drugimi oblikami konservativnega zdravljenja. Kot zaključujejo ostali avtorji v prej omenjenih študijah, se je pri večini zmanjšala bolečina, predvsem tipična bolečina plantarnega fasciitisa, torej zjutraj ob prvem vstajanju in pri aktivnostih. Posledično se je povečalo tudi zadovoljstvo pacientov (Rompe et al., 2010; Porter et al., 2002; Sallam in Ghaweet, 2016). Rezultati so prikazali, da raztezanje učinkovito vpliva na simptome in znake le

kratkoročno, saj dolgoročno ni bilo pozitivnih rezultatov. To sicer nasprotuje dejstvu, da je okrevanje pogosto počasno (Rompe et al., 2015). Hyland in sodelavci (2006) so izvedli samo en teden trajajočo raziskavo, kjer je vsako skupino sestavljalo le deset oziroma enajst preiskovancev, kar je premajhno število, da bi lahko naredili zaključke. Tu je tudi najbolj odstopala povprečna starost, ki je bila samo 34,1 leta (Tabela v prilogi).

Zaključimo lahko, da je raztezanje učinkovito kot del konservativnega zdravljenja, vendar kot samostojno tehnika ne kaže prepričljivih rezultatov – niti kratkoročno niti dolgoročno. Zdi se, da raztezanje predvsem hitro vpliva na zmanjšanje bolečine.

6 ZAKLJUČEK

Plantarni fasciitis predstavlja pogosto mišično-skeletno okvaro stopala in gležnja. Njegova patologija je še dokaj nejasna, znani pa so dejavniki tveganja, s katerimi lahko preprečimo pojavnost. Problem predstavlja bolečina na medialni strani pete, ki je najhujša zjutraj po prvih korakih. Pogosto traja nekaj mesecev, lahko tudi do nekaj let. Tehnike raztezanja so pogosto sestavni del fizioterapevtskega programa, vendar ni jasno, kakšne vrste raztezanje, s kakšno frekvenco, s kakšnim časom raztega in s kakšnim številom ponovitev, je najučinkovitejše. Rezultati vključenih raziskav ne kažejo prepričljivih podatkov in razlik med primerjanimi oziroma kontrolnimi skupinami. Ker je raztezanje v večini primerov kombinirano z drugimi terapevtskimi tehnikami, je težko ovrednotiti njegov posamični vpliv. Zanimivo bi bilo raziskati, kako raztezanje vpliva na vse ostale oblike konservativnega zdravljenja. Za relevantnejše podatke bi lahko primerjali raztezanje kot samostojno metodo zdravljenja s kontrolno skupino.

7 LITERATURA IN VIRI

Alfredson H, Lorentzon R. (2000). Chronic Achilles tendinosis: recommendations for treatment and prevention. *Sports Med* 29(2): 135–46.

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

Bojnec V, Lonžarić D, Jesenšek Papež B (2016). Plantarna fasciopatija. In: Vogrin M, eds., *Gleženj in stopalo v ortopediji*. Maribor: Univerzitetni klinični center, 125–34.

Bolgia AL, Malone RT (2004). Plantar Fasciitis and the Windlass Mechanism: A Biomechanical Link to Clinical Practice. *J Athl Train* 39(1): 77–82.

Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W (2012). Plantar fasciitis. *Ann R Coll Surg Engl* 94(8): 539–42.

DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, Moore EA, Murray JC, Wilding GE, Baumhauer JF (2003). Tissue specific plantar fascia stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 85-A(7): 1270–7.

Digiovanni BF, Nawoczenski AD, Malay PD, Graci AP, Williams TT, Wilding EG, Baumhauer FJ (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic Plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am* 88(8): 1775–81.

Dixon BJ (2009). Gastrocnemius vs. soleus strain: how to differentiate and deal with calf muscle injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2(2): 74–7.

Donley BG, Moore T, Sferra J, Gozdanovic J, Smith R (2007). The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAID) in the treatment of plantar fasciitis: a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot Ankle Int* 28(1): 20–3.

Draghi F, Gitto S, Bortolotto C, Draghi GA, Belometti OG (2017). Imaging of plantar fascia disorders: findings on plain radiography, ultrasound and magnetic resonance imaging. *Insights Imag* 8(1): 69–78.

- Goff DJ, Crawford R (2011). Diagnosis and treatment of Plantar fasciitis. *Am Fam Physician* 84(6): 676–82.
- Herman S, Antolič V, Pavlovčič V (2006). *Ortopedija*. Ljubljana: samozal. 338-342.
- Hill CL, Tiffany KG, Menz HB, Taylor AW (2008). Prevalence and correlates of foot pain in population-based study: the north west adelaide health study. *J Foot Ankle Res* 1: 2.
- Hlebš S (2014). *Funkcionalna anatomija spodnjega uda*. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta. 10-28.
- Hyland RM, Gaffney WA, Cohen L, Lichtman WS (2006). Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and Plantar fascia stretching for the short-term management of Plantar heel pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 36(6): 364–71.
- Kader D, Saxena A, Movin T, Maffulli N. (2002). Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 36(4): 239–49.
- Karagounis P, Tsironi M, Prionas G, Tsiganos G, Baltopoulos P (2011). Treatment of Plantar fasciitis in recreational athletes: Two different therapeutic protocols. Department of physical education and sports science, University of Athens, Greece 8: 226–34.
- Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF (2002). Time to abandon the „tendinitis“ myth. *BMJ.* 324(7338): 626–7.
- Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M (1999). Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med* 27(6): 393–408.
- Kisner C, Colby AL (2007). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 6th Edition. Philadelphia: F. A. Davis Company. 85-113.
- Klein EE, Weil L, Weil LS, Knight J (2012). Body mass index, plantar fasciitis and surgical intervention, a ten year retrospective analysis. Des Plaines, Illinois: Weil foot and ankle institute. 1-10.

Klein ES, Dale MA, Hayes HM, Johnson EJ, McCormick JJ, Racette AB (2012). Clinical presentation and self-reported patterns of pain and function in patients with Plantar heel pain. *Foot Ankle Int* 33(9): 693–8.

Martinčič ŠD, Cvetko E, Cör A, Marš T, Finderle Ž (2012). Anatomija, histologija in fiziologija. 3. izdaja. Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani. 40-66.

O'Brien M (2005). The anatomy of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin.* 10(2): 225–38.

Page P (2012). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther* 7(1): 109–19.

Porter D, Barrill E, Oneacre K, May DB (2002). The effects of duration and frequency of Achilles tendon stretching on dorsiflexion and outcome in painful heel syndrome: A randomized, blinded, control study. *Foot Ankle Int* 23(7): 619–24.

Radford AJ, Landorf BK, Buchbinder R, Cook C (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord* 8(1): 36.

Rompe DJ, Cacchio A, Weil L, Furia J, Haist J, Reiners V, Schmitz C, Maffulli N (2010). Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of Plantar fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am* 92: 2514–22.

Rompe DJ, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N (2015). Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fasciastretching in patients with chronic plantar heel pain. *Int J Surg* 24: 135–42.

Sallam RA, Ghawet AI (2016). The effectiveness of combined prescription of ankle–foot orthosis and stretching program for the treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Faculty of Medicine, Mansoura University* 43(4): 172–7.

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

Shivanna D, Shankar G (2014). Plantar Fasciitis- Pain after stretching: An assessment

study. *Sch J App Med Sci* 2(6C): 3015–9.

Stecco C, Corradin M, Macchi V, Morra A, Porzionato A, Biz C, Caro DR (2013). Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat* 223(6): 665–76.

Stratford P, Gill, C, Westaway M, Binkley J (1995). Assessing disability and change on individual patients: a report of a patient specific measure. *Physiother Canada* 47: 258–63.

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

Thompson VJ, Saini SS, Reb WC, Daniel NJ (2014). Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis. *J Am Osteopath Assoc* 114 (12): 900–6.

Young CC, Rutherford SD, Niedfeldt WM (2001). Treatment of Plantar fasciitis. *Am Fam Physician* 63 (3): 467–75.

WHO – World Health Organization (2004). BMI classification. Dostopno na: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html <28. 7. 2017>.

8 PRILOGE

8.1 Pregled parametrov raziskav in protokolov vadbenih intervencij (Tabela parametrov)

Avtor(-ji)	Rezultati	Protokol vadbe kontrolne skupine	Protokol vadbe preiskovane skupine	1. Trajanje raziskave 2. Število preiskovancev 3. Povprečna starost (PS) 4. Povprečni ITM	Namen raziskave
Radford et al., 2007	1. Ni bilo statistično pomembnih razlik med skupinama v ocenah VAS (prve bolečine zjutraj) in vprašalniku FSHQ	3-minutni placebo ultrazvok apliciran na področje boleče pete	– 5 min/dan, razteg izvaja pacient samostojno stoje, na leseni stopnički z naklonom 25° – Placebo ultrazvok	1. 2 tedna 2. Preiskovana skupina: n =46 Kontrolna skupina: n = 46 3. PS: 50,7 4. ITM: 31,6	Ugotoviti učinke raztezanja mečnih mišic na bolečino in funkcijo stopala pri plantarnem fasciitisu v primerjavi s kontrolno skupino
Rompe et al., 2010	Rezultati po 2 in 4 mesecih: 1. Bistveno boljše ocene (vprašalnik FFI, bolečina ob prvem koraku) v prvi skupini 2. Povečalo se je zadovoljstvo pacientov Rezultati po 15 mesecih: 1. Ni bilo več statistično pomembnih razlik med skupinama	– 3 terapije udarnih globinskih valov s tedenskimi premori med terapijami (frekvenca: 8pulsov/s, pritisk: 4 bare, skupna energija: 320 mJ/mm ²)	– 10 ponovitev/10 s/ 3-krat/dan – Sede, pacient ima prizadeto nogo čez drugo, prste rok ima prekrižane čez baze prstov nog in jih vleče proti golenici tako, da čuti razteg v stopalnem loku ali plantarni fasciji	1. 8 tednov 2. Preiskovana skupina: N = 54 Kontrolna skupina: n = 48 3. PS: 53,1 4. ITM: 27,2	Primerjati učinke raztezanja plantarne fascije z udarnimi globinskimi valovi
Digiovanni et al., 2006	1. Ni bilo statistično pomembnih razlik med skupinama v ocenah VAS (prve bolečine zjutraj) in vprašalniku FSHQ (evalvacija po 8 tednih in po 2 letih)	– Raztezanje Ahilove tetive 10 ponovitev/10 s/ 3-krat/dan	– Raztezanje plantarne fascije 10 ponovitev/10 s/ 3-krat/dan	1. 8 tednov 2. Preiskovana skupina: n = 51 3. Kontrolna skupina: n = 50 4. PS: 45 5. ITM: ni dokumentirano	Ugotoviti in primerjati učinke raztezanja plantarne fascije in raztezanje Ahilove tetive pri pacientih, ki niso bili odzivni na druge vrste konservativnih zdravljenj
Hyland et al., 2006	1. Bistveno zmanjšanje bolečine pred in po	– Brez zdravljenja	Skupina 1: raztezanje plantarne fascije (3	1. 1 teden 2. Preiskovana skupina 1	Primerjati učinke raztezanja plantarne

Avtor(-ji)	Rezultati	Protokol vadbe kontrolne skupine	Protokol vadbe preiskovane skupine	1. Trajanje raziskave 2. Število preiskovancev 3. Povprečna starost (PS) 4. Povprečni ITM	Namen raziskave
	<p>zdravljenju v skupini raztezanja in skupini s placebo lepilnimi trakovi (-1,7 in -0,4 po lestvici VAS)</p> <p>2. Lepilni trakovi so pokazali najboljše učinke: zmanjšanje bolečine -4,3 po lestvici VAS</p> <p>3. Vprašalnik PSFS: ni bistvenih razlik med skupinami; v kontrolni skupini zmanjšanje funkcije</p>		<p>ponovitve/30 s)</p> <p>Skupina 2: lepilni trakovi na predelu petnice</p> <p>Skupina 3: placebo lepilni trakovi</p>	<p>(raztezanje): n = 10</p> <p>Preiskovana skupina 2 (lepilni trakovi): n = 11</p> <p>Preiskovana skupina 3 (placebo lepilni trakovi): n = 10</p> <p>Kontrolna skupina: n = 10</p> <p>3. PS: 34,1</p> <p>4. 26,3</p>	<p>fascije z učinkom lepilnih trakov na predelu petnice in placebo lepilnih trakov</p>
Rompe et al., 2015	<p>1. Zmanjšanje bolečine pri obeh skupinah</p> <p>2. Povečalo se je zadovoljstvo pacientov v preiskovani skupini 1</p> <p>3. Bistveno večje razlike (FFI) pri skupini 1</p> <p>4. Razlike so bile po 4 mesecih, ne pa več po 24 mesecih</p>	<p>3-krat udarni globinski valovi (4 bari/320 mJ/mm²/8 pulzov/s)</p>	<p>- 10 ponovitev/10 s/3-krat/dan</p> <p>- 3-krat udarni globinski valovi (4 bari/320 mJ/mm²/8 pulzov/s)</p>	<p>1. 3 tedne</p> <p>2. Preiskovana skupina 1 (raztezanje + udarni globinski valovi): n = 79</p> <p>Preiskovana skupina 2 (udarni globinski valovi): n = 73</p> <p>3. PS: 52</p> <p>4. ITM: 28</p>	<p>Ugotoviti učinke medsebojnega delovanja raztezanja plantarne fascije z dodano terapijo udarnih globinskih valov in skupino z udarnimi globinski valovi kot samostojno obliko zdravljenja</p>
Porter et al., 2002	<p>1. Po 4 mesecih sta obe skupini povečali in</p>	<p>5 ponovitev/20 s/2-krat/dan</p>	<p>1 ponovitev/3 min/3-krat/dan</p>	<p>1. 4 mesece</p> <p>2. Preiskovana skupina 1</p>	<p>Primerjati in ugotoviti, katera od</p>

Avtor(-ji)	Rezultati	Protokol vadbe kontrolne skupine	Protokol vadbe preiskovane skupine	1. Trajanje raziskave 2. Število preiskovancev 3. Povprečna starost (PS) 4. Povprečni ITM	Namen raziskave
	<p>dosegli normalni obseg gibljivosti v gležnju</p> <p>2. Bolečina se je podobno (za 30 točk) zmanjšala pri obeh skupinah</p> <p>3. Bolečina se je hitreje zmanjšala pri intermitentnem raztezanju (1. mesec), nadalje ni bilo razlik</p> <p>4. Izboljšala se je funkcija stopala</p>	(skupina 2)	(skupina 1)	<p>(kontinuirano raztezanje): n = 54</p> <p>Preiskovana skupina 2 (intermitentno raztezanje): n = 40</p> <p>3. PS: 45,9</p> <p>4. ITM: 29,2</p>	oblik raztezanja mečnih mišic ima boljše učinke na izboljšanje dorzalne fleksije v gležnju, funkcije stopala in zmanjšanje bolečine
Sallam in Ghaweeet, 2016	<p>1. Pacientom, ki so prejeli kombinirano terapijo se je bistveno zmanjšala bolečina (prva bolečina zjutraj in pri aktivnostih), izboljšala se je gibljivost dorzalne fleksije</p> <p>2. Pri skupini 1 in 2 ni bilo statistično pomembnih razlik</p>	/	<p>– Skupina 1: raztezanje plantarnih fleksorjev in plantarne fascije (m. gastrocnemius – koleno iztegnjeno, m. soleus – koleno pokrčeno, plantarna fascija – razteg fleksorjev prstov – 15 min/dan</p> <p>– Skupina 2: nošenje nočne ortoze (med spanjem; 6–8 ur)</p> <p>– Skupina 3: kombinacija obeh terapij (raztezanje + nočne opornice)</p>	<p>1. 2 meseca</p> <p>2. Preiskovana skupina 1 (raztezanje): n=25 Preiskovana skupina 2 (nočna ortoza) n=25 Preiskovana skupina 3 (kombinacija obeh): n=25</p> <p>3. PS: 44,5</p> <p>4. ITM: 27,1</p>	Ovrednotiti učinke predpisane nočne ortoze, protokola raztezanja in hkrati kombinirane terapije (nočne opornice + raztezanje)