



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**  
*Angela Boškin Faculty of Health Care*

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
FIZIOTERAPIJA

# **FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PETNEGA TRNA – PREGLED LITERATURE**

## **PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT OF A HEEL SPUR: A LITERATURE REVIEW**

Mentorica: doc. dr. Eva Uršej

Kandidatka: Lejla Čahut

Jesenice, maj, 2026

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorici, doc. dr. Evi Uršej, za strokovno pomoč, usmeritve, koristne napotke in spodbudo pri pisanju diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi recenzentki diplomskega dela, dr. Blanki Koščak Tividar, viš. pred., ter dr. Aleksandri Gačić Belej, univ. dipl. prof. zgod. in slov., za lektoriranje diplomskega dela.

Posebej se zahvaljujem moji družini, vsem prijateljem in sodelavcem, ki so me spodbujali in mi dajali motivacijo v času študija in izdelave diplomskega dela.

## **POVZETEK**

**Teoretična izhodišča:** Petni trn je prirastek kosti na območju petnice, ki pri osebah povzroča bolečine in težave pri hoji. Fizioterapevt ima z izvajanjem različnih fizioterapevtskih metod in tehnik ključno vlogo pri zdravljenju.

**Cilj:** Cilj diplomskega dela je bil ugotoviti namen in potek fizioterapevtske obravnave petnega trna.

**Metoda:** Diplomsko delo temelji na pregledu domače in tuje literature, dostopne s celotnim besedilom v slovenskem ali angleškem jeziku med letoma 2015 in 2025. Za iskanje smo uporabili podatkovne baze PubMed, PEDro, Google Učenjak, COBISS in SpringerLink ter uporabili ključne besede in besedne zveze: za iskanje literature v slovenskem jeziku smo uporabili naslednje kombinacije ključnih besed in besednih zvez: »petni trn«, »fizioterapija stopala«, »petni trn IN fizioterapija«, »petni trn IN zdravljenje«. Uporabljen Boolov operator v slovenskem jeziku je bil »IN«. Za iskanje tuje literature smo uporabili naslednje iskalne nize: »heel spur«, »physiotherapy of foot«, »heel spur AND physiotherapy«, »heel spur AND treatment«. Uporabljen je bil Boolov operator »AND«. Oceno kakovosti raziskave smo predstavili v hierarhiji dokazov, rezultate pregleda literature smo prikazali z diagramom PRISMA.

**Rezultati:** V končni pregled smo izmed 4956 zadetkov vključili 14 znanstvenih virov. Po preučitvi izbranih virov smo oblikovali 14 kod, ki smo jih razvrstili v dve kategoriji, to sta »učinek fizioterapije na paciente s petnim trnom« in »fizioterapevtske metode in tehnike pri obravnavi pacientov s petnim trnom«.

**Razprava:** Raziskave so pokazale, da je terapija z udarnimi globinskimi valovi najustreznejša in najučinkovitejša pri obravnavi pacientov s petnim trnom. Fizioterapevti se na podlagi lastnih preferenc in izkušenj pri izvajanju kakovostne fizioterapije odločajo med številnimi ponujenimi metodami in tehnikami.

**Ključne besede:** fizioterapija stopala, petni trn, instrumentalna fizioterapija

## SUMMARY

**Background:** A heel spur is a bony outgrowth in the area of the heel that causes pain and difficulty in walking. A physiotherapist plays a key role in the treatment by implementing various physiotherapeutic methods and techniques.

**Goals:** The diploma thesis aimed to determine the purpose of physiotherapy treatment of a heel spur.

**Methods:** A review of Slovenian and foreign literature available in full text and published between 2015 and 2025 was conducted. The following databases were searched: PubMed, PEDro, COBISS, and SpringerLink, and the Google Scholar web browser. We searched Slovenian literature using the following keywords and phrases: “petni trn”, “fizioterapija stopala”, “petni trn IN fizioterapija”, “petni trn IN zdravljenje”. The Boolean operator in Slovenian was “IN”. For foreign literature, we used following keywords and phrases: “heel spur”, “physiotherapy of foot”, “heel spur AND physiotherapy”, “heel spur AND treatment”. The Boolean operator “AND” was used to combine keywords. We assessed the quality of the study by presenting the hierarchy of evidence, and the results of the literature review were presented using the PRISMA diagram.

**Results:** A total of 14 scientific sources out of 4,956 results were selected for the final review. After reviewing the selected sources, we identified 14 codes and classified them into the following two categories: 1) the effect of physiotherapy on patients with heel spurs; and 2) physiotherapy methods and techniques in treating patients with heel spurs.

**Discussion:** Research has shown that shock wave therapy is the most appropriate and effective treatment for patients with a heel spur. Based on their own preferences and experience, physiotherapists choose amongst many available methods and techniques in delivering high quality physical therapy.

**Keywords:** physiotherapy of foot, heel spur, physical agents

# KAZALO

<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 ZGRADBA STOPALA .....	1
1.2 PATOLOGIJE STOPAL .....	3
1.3 PETNI TRN (HEEL SPUR) .....	4
<b>2 EMPIRIČNI DEL .....</b>	<b>8</b>
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA .....	8
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA .....	8
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA .....	9
2.3.1 Metode pregleda literature .....	9
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov .....	9
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature .....	10
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature .....	11
2.4 REZULTATI .....	11
2.4.1 PRISMA diagram .....	11
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah .....	16
2.5 RAZPRAVA .....	17
2.5.1 Omejitve raziskave .....	28
2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo .....	29
<b>3 ZAKLJUČEK .....</b>	<b>31</b>
<b>4 LITERATURA .....</b>	<b>33</b>

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: PRISMA diagram.....	12
Slika 2: Prikaz nameščenega kineziološkega traku pri petnem trnu .....	21
Slika 3: Samoterapija s tehniko valjčkanja plantarne fascije .....	26

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....	10
Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu .....	11
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov .....	13
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	17

## SEZNAM KRAJŠAV

AOFAS	Ameriško združenje za ortopedijo stopala in gležnja (angl. American Orthopaedic Foot & Ankle Society)
FFI	indeks funkcije stopala (angl. Foot Function Index)
HILT	visoko intenzivna laserska terapija (angl. High-Level Laser Therapy)
ITM	indeks telesne mase
LLLT	nizko intenzivna laserska terapija (angl. Low-Level Laser Therapy)
ROM	obseg giba (angl. Range of Motion)
TENS	transkutana elektro-nevro stimulacija
UGV	udarni globinski valovi
UZ	ultrazvok
VAL	vidna analogna lestvica

# 1 UVOD

Stopala so pomemben del našega telesa in so temelj za gibanje. Pogosto jih zanemarjamo in jim ne dajemo pozornosti, vse dokler se ne pojavijo težave (Flis Smaka, 2021). Imajo ključno vlogo pri vseh dejavnostih, pri katerih je treba vzdrževati ravnotežje, pri prenosu teže, saj so edini vir stika s tlemi, ter pri odzivu in dotiku s tlemi. Med hojo stopala prispevajo k absorpciji udarcev in se prilagajajo neravnim površinam (Menz, 2016). Skozi življenjske dejavnosti se lahko stopala sčasoma strukturno spremenijo, kar povzroči njihovo preoblikovanje, to pa lahko privede do številnih zdravstvenih stanj in deformacij. Poleg tega so stopala dovzetna za okužbe, vključno z bakterijskimi, glivičnimi in virusnimi okužbami. Sistemske bolezni lahko vplivajo in spreminjajo stopala, kar lahko omeji vsakodnevno dejavnost in kakovost življenja (Albreski, 2016).

## 1.1 ZGRADBA STOPALA

Stopalo je sestavljeno iz 26 kosti, ki so razdeljene v tri skupine (Burnie, 1999):

- prstnice (ossa digitorum pedis),
- stopalnice (ossa metatarsi),
- nartnice (ossa tarsi).

Po navedbi Kelc (2016) stopalo delimo na tri funkcionalne segmente:

- sprednje stopalo,
- srednje stopalo,
- zadnje stopalo.

Vsakemu segmentu je lastna specifična funkcija, zato ločimo tudi razne patologije. Zadnje stopalo je povezava med tibio in stopalom. Nahaja se pod tibio in fibulo, ki ju povezujejo močni ligamenti. Ta segment tvorita talus in calcaneus. Srednje stopalo tvori pet tarzalnih kosti, ki so najpomembnejši del plantarnega loka. Sprednji segment, ki je sestavljen iz petih metatarzalnih kosti in štirinajstih falang, nosi vso telesno težo med dejavnostjo v fazi koraka, pri čemer je peta dvignjena od podlage (Kelc, 2016).

Z rastjo noge se srednji del stopala dviga v plantarni lok. Na oblikovanje loka ima velik vpliv razvoj podpornih vezi in mišic v podplatu. Stopalo, ki ima lepo oblikovan lok, je prožno in med gibanjem omogoča porazdelitev telesne teže na trdnejše dele stopala (Burnie, 1999).

Avtor Popovič (2011) opredeljuje tri točke, ki so pri stoju na ravni površini najbolj izpostavljene pritisku. Zada je to spodnji del os calcaneus, na sprednjem delu stopala je glava prve metatarzale in glava pete metatarzale. Najdaljši in najmočnejši od treh lokov stopala je notranji vzdolžni lok. Druga dva loka, zunanji vzdolžni in sprednji lok, sta na stopalu komaj opazna.

Stopalo je zapletena struktura v človeškem telesu, ki omogoča opravljanje številnih življenjskih funkcij. Med stanjem nam zagotavlja oporo, medtem ko mora biti noga pri udarcu in odzivu stabilna. Stopalo ima lastnosti, ki so podobne vzmeti, saj shranjuje in sprošča energijo z vsakim udarcem noge. Evolucijski razvoj stopalnega loka je sovpadal z večjimi zahtevami za stopalo, ko so ljudje začeli teči. Gibanje in stabilnost loka nadzirajo intrinzične in ekstrinzične mišice stopala. Stabilnost loka, ki je pomembno jedro stopala, je nujna za njegovo normalno delovanje (McKeon, et al., 2014).

Kelc (2016) je podrobno opisal mišice in tetive stopala ter plantarno fascijo. Mišice stopala delimo na: plantarne fleksorje, dorzalne fleksorje, invertorje stopala, evertorje stopala in intrinzične mišice stopala. Pri plantarnih fleksorjih stopala m. triceps surae (m. soleus in m. gastrocnemius) opravlja največji delež giba in zaradi svojega narastišča na os calcaneus deluje tudi kot šibek invertor stopala. Druge plantarno fleksorne mišice (m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor pollicis longus, m. plantaris in peronealne mišice) so relativno šibke. M. tibialis anterior deluje kot močan dorzifleksor, a predvsem kot adduktor in invertor stopala, ker dviguje strukture medialnega dela loka. Tetive, ki ležijo medialno od osi rotacije, delujejo kot invertorji stopala. Najpomembnejši sta tetivi m. tibialis posterior in m. tibialis anterior. Mišice, katerih tetive so na lateralni strani rotacijske osi, delujejo kot evertorji (m. flexor hallucis longus, m. peroneus tertius, m. peroneus longus in m. peroneus brevis). Glavna evertorja stopala sta obe peronealni mišici (brevis in longus). Stopalo vsebuje tudi mišice, katerih narastišča so samo v obsegu

stopala. Večina jih izhaja z os calcaneus in spodnjega dela zadnjega dela stopala ter se priraščajo na falange ali blizu njih. Sodelujejo pri mišični podpori stopalnega loka.

Kelc (2016) navaja, da je plantarna fascija pomembna struktura v stopalu zaradi svoje vloge pri vzdrževanju plantarnega loka. Gre za večplastno fibrotično aponevrozo, ki izhaja z medialnega dela os calcaneus in poteka v sprednji del stopala, kjer se razdeli na pet fibroznih trakov, vsak izmed njih pa se pripenja na prste. Ti trakovi se razcepijo na nivoju metatarzofalangealnega sklepa. Ob dorzifleksiji metatarzofalangealnih sklepov med hojo se plantarna fascija zateguje in dviga plantarni lok.

## **1.2 PATOLOGIJE STOPAL**

V splošni populaciji naj bi za bolečino v stopalu trpel vsak četrti do peti človek (Kupnik, 2016). Bolečina in težave pri opravljanju aktivnosti v vsakdanjem življenju so najpogostejše težave oseb z bolečinami, povezanimi z mišično-skeletnimi motnjami stopala. Stopnja bolečine in težave, ki jih izrazi oseba, se pri normalno senzitivnih osebah uporabljajo za merjenje resnosti problema in odziv na zdravljenje. Ponavadi so bolečina in težave pri opravljanju aktivnosti v vsakdanjem življenju subjektivne pritožbe (Budiman-Mak, et al., 1991).

Pri pregledu bolečine nas zanimajo mesto bolečine, tip bolečine, stopnja bolečine (po vidni analogni lestvici – VAL), kako dolgo bolečina že traja (akutna ali kronična), koliko časa traja bolečina, ko se pojavi, kaj jo poslabša in kaj jo izboljša ipd. Osnova terapevtskega ukrepanja na primarni ravni zdravljenja bolečine je lokalna in sistemska protivnetna in protibolečinska terapija, ki mora biti izvedena hitro in na začetku nastopa bolečine, saj s tem najbolj preprečimo njeno progresijo. Najpogostejša stanja in bolezni, pri katerih se pojavi bolečina v stopalu, so artrotične spremembe v sklepu, plantarni fasciitis, kostne metatstaze, diabetično stopalo, Ahilov entezitis, metatarzalgija in poškodbe stopala (Kupnik, 2016).

Plantarna fasciopatija je eden od najpogostejših vzrokov za bolečino v peti pri odraslih in pogost razlog za obisk zdravnika. Pretirano raztezanje plantarne fascije vodi v mikro

poškodbe v njenem poteku ali ob prirastišču na os calcaneus. Večina pacientov poroča o bolečini pri prvih jutranjih korakih ali bolečini v peti ob začetku dejavnosti po dolgotrajnejšem sedenju. Navadno se bolečina s hojo nekoliko zmanjša, vendar se po daljši hoji ali stoji ponovno poslabša (Bojnec, et al., 2016).

Hallux valgus je definiran kot lateralna deviacija proksimalne falange palca glede na prvo metatarzalo (Bajec, 2016). Ko tetive in ligamenti ne stabilizirajo palca, lahko palec odstopi in/ali se zavrti, kar ima za posledico viden sklep velikega prsta ob notranji strani stopala. Z zgodnjim odkrivanjem in stabilizacijo stopala (podporni čevlji, vložki ali ortotični pripomočki) lahko simptome preprečimo. Nepravilna poravnava sklepa velikega prsta povzroči kostno proliferacijo, kar ima za posledico razvoj klasičnega izbočenja strani sklepa velikega prsta. To lahko privede do otekline in povečane bolečine, najpogosteje, ko oseba nosi tesne in/ali ozke čevlje. Če se vnetje poslabša, je potrebna zdravniška pomoč z uporabo protivnetnih zdravil. Če simptomi in bolečina postanejo trajni, je potreben kirurški poseg, kar lahko vključuje rekonstrukcijo in stabilizacijo sklepa palca na nogi (Albreski, 2016).

Plosko stopalo je pogosta deformacija stopala, ki jo srečujemo pri otrocih in odraslih. O ploskem stopalu govorimo takrat, kadar je medialni stopalni lok znižan ali ga ni. Plosko stopalo je lahko fleksibilno ali rigidno. Kadar govorimo o deformaciji stopala, ki nastane pri odraslih po kostnem dozoretju, jo imenujemo pridobljeno plosko stopalo. Ljudje s povišano telesno maso, ki večino dneva preživijo na nogah, imajo večjo verjetnost za razvoj odraslega ploskega stopala. Vzrok so večinoma degenerativne spremembe podpornega tkiva stopalnega loka. Bolečine v stopalu se lahko pojavijo pri hitrem razvoju ploskih stopal, ali pri razvoju artroze in omejene gibljivosti stopala pri že razvitih ploskih stopalih (Novak, 2016).

### **1.3 PETNI TRN (HEEL SPUR)**

Petni trn je prirastek kosti na območju, kjer se plantarna fascija pritruje na os calcaneus. Nastane zaradi dolgotrajnega pritiska na plantarno fascijo in mišice stopala, zlasti pri ljudeh s čezmerno telesno maso in pri aktivnih tekačih. Petni trn je lahko na dorzalni

strani os calcaneus ali pa na plantarnem delu os calcaneus. Vrh trna leži na izhodišču plantarne fascije (medialni tuberculus os calcaneus) ali pa nad njo (na izvoru m. flexor digitorum brevis) (Johal & Milner, 2012).

Poznamo dve vrsti petnega trna. Inferiorni petni trn je na spodnjem delu os calcaneus in je običajno odziv na plantarni fasciitis. Sestavljen je iz kalcifikacije os calcaneus, ki leži nad plantarno fascijo in/ali na narastišču plantarne fascije. Posteriorni petni trn se razvije za os calcaneus pri narastišču Ahilove tetive. Pogosto je trn velik in otipljiv skozi kožo (Kirkpatrick, et al., 2017).

Petni trn se oblikuje kot posledica dolgotrajnega kroničnega obremenjevanja plantarne fascije. Obremenitev plantarne fascije je povzročena s spuščanjem medialnega loka, kar je posledica oslabiljene miškulature stopala. Oslabljena miškulatura privede do nastanka sprememb v sklepih stopala. Zaradi ponavljajočega se obremenjevanja plantarne fascije ali miškulature stopala kot posledica nastane vnetje, kar pomeni spodbudo za razvoj petnega trna (Kirkpatrick, et al., 2017).

Prekomerna telesna masa, dolgotrajno stanje, prekomerne obremenitve (npr. tek), plosko stopalo, neprimerna obutev, ki ne podpira stopalnega loka, obolenja Ahilove tetive, izrazita pronacija stopala in nekatere druge nepravilnosti stopala povzročajo povečano napetost plantarne fascije (Kirkpatrick, et al., 2017). Sčasoma to pripelje do mikroraztrganin, zlasti na narastiščih, vnetja in zadebelitve oziroma nastanka fasciitisa. Dejavniki tveganja za nastanek obolenja je tudi sedeč način življenja, ki povzroča prekomerno zakrčenost fascije (Buyukturan, et al., 2017). Tako lahko že vsakodnevne obremenitve povzročijo razvoj patologije. Raziskave, ki so jih omenili Buyukturan, et al. (2017), v zvezi z nastankom petnega trna predvidevajo, da bo diagnoza petnega trna s staranjem prebivalstva, povečanjem degenerativnih kostnih sprememb in z globalnim porastom debelosti v prihodnosti postala vse hujša težava. Dolžina petnega trna je povezana s starostjo, z indeksom telesne mase (ITM), jakostjo dorzalnih in plantarnih mišic, dejavnostjo ter bolečino v mirovanju. Kljub številnim fizioterapevtskim metodam zdravljenja petnega trna pa povezave med dolžino trna, bolečino in mišično jakostjo gležnja še niso dovolj raziskane (Buyukturan, et al., 2017).

Bolečina se pri osebah s petnim trnom (poleg najhujše jutranje bolečine) pojavi tudi čez dan, zlasti po daljšem počitku. Čez dan se ob aktivnostih praviloma zmanjša in pogosto zaradi obremenitev ponovno poveča proti večeru. Bolečina v področju pete, ki se stopnjuje skozi tedne ali mesece, se lahko širi na stopalo ali po nogi navzgor (Kirkpatrick, et al., 2017).

Petni trn je ena izmed zahtevnejših diagnoz, s katero se srečujejo fizioterapevti. V kliničnem okolju fizioterapevti ugotavljajo, da imajo pacienti, ki imajo petni trn, težave tudi s plantarnim fasciitisom. Zato najpogosteje za zdravljenje uporabljajo udarne globinske valove (UGV), transkutano elektro-nevro stimulacijo (TENS), ultrazvočno terapijo (UZ), raztezanje plantarne fascije in mečnih mišic ter uporabo kinezioloških trakov. Fizioterapevska obravnava petnega trna ob pomoči inštrumentalne fizioterapije je najučinkovitejši pristop za zdravljenje simptomov in odpravo petnega trna (Ujjainkar, et al., 2022).

Zdravljenje petnega trna zahteva celostni fizioterapevtski pristop. Fizioterapevti se za čim boljše in hitrejše doseganje cilja zdravljenja odločajo za sočasno uporabo manualne terapije, izvajanje vaj za krepitev mišic in inštrumentalne terapije. Pri fizioterapevtski obravnavi petnega trna velikokrat prihaja do izolirane uporabe le ene terapevtske tehnike, kar posledično podaljša zdravljenje petnega trna. Del fizioterapevtske obravnave, ki je zelo pomemben, je tudi učenje pacienta za izvajanje samopomoči v domačem okolju (Ujjainkar, et al., 2022).

Fizioterapevti pogosto pri izvajanju fizioterapije petnega trna izberejo terapijo z UGV, ki ji nato sledi izvajanje vaj za krepitev mišic, ki jih fizioterapevt vključuje postopoma v fizioterapevtski načrt obravnave. Včasih je fizioterapevska obravnava neuspešna in je potrebno kirurško zdravljenje (Ujjainkar, et al., 2022).

Avtorji Vivek, et al. (2022) opisujejo fizioterapevtsko zdravljenje simptomov petnega trna s pomočjo raztezanja mišice gastrocnemius in mišice soleus. Ugotovili so, da je raztezanje pokazalo znatno zmanjšanje bolečine po VAL od začetne vrednosti. Raztezanje mišice gastrocnemius in mišice soleus je privedlo do povečanja obsega giba

dorzifleksije. To je pripomoglo k povečanju gibljivosti in zmanjšanju napetosti plantarne fascije. Raztezanje mišic je vrsta konzervativnega zdravljenja petnega trna, ki je osredotočena na pacienta za dolgoročno odpravljanje težav.

Na podlagi pregleda obstoječe literature smo ugotovili, da je celotno področje obravnave petnega trna v slovenski literaturi pomanjkljivo raziskano. Med tujimi raziskavami so bile najbolj raziskane oblike terapije zdravljenja petnega trna z UGV in UZ, zelo malo pa terapija s TENS, medtem ko nismo našli nobene raziskave z uporabo magnetne terapije v fizioterapevtski obravnavi petnega trna. Zato nas je zanimalo, kakšna naj bi bila najoptimalnejša fizioterapevtska obravnava omenjene patologije in kakšne možnosti za zdravljenje imamo fizioterapevti.

## 2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo s pomočjo pregleda slovenske in tuje znanstvene in strokovne literature, ki opisuje možnosti in uspešnost zdravljenja petnega trna s fizioterapevtskimi metodami in tehnikami, preučili fizioterapevtsko obravnavo petnega trna.

### 2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature ugotoviti, katere fizioterapevtske metode in tehnike so pri zdravljenju petnega trna najučinkovitejše. Želeli smo preučiti učinkovitost odpravljanja petnega trna in z njim povezanih težav s fizioterapevtsko obravnavo.

Zastavili smo si naslednja cilja:

1. Ugotoviti, katere fizioterapevtske metode in tehnike se uporabljajo in katere so najbolj učinkovite pri zdravljenju petnega trna.
2. Ugotoviti, kako učinkovita je fizioterapevtska obravnava petnega trna z različnimi fizioterapevtskimi metodami in tehnikami.

### 2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Na podlagi zastavljenih ciljev smo postavili naslednji raziskovalni vprašanja, na kateri smo iskali odgovore s pomočjo znanstvene in strokovne literature:

1. Katere fizioterapevtske metode in tehnike se uporabljajo pri obravnavi petnega trna?
2. Kakšna je razlika v učinkovitosti zdravljenja petnega trna med različnimi fizioterapevtskimi metodami in tehnikami (npr. manualna terapija, kinezioterapija, inštrumentalna fizioterapija, kineziotaping ipd.)?

## 2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Diplomsko delo je temeljilo na pregledu domače in tuje znanstvene in strokovne literature.

### 2.3.1 Metode pregleda literature

Metoda, ki smo jo uporabili v diplomskem delu, je bila pregled literature. Za iskanje tuje literature smo uporabili mednarodne baze podatkov PEDro, PubMed, CINAHL, SpringerLink in Google Učenjak (do vključno desete strani zadetkov). Za pridobitev ustrezne slovenske literature smo uporabili bibliografsko-kataložno bazo COBISS.

Za iskanje literature v slovenskem jeziku smo uporabili naslednje kombinacije ključnih besed in besednih zvez: »petni trn«, »fizioterapija stopala«, »petni trn IN fizioterapija«, »petni trn IN zdravljenje«. Uporabljen Boolov operator je bil »IN«. Za iskanje tuje literature smo uporabili naslednje iskalne nize: »heel spur«, »physiotherapy of foot«, »heel spur AND physiotherapy«, »heel spur AND treatment«. Uporabljen je bil Boolov operator »AND«.

Za vključitev v pregled literature smo postavili naslednje kriterije iskanja:

- prosto dostopni strokovni in znanstveni članki s celotnim besedilom,
- leto izdaje med 2015 in 2025,
- literatura v angleškem ali slovenskem jeziku,
- prvih 10 strani zadetkov v podatkovni bazi Google Učenjak.

### 2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pri pregledu literature smo v slovenskih in tujih podatkovnih bazah s pomočjo ključnih besed in besednih zvez ter z omejitvenimi kriteriji dobili 4956 zadetkov, izmed katerih smo v končno analizo vključili 14 zadetkov, ki so ustrezali našim kriterijem za končno analizo. Pregled literature smo prikazali tabelarično in shematsko. Tabela 1 prikazuje

uporabljene podatkovne baze (domače in tuje), ključne besede, število zadetkov in izbrane zadetke za pregled v polnem besedilu.

**Tabela 1: Rezultati pregleda literature**

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PEDro	»heel spur«	20	1
	»physiotherapy of foot«	87	0
Google Učenjak	»heel spur«	630	0
	»physiotherapy of foot«	1180	0
	»heel spur AND treatment«	14	1
	»heel spur AND physiotherapy«	2360	7
PubMed	»heel spur AND physiotherapy«	273	4
SpringerLink	»heel spur AND physiotherapy«	369	1
COBISS	»petni trn«	3	0
	»fizioterapija stopala«	19	0
	»petni trn IN fizioterapija«	0	0
	»petni trn IN zdravljenje«	1	0
SKUPAJ		4956	14

### 2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Vso zbrano literaturo za končni pregled literature smo večkrat natančno prebrali in naredili vsebinsko analizo po Vogrinc (2008). Uporabili smo tehniko odprtega kodiranja. Rezultate iz podatkovnih baz smo večkrat pregledali. Najprej smo prebrali naslove in izločili podvojene zadetke. Pri naslednjem pregledu literature smo prebrali izvlečke in nadalje polna besedila člankov. Pri pregledu ustreznih člankov smo izbrali tiste, ki so povezani s temo našega diplomskega dela. Med analizo virov, izbranih med drugim branjem, smo iskali vsebino, ki se je ujemala z našo temo ter raziskovalnimi cilji in

vprašanji. Izbrano vsebino smo v procesu odprtega kodiranja razdelili na kode, ki smo jih združili v kategorije.

#### 2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Kakovost pregleda literature smo določili po hierarhiji dokazov po avtorjih Polit in Beck (2021). V končno analizo smo vključili 14 virov in jih ustrezno razvrstili med nivoje od 1 do 8 (tabela 2). V nivo 1 smo uvrstili tri sistematične preglede raziskav, v nivo 2 deset randomiziranih kliničnih raziskav in v nivo 4 eno kohortno prospektivno raziskavo.

**Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu**

Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih virov
Nivo 1	Sistematični pregled raziskav	3
Nivo 2	Dokazi randomiziranih kliničnih raziskav	10
Nivo 3	Dokazi nerandomiziranih raziskav	0
Nivo 4	Dokazi kohortnih prospektivnih raziskav	1
Nivo 5	Dokazi kontroliranih prospektivnih raziskav	0
Nivo 6	Dokazi presečnih raziskav	0
Nivo 7	Dokazi celostnih kvalitativnih raziskav	0
Nivo 8	Mnenja avtorjev, poročila posameznih primerov	0

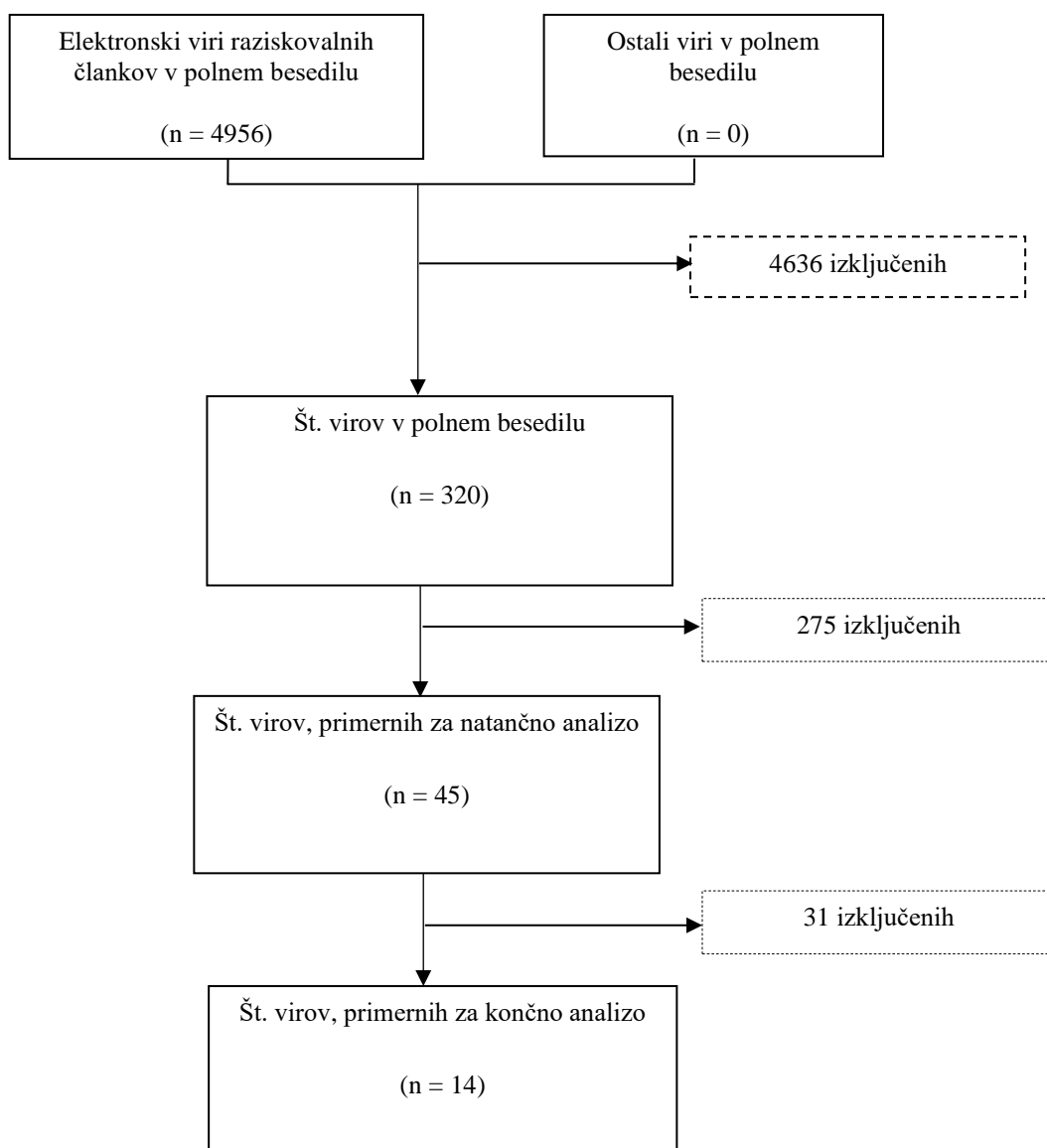
(Polit & Beck, 2021)

## 2.4 REZULTATI

V nadaljevanju so predstavljeni potek pridobivanja končnega števila zadetkov s PRISMA diagramom (Page, et al., 2021), ključna spoznanja in kode, ki smo jih razvrstili v dve kategoriji.

#### 2.4.1 PRISMA diagram

Potek obdelave podatkov je prikazan s PRISMA diagramom (slika 1), ki shematsko prikazuje pridobivanje ustreznih znanstvenih virov.



**Slika 1: PRISMA diagram**  
(Page, et al., 2021)

Z izbranimi ključnimi besedami in besednimi zvezami ter upoštevanjem postavljenih vključitvenih kriterijev smo našli 4956 elektronsko dostopnih virov. Po pregledu in branju naslovov in izvlečkov ter po odstranitvi podvojenih zadetkov nam je ostalo 320 virov. Na podlagi vsebine smo izključili še 275 virov. Ostalo nam je 45 virov, primernih za natančno analizo. Za končno analizo je bilo primernih 14 virov.

V tabeli 3 so prikazane glavne značilnosti vključenih zadetkov pregleda literature po avtorjih, letu objave, raziskovalnem dizajnu, vzorcu (velikost in država) in ključnih spoznanjih.

**Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov**

Avtor in leto objave	Raziskovalna metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Boob, et al., 2024	Randomizirana kontrolirana raziskava	42-letna inštruktorica joge	– mobilizacija po Mulliganu je pripomogla k zmanjšanju ostre in zbadajoče bolečine
Güloğlu & Yalçın, 2021	Prospektivna randomizirana klinična raziskava	62 pacientov (18–70 let) s petnim trnom, Turčija	– Pri primerjavi učinkovitosti terapije z LLLT in terapije z zunanji UGV je bilo ugotovljeno, da sta oba načina zdravljenja učinkovita in nista boljša drug od drugega v smislu zmanjšanja omejitev in dejavnosti stopala, – v skupini udeležencev, kjer so opravili terapijo z UGV, so dosegli večje izboljšanje bolečine, – UGV se pogosteje uporabljajo pri obravnavi pacienta s simptomatskim petnim trnom, saj je potrebno manjše število terapij za izboljšanje počutja in zmanjšanje bolečine kot z LLLT.
Hayta, et al., 2016	Randomizirana kontrolirana raziskava	80 pacientov (povprečna starost 45 let) s petnim trnom, Turčija	– Terapija z UGV je pri ljudeh s prekomerno težo zmanjšala dolžino petnega trna in zmanjšala bolečino.
Heggannavar & Kumar Gupta, 2015	Pilotna raziskava	14 udeležencev (povprečna starost 39 let) s plantarno bolečino, Indija	– Kombiniran pristop zdravljenja, ki je sestavljen iz mobilizacije in vadbe, je zagotovil boljše klinične koristi v smislu funkcije in zmanjšanja bolečine, – zmanjšanje bolečine in povečan FFI sta posledica tega, da je mobilizacija pomagala pri povečanju obsega premikanja os calcaneu in os talus, kar prispeva k večjemu obsegu dorzalne fleksije in pronacije, ter tako zmanjšala natezno napetost skozi plantarno fascijo, ki pri pacientih s petnim trnom povzroča dodatno bolečino.

<b>Avtor in leto objave</b>	<b>Raziskovalna metodologija</b>	<b>Vzorec (velikost in država)</b>	<b>Ključna spoznanja</b>
Kirdar & Kanyilmaz, 2023	Klinična raziskava	93 udeležencev (18 moških in 75 žensk) s petnim trnom,  Turčija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– V primerjavi rezultatov terapije z uporabo UGV in kinezioloških trakov so ugotovili, da so bili kineziološki trakovi učinkovitejši pri zmanjšanju VAL na krajši rok.</li> </ul>
Kociuga, et al., 2016	Sistematični pregled literature	30 virov,  Poljska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– UZ terapija je bila najpogostejša izbrana metoda pri zdravljenju petnega trna.</li> <li>– Učinkovito je zdravljenje s pomočjo krioterapije, ki zmanjša vnetje v stopalu.</li> </ul>
Krukowska, et al., 2015	Randomizirana kontrolirana raziskava	47 udeležencev (38–60 let) s petnim trnom, potrjenim z rentgenom,  Poljska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terapija z UZ in UGV sta povzročili pri pacientih analgetične učinke,</li> <li>– avtorji so ugotovili, da je potrebno manj terapij z UGV kot z UZ za zmanjšanje bolečine,</li> <li>– obravnava pacientov s petnim trnom je zelo zahteven in dolgotrajen proces zdravljenja, tako za pacienta kot tudi za terapevta, zato vsako zmanjšanje bolečine pomeni velik uspeh za oba.</li> </ul>
Küçükakkas, et al., 2017	Randomizirana kontrolirana raziskava	90 udeležencev s petnim trnom,  Turčija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avtorji so ugotovili, da je uporaba UGV s srednjim odmerkom delovanja gostote najučinkovitejše pri obravnavi pacientov,</li> <li>– pri terapiji z UGV je pomembno znati optimizirati dovolj visoko gostoto delovanja, da jo lahko pacienti prenašajo in dovolj nizko intenzivna, da preprečimo stranske učinke.</li> </ul>
Lizis, 2018	Sistematični pregled literature	23 virov,  Poljska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– UGV in UZ je treba obravnavati kot prvi korak za zdravljenje petnega trna,</li> <li>– UGV so klinično učinkovitejši za zmanjšanje plantarne bolečine in za funkcionalno izboljšanje stanja stopal s petnim trnom.</li> </ul>
Onu, et al., 2020	Pilotna raziskava	10 pacientov (39–67 let),  Romunija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pacientom, ki so bili vključeni v 10-dnevni program fizioterapije, se je bolečina znatno zmanjšala pri hoji in v mirovanju,</li> </ul>

Avtor in leto objave	Raziskovalna metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– fizioterapevti so izvajali terapije s TENS, UZ s pulzirajočim delovanjem in pasivnim raztezanjem,</li> <li>– rezultati končanega programa so pokazali izboljšanje bolečine po VAL in povečanje gibljivosti pri dorzalni in plantarni fleksiji.</li> </ul>
Planinc, et al., 2017	Sistematični pregled literature	20 virov, Slovenija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pri hujši obliki bolečine in težav na področju stopala se paciente napoti na fizioterapijo, kjer se pri obravnavi uporabljajo terapevtski laser, UZ, miofascialna masaža in vaje za raztezanje plantarne fascije,</li> <li>– dokazano učinkovite so se pokazale vaje za raztezanje plantarne fascije z ekstenzijo prstov nog, s ponovitvami večkrat dnevno,</li> <li>– učinkovita je tudi vaja, pri kateri pacient rola valjček ali žogico pod podplatom; rolanje se izvaja vzdolžno nato prečno,</li> <li>– pri neuspešnih konzervativnih metodah zdravljenja petnega trna se pacienta napoti na terapijo z UGV,</li> <li>– terapija z UGV deluje z nizko uporabo gostote energije, katere biološki učinki so stimulacija mikrocirkulacije, zmanjšanje nemieliziranih živčnih vlaken, sproščanje rastnih faktorjev, sproščanje dušikovega oksida, ki povzroča vazodilatacijo, ter protivnetni učinek (izboljšanje metabolizma povzroči izplavljanje kalcija iz telesa).</li> </ul>
Strojek, et al., 2018	Sistematični pregled literature	18 virov, Poljska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pri manualni fizioterapevtski obravnavi petnega trna se je za zelo učinkovito pokazala tehnika postizometrične mišične relaksacije m. gastrocnemius in m. soleus.</li> </ul>
Twarowska & Niemierzycka, 2015	Pilotna raziskava	22 udeležencev (25–32 let) s petnim trnom, Poljska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avtorji so ugotovili, da za zmanjšanje ali odpravo simptomov petnega trna zadostuje že 10 terapij z UZ.</li> </ul>

Avtor in leto objave	Raziskovalna metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Yesil, et al., 2019	Randomizirana kontrolirana raziskava	42 udeležencev (30–75 let) s petnim trnom in močnimi bolečinami v peti,  Turčija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avtorji so pri preučevanju učinka HILT in s programom vadbe ugotovili znatno izboljšanje bolečine po VAL in kakovosti življenja,</li> <li>– najučinkovitejše zdravljenje petnega trna po mnenju AOFAS se začne z nizko tveganimi metodami, kot so: raztezanje stopala, masaža mehkega tkiva, vadba za krepitev mišic in uporaba ortoze za stopalo,</li> <li>– kombinacija vadbe in nošenja ortoze za stopalo poveča elastičnost sosednjih tkiv in porazdeli obremenitev na medialni vzdolžni lok,</li> <li>– terapija s HILT nudi zdravljenje s širšim in z globljim prodorom v tkiva v primerjavi z LLLT,</li> <li>– HILT učinkuje na mesto bolečine z nadzorom vnetja,</li> <li>– najpogostejši vadbeni trening pri petnem trnu je sestavljen iz razteznih vaj za Ahilovo tetivo in plantarno fascijo ter vaje za krepitev intrinzičnih, posteriornih tibialnih in peronealnih mišic,</li> <li>– redno izvajanje razteznih vaj preprečuje pretirano pronacijo stopala in zmanjša napetost na plantarni fasciji,</li> <li>– avtorji so ugotovili, da lahko zdravljenje s HILT pomembno vpliva tudi na biomehaniko hoje pri pacientih z dokumentirano motnjo hoje s sočasno bolečino.</li> </ul>

Legenda: AOFAS = Ameriško združenje za ortopedijo stopala in gležnja (angl. American Orthopaedic Foot & Ankle Society); FFI = indeks funkcije stopala (angl. Foot function Index); HILT = visoko intenzivna laserska terapija (angl. High-level laser therapy); LLLT = nizko intenzivna laserska terapija (angl. Low-level laser therapy); TENS = transkutana elektro-nevro stimulacija; UGV = udarni globinski valovi; UZ = ultrazvok; VAL = vidna analogna lestvica.

#### 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

Vseh 14 zadetkov, ki smo jih vključili v končni pregled literature, smo kodirali in razdelili v dve kategoriji, ki sta prikazani v tabeli 4. V procesu kodiranja smo identificirali 14 kod, ki smo jih glede na njihove skupne lastnosti in medsebojne povezave združili v dve

vsebinski kategoriji, in sicer: »učinek fizioterapije na paciente s petnim trnom« ter »fizioterapevtske metode in tehnike pri obravnavi pacientov s petnim trnom«.

**Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah**

Kategorija	Kode	Avtorji
Učinek fizioterapije na paciente s petnim trnom	Zmanjšanje bolečine – povečana funkcija stopala – povečan obseg giba – protivnetni učinek	Heggannavar & Kumar Gupta, 2015; Krukowska, et al., 2015; Kociuga, et al., 2016; Hayta, et al., 2016;
	N = 4	Planinc, et al., 2017; Lizis, 2018; Güloğlu & Yalçın, 2021; Boob, et al., 2024.
Fizioterapevtske metode in tehnike pri obravnavi pacientov s petnim trnom	Udarni globinski valovi – ultrazvok – mobilizacija – manualna terapija – vadba – terapevtski laser – kineziotaping – raztezanje – elektroterapija	Heggannavar & Kumar Gupta, 2015; Twarowska & Niemierzycka, 2015; Krukowska, et al., 2015; Kociuga, et al., 2016; Hayta, et al., 2016; Küçükakkas, et al., 2017;
	N = 9	Planinc, et al., 2017; Strojek, et al., 2018; Lizis, 2018; Yesil, et al., 2019; Onu, et al., 2020; Güloğlu & Yalçın, 2021; Kirdar & Kanyilmaz, 2023; Boob, et al., 2024.

## 2.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil s pomočjo znanstvene literature v domačem in tujem jeziku raziskati, katere od fizioterapevtskih metod in tehnik so najbolj učinkovite pri zdravljenju pacientov s petnim trnom. Postavili smo si dve raziskovalni vprašanji, na kateri smo s pomočjo znanstvene literature poskusili odgovoriti. Po pregledu ustrezno izbrane literature ugotavljamo, da nekatere fizioterapevtske metode prevladujejo pri obravnavi petnega trna. Prav tako smo ugotovili, da za ostale, manj pogosto uporabljene metode in tehnike fizioterapije, še ni bilo izvedenih dovolj raziskav. Fizioterapevti se pri svojem delu večinoma držijo enakega načina dela, ki je sestavljeno iz enega ali več pristopov, za katerega oziroma katere se odločijo na podlagi lastnega znanja, izkušenj in

preferenc. Analiza vključenih raziskav kaže, da konzervativna oblika zdravljenja s fizioterapijo pri večini pacientov vodi do pomembnega kliničnega izboljšanja, vendar pa na velikost učinka vplivajo številni dejavniki, kot so parametri terapije (doziranje, število terapij in trajanje simptomov), značilnosti populacije (spol, starost in debelost) in predvsem kombiniranje metod (vadba, ortopedski pripomočki in edukacija). Zaradi različnih načinov izvedbe raziskav, različnih meritev izidov in neenotnih parametrov izvajanja je neposredna primerjava med raziskavami omejena. Kljub temu se v literaturi kažejo precej jasni vzorci o učinkovitosti posameznih pristopov.

V diplomskem delu smo si postavili prvo raziskovalno vprašanje: »Katere fizioterapevtske metode in tehnike se uporabljajo pri obravnavi petnega trna?«. Na osnovi proučevanih raziskav (Gupta, 2015; Heggannavar in Kumar Gupta, 2015; Krukowska, et al., 2015; Twarowska & Niemierzycka, 2015; Hayta, et al., 2016; Kociuga, et al., 2016; Küçükakkas, et al., 2017; Planinc, et al., 2017; Lizis, 2018; Strojek, et al., 2018; Yesil, et al., 2019; Onu, et al., 2020; Güloğlu & Yalcin, 2021; Kirdar & Kanyilmaz, 2023; Boob, et al., 2024) lahko zaključimo, da je fizioterapija pomemben del konzervativnega zdravljenja petnega trna. Najpogosteje obravnavane metode vključujejo terapijo z UGV, UZ, manualno terapijo, lasersko terapijo, terapevtsko vadbo ter kineziotaping. Pogostost pojavljanja uporabe posameznih metod v literaturi lahko razumemo kot posreden kazalnik njihove razširjenosti v klinični praksi, vendar pa ni nujno, da to predstavlja njihovo učinkovitost.

Na drugo raziskovalno vprašanje: »Kakšna je razlika v učinkovitosti zdravljenja petnega trna med različnimi fizioterapevtskimi metodami in tehnikami (npr. manualna terapija, kinezioterapija, inštrumentalna fizioterapija, kineziotaping ipd.)?«, lahko odgovorimo na podlagi raziskav, ki smo jih vključili v kategorijo »fizioterapevtske metode in tehnike pri obravnavi petnega trna«. Skupni cilj vseh obravnav je bil zmanjšanje bolečine v mirovanju in med gibanjem, izboljšanje funkcije stopala, zmanjšanje napetosti v plantarni fasciji ter omogočanje čim hitrejše vrnitve pacienta k vsakodnevnim aktivnostim. Obravnavanje pacientov s petnim trnom je zelo zahteven in dolgotrajen proces zdravljenja, tako za pacienta kot tudi za terapevta, zato vsako zmanjšanje bolečine pomeni velik uspeh za oba. Terapevt se pri izbiri tehnike in metod zdravljenja petnega trna zato odloči za

tisto, ki pacientu omogoča najhitrejšo individualno okrevanje glede na stanje, starost in kontraindikacije. Največ raziskav z najbolj ponovljivimi rezultati v pregledani literaturi je pokazalo, da se UGV najpogosteje izkaže kot metoda z izrazitim analgetičnim učinkom in ugodnimi funkcionalnimi izidi, pogosto tudi z manj potrebnimi obravnavami v primerjavi z drugimi instrumentalnimi metodami. V raziskavi Hayta, et al. (2016), ki je vključevala 80 pacientov z prekomerno telesno maso, je bila terapija z UGV aplicirana 6 minut s 1200 udarci in izvedbo dveh sej. Terapije so privedle do zmanjšanja bolečine po VAL in hkrati do zmanjšanja dolžine petnega trna spremljanega z rentgenskim slikanjem. To avtorji interpretirajo kot dokaz, da učinkovitost UGV ni odvisna le od protivnetnih učinkov, temveč tudi od vpliva na kalcificirane strukture. Ob tem opozarjajo, da se neuspehi v delu raziskav lahko pojavijo zaradi razlik v lokalizaciji bolečega mesta, pozicioniranju pacienta, izbiri naprave in odmerkov ter vključevanju pacientov z daljšimi trajajočimi simptomi.

Da je UGV učinkovitejši in daje dolgotrajnejše učinke, potrjuje tudi avtor Lizis (2018). Pri sistematičnem pregledu literature ugotavlja, da sta terapiji z UZ in UGV primerni za zdravljenje pacientov s petnim trnom, saj so rezultati raziskav pokazali pomemben delež uspešnosti v kratkoročnem in dolgoročnem obdobju. Iz analize literature izhaja, da je variabilnost rezultatov glede terapije z UZ in UGV odvisna od načinov zdravljenja (intenzivnost valov, število udarcev, nizka ali visoka energija) in trajanja patologije. Posebej pomembna ugotovitev je, da klinično izboljšanje ni nujno neposredno povezano z velikostjo in dolžino petnega trna, kar je delno v nasprotju z mnenjem avtorjem Hayta, et al. (2016), kjer je bilo z rentgenom zaznano zmanjšanje dolžine petnega trna. To neskladje kaže, da radiološke spremembe (dolžina petnega trna) niso zanesljiv pogoj za simptomatsko izboljšanje, zato je v kliničnih raziskavah smiselno primarno vrednotiti bolečino in funkcijo, radiološke parametre pa obravnavati kot sekundarne. Avtor Lizis (2018) povzema, da UGV pogosteje izboljša bolečino in kakovost življenja kot UZ, pri čemer učinki v številnih raziskavah trajajo še mesece po zaključku zdravljenja. To je skladno tudi z ugotovitvijo Krukowska, et al. (2015), kjer je terapija z UGV pokazala hitrejši potek izboljšanja kot ultrazvok.

Avtorji Krukowska, et al. (2015) so v svojo raziskavo vključili 46 pacientov (38–60 let) z diagnosticiranim petnim trnom. Pacienti so bili naključno razdeljeni v skupino za zdravljanje z UZ (10 zaporednih terapij v dveh tednih) in v skupino za zdravljenje z UGV (4 terapije v dveh tednih). Obe skupini sta prav tako izvajali kinezioterapijo in uporabljali ortopedske vložke. Ključni izid raziskave je bil, da sta obe skupini dosegli zmanjšanje bolečine od zelo močne do blage, pri čemer je bilo najhitrejše izboljšanje bolečine v prvem tednu v skupini z UGV, kar nakazuje na hitrejši analgetični učinek UGV v primerjavi z UZ. Funkcionalno so pacienti poročali o hitrejši obnovi aktivnosti v skupini UZ v prvem tednu, medtem, ko se je pri UGV izboljšanje izraziteje pokazalo v drugem tednu zdravljenja. Po dveh tednih noben pacient ni poročal o omejitvah gibanja zaradi bolečine. Klinično pomemben doprinos te raziskave je v tem, da je v kratkem časovnem obdobju pokazal, da zdravljenje z UGV deluje hitreje, kar je tudi prednost pri manjšem številu obiskov fizioterapije, da terapija z UZ zahteva več obravnav ter da je kombinacija s kinezioterapijo in uporabo ortopedskih pripomočkov ključna za celosten učinek. Pacienti se morajo zavedati, da je pri pojavu petnega trna nujno spremeniti življenjski slog in narediti svoje delovno mesto bolj ergonomsko. Pomembno je, da pacienti prepoznajo razliko med obremenitvijo in preobremenitvijo, da se izogibajo slabim navadam pri opravljanju vsakdanjega dela in se izobrazijo o negativnih posledicah debelosti, ki neposredno naredijo dodatno obremenitev na gibalni sistem.

Učinki terapije z UGV se zanimivo razlikujejo v raziskavi Kirdar in Kanyilmaz (2023), ki je primerjala kratkoročne učinke kineziotapinga in UGV pri 93 udeležencih. Udeleženci med trajanjem raziskave niso smeli uporabljati protti vnetnih zdravil ali analgetikov. Pri obeh metodah je prišlo do zmanjšanja bolečine, vendar se je kineziotaping izkazal za učinkovitejšega v kratkoročnem obdobju. Avtorja posebej izpostavljata, da pri kineziotapingu ni bilo stranskih učinkov, kot so dodatna bolečina ali hematomi, in je bil pri pacientih, ki se bojijo boleče terapije z UGV sprejemljivejša možnost. Ugotovitev zato podpira interperpacijo, da je kineziotaping lahko zelo uporaben predvsem kot kratkoročno analgetično in funkcionalno zdravljenje, na primer v akutnejši fazi ali pri pacientih z nižjo toleranco na bolj intenzivne terapevtske postopke. Vendar pa rezultat sam po sebi ne pomeni, da je kineziotaping nujno učinkovitejši dolgoročno, a jasno pokaže, da lahko pri kratkoročni simptomatski razbremenitvi ter sprejemljivosti

terapije predstavlja dobro alternativo. Vendar kljub temu literatura pogosteje izpostavlja prednost zdravljenju z UGV. Velika prednost pri terapiji z uporabo kinezioloških trakov je tudi ta, da je cenovno ugodna. Kineziotaping je metoda konzervativnega zdravljenja petnega trna z dinamičnem raztezanjem (Strojek, et al., 2018), njegova uporaba pa deluje kot dopolnilo drugim terapijam in ne kot samostojna metoda. Pri pacientih s petnim trnom in plantarnim fasciitisom so uporabili korektivno in ligamentarno tehniko lepljenja, kot je prikazano na sliki 2.



**Slika 2: Prikaz nameščenega kineziološkega traku pri petnem trnu**  
(Strojek, et al., 2018)

Terapije z UGV ni smiselno uporabljati pri revmatoloških bolnikih. Pri 90–95 % pacientov se simptomatika izboljša po 12–18 mesecih. Če se simptomi po tem času kljub konzervativnim ukrepom ne izboljšajo, začnemo razmišljati o operativnem zdravljenju. Pacienti se po operaciji vrnejo k normalnim aktivnostim po dveh do treh mesecih (Planinc, et al., 2017; Güloglu & Yalcin, 2021).

Pomembno primerjavo med UGV in terapijo z laserjem prikazuje 3-tedenska raziskava avtorjev Güloglu in Yalcin (2021), ki je vključila 62 udeležencev, razdeljenih v dve skupini z uporabo nizko intenzivne laserske terapije (angl. Low-Level Laser Therapy – LLLT) (904 nm, 3000 Hz, 8 J/cm<sup>2</sup>, 5 min) in UGV (10 Hz, 2000 udarcev, 2,5 bar) terapije. V obe skupini je bilo vključeno izvajanje razteznih vaj za plantarno fascijo in

mišice gastrocnemius in soleus ter hlajenje z obkladki. Rezultati so pokazali, da ima UGV nekoliko močnejši učinek na funkcionalno bolečino kot LLLT, če obe terapiji potekata ob enaki podporni vadbi. To pomeni, da je UGV v tej primerjavi nekoliko učinkovitejši pri izboljšanju ključnega funkcionalnega izida, ki so ga merili z indeksom funkcije stopala (angl. Foot Function Index – FFI). Kljub temu laser ostaja uporabna in smiselna terapevtska možnost.

Raziskave kažejo, da UGV pogosto omogoča hitreje ali izrazitejše zmanjšanje bolečine (Krukowska, et al., 2016; Güloğlu & Yalcin, 2021) ter zahteva manj obiskov kot UZ (Krukowska, et al., 2016; Lizis, 2018). V nekaterih primerih pa lahko kineziotaping kratkoročno še hitreje zmanjša bolečino, pacient pa tako obliko terapije dobro prenaša (Kirdar & Kanyilmaz, 2023). Hkrati avtorji poudarjajo, da na rezultate vplivajo različni protokoli (odmerki, mesto aplikacije, naprave) ter razlike med vključenimi skupinami, kar lahko pojasni razlike v rezultatih zdravljenja (Hayta, et al., 2016; Lizis, 2018).

V literaturi se UZ terapija pojavlja pogosto, vendar so rezultati pokazali, da je učinkovitost terapije z UZ odvisna od parametrov, števila terapij in kombinacij z drugimi fizioterapevtskimi metodami ter tehnikami. Avtorici Twarowska in Niemierzycka (2016) sta v svoji randomizirani kontrolirani raziskavi pri 22 pacientih primerjali skupino, ki je prejela UZ v kombinaciji z manualno terapijo mehkega tkiva, s skupino, ki je prejela samo manualno fizioterapijo. Orodja so vključevala ocenjevanje bolečine (pred terapijo, jutranja bolečina, bolečina ob koncu dneva in 3 tedne po terapiji), funkcionalne teste (stoje, hoja po prstih in petah), ter lestvico za oceno srednjega dela stopala Ameriškega združenja za ortopedijo stopala in gležnja (angl. American Orthopaedic Foot & Ankle Society – AOFAS Midfoot Score). Rezultati so pokazali statistično značilno zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnega stanja v obeh skupinah in so se ohranili vsaj tri tedne po zaključku terapij. Vendar serija desetih obravnav ni zadostovala za popolno odpravo bolečine. Avtorici predpostavljata, da je za boljšo učinkovitost zmanjšanja bolečine potrebno večje število opravljenih terapij, saj petni trn ni toliko težaven, kot je simptom bolečine, ki je posledica petnega trna. Bolečina pa je subjektivna pri vsakem pacientu, zato jo je težko izmeriti in obravnavati pri vseh pacientih enako. Manualna terapija mehkega tkiva ima podoben učinek kot UZ pri zmanjšanju bolečine po VAL,

vendar pa ni vedno prvi izbor fizioterapevta pri zmanjševanju bolečine in zdravljenju petnega trna.

Intervencija manualne terapije ali mobilizacija subtalnega sklepa z raztezanjem je pokazala učinkovito izboljšanje bolečine po VAL v raziskavi Heggannavar in Kumar Gupta (2015). Dodajanje mobilizacije pri konzervativnem zdravljenju pacientov s petnim trnom s prisotno bolečino je pokazalo odlične rezultate. Mobilizacija pri pacientih pomaga povečati obseg mobilnosti pete in petnice, kar se pokaže v povečanem obsegu dorzalne fleksije in pronacije stopala ter tako zmanjša napetost v plantarni fasciji. Da UZ sam po sebi ni optimalen fizioterapevtski pristop, prikazuje raziskava avtorjev Heggannavar in Kumar Gupta (2015). V raziskavi sta razdelila 14 pacientov na skupino A (UZ in raztezanje) ter skupino B (mobilizacija subtalnega sklepa, UZ in raztezanje). Ultrazvok je bil apliciran 1x dnevno (3 MHz, 1,5 W/cm<sup>2</sup>, 20% pulzno, 5 min), raztezanje pa je bilo izvajano 3x dnevno za mišico soleus, mišico gastrocnemius in plantarno fascijo. Skupina B je bila učinkovitejša, kar podpira interpretacijo, da dodajanje sklepne mobilizacije izboljša izide rezultatov ob izvajanju standardnih postopkov. Tudi Boob, et al. (2024) opisujejo podoben potek rehabilitacije pacientke z uporabo subtalrne mobilizacije po Mulliganu in UZ (1 MHz, 1,8 W/cm<sup>2</sup>). Pri pacientki se je bolečina zmanjšala z 8/10 na 4/10 po VAL, plantarna fleksija se je izboljšala s 30° na 50°, dorzifleksija pa z 10° na 20°. Čeprav ima takšna raziskava manjšo dokazno moč, je ta primer pomemben, ker prikazuje sočasno izboljšanje bolečine in obsega gibljivosti (angl. Range of Motion – ROM), kar je pri petnem trnu pogosto povezano z zaščitnimi gibalnimi vzorci, povečanim tonusom mečnih mišic ter omejeno dorzalno fleksijo. Avtorji dodatno opozarjajo, da pri posameznikih s plantarnim fasciitisom, visokim stopalnim lokom in občasnimi bolečinami v medenici obravnava ne bi smela biti lokalna, temveč bi bilo smiselno vključiti tudi krepitev kolčnih mišic, kar širi obravnavo na kinetično verigo.

Ultrazvok je učinkovit pri zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcije, vendar je pogosto primerljiv z manualnimi pristopi (Twarowska & Niemierzycka, 2016) in je bolj učinkovit v kombinaciji z mobilizacijami in vajami (Heggannavar & Kumar Gupta, 2015; Boob, et al. 2024). Krukowska, et al. (2015) in Lizis (2018) dodatno umeščajo UZ v širši kontekst, da je UZ terapija učinkovita, vendar zahteva več terapij (več kot 10 obravnav), učinek je

počasnejši, odvisen od parametrov (moč, frekvenca in trajanje) in v nekaterih kombinacijah z drugimi fizioterapevtskimi metodami in tehnikami ne pokaže bistvene prednosti pred manualno terapijo. Zato se UZ v literaturi prikazuje in obravnava kot del kombiniranih terapij, manj pogosto pa kot samostojna terapija.

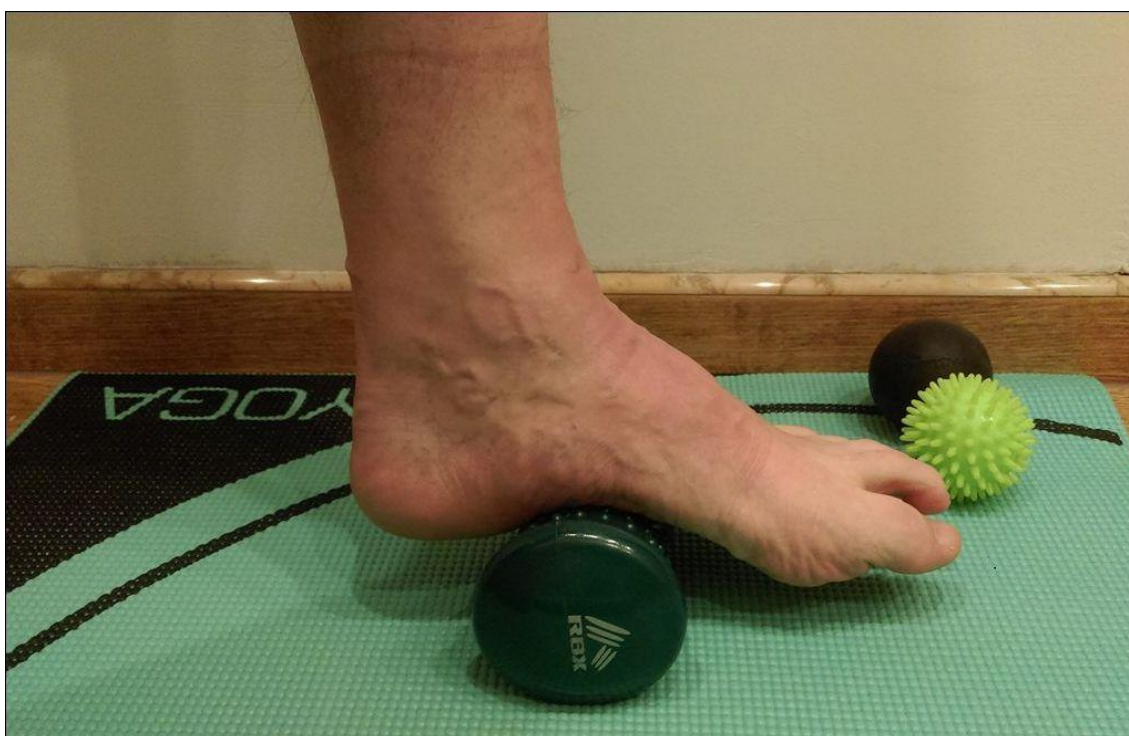
Uporaba protibolečinske elektroterapije se v literaturi uporablja kot del kombiniranih fizioterapevtskih pristopov, pri čemer je ključna ugotovitev, da je učinek pogosto hiter, vendar manj dolgoročno dokumentiran. Onu, et al. (2020) so izvedli deset dnevni program, ki je kombiniral TENS (30 min), UZ (0,3 – 0,4 W/cm<sup>2</sup>, 10% pulzno, 4-6 min) ter pasivne in aktivne raztezne vaje. Pri vseh pacientih je prišlo do zmanjšanja bolečine v zelo kratkem času, največ pri bolečini v mirovanju, stoji in hoji. Avtorji izpostavljajo, da je učinek kratek, a hiter, kar protibolečinsko elektroterapijo umešča kot koristno izbiro v fazi, ko je cilj hitro simptomatsko zmanjšanje bolečine in omogočanje aktivnejšega izvajanja vaj. V primerjavi z UGV, ki je v drugih virih literature opisana kot metoda z daljšim trajanjem učinka (Lizis, 2018), je protibolečinska elektroterapija opisana kot hitro učinkovita fizioterapevtska metoda, vendar predvsem kratkoročna, kar nakazuje, da je pri obravnavi kronične oblike petnega trna smiselno razmišljati o kombinacijah metod, ki vključujejo metode z daljšim obstojem učinka. Fizioterapija z uporabo TENS kot samostojna terapija ni dovolj učinkovita, zato morajo fizioterapevti pri izbiri protibolečinske elektroterapije vključiti še kakšno drugo obliko terapije, kot so na primer manualna terapija, izvajanje vaj, mobilizacija sklepa in uporaba kinezioloških trakov za odpravo bolečin v peti pri pacientih s petnim trnom (Onu, et al., 2020).

Fizioterapevtska obravnava z laserjem se v novejših raziskavah pojavlja kot obetavna metoda, vendar literatura opozarja, da se protokoli med raziskavami razlikujejo in niso dovolj poenoteni, zato je rezultate težko posplošiti. Fizioterapevti lahko uporabljajo terapijo samostojno, saj s svojim intenzivnim penetriranjem v tkivo deluje protivnetno in analgetično na mestu bolečine. Slabost te terapije je, da se ne uporablja dovolj pogosto, saj zaradi finančnih razlogov številne fizioterapevtske ambulante nimajo v lasti naprav za visoko-energijsko lasersko terapijo (angl. High-Level Laser Therapy – HILT). Güloğlu in Yalcin (2021) sta v randomizirani kontrolirani raziskavi ugotovila, da sta tako UGV kot LLLT učinkovita metoda, vendar je UGV dosegel večje izboljšanje pri FFI in večje

zmanjšanje bolečine, čeprav sta obe skupini izvajali enak program raztezanja in hlajenja. To prikazuje, da imajo UGV močnejši vpliv pri zmanjševanju bolečine. Hkrati pa Yesil, et al. (2019) prikazujejo kakovostnejši dokaz za učinkovitost laserja, saj so izvedli randomizirano, dvojno slepo s placebom kontrolirano raziskavo. V tej raziskavi je bilo vključeno 42 pacientov, razdeljenih v dve skupini, ki sta izvajali enak program vaj, razlika pa je bila v aktivni HILT proti placebo HILT obravnavi. Takšna raziskava omogoča bolj zanesljivo presojo dodatnega učinka HILT terapije nad vadbo. V okviru raziskave to podpira zaključek, da lahko HILT prispeva k dodatnemu zmanjševanju bolečine in izboljšanju funkcije stopala, vendar zaradi različnih laserski protokolov (valovne dolžine, energijske gostote in trajanje) ostaja potreba po nadaljnjih raziskavah in po standardizaciji parametrov.

Dodajanje mobilizacije pri konzervativnem zdravljenju pacientov s petnim trnom s prisotno bolečino je pokazalo odlične rezultate. Mobilizacija pri pacientih pomaga povečati obseg mobilnosti os calcaneus, kar se pokaže v povečanem obsegu dorzalne fleksije in pronacije stopala ter tako zmanjša napetost v plantarni fasciji. Zato je pomembno, da fizioterapevti uporabljajo tehnike manualne terapije kot izbiro intervencije pri zdravljenju bolečine (Hegganavar & Kumar Gupta, 2015). Nepravilnosti v plantarni fasciji zaradi prisotnega petnega trna pogosto spremlja povečan mišični tonus mečnih mišic. Ta težava je vzrok za omejitve dorzalne fleksije v gležnju. Rešitev za to težavo sta manualna fizioterapija in uporaba razteznih vaj. Pregledana literatura je pokazala, da imajo ti pristopi pomembno vlogo, pogosto kot temelj fizioterapevtskega pristopa h kateremu se dodajajo inštrumentalne metode in tehnike. Sistematično izvajanje razteznih vaj je namenjeno ponovni vzpostavitvi normalnega mišičnega tonusa in dosegu normalnega obsega gibanja v sklepih. Raztezanje je vrsta vadbe, pri kateri pride do izometričnega krčenja mišic in posledične sprostitve. Za doseg raztega potrebujemo izometrično kontrakcijo nekaterih mišic, ki dosežajo raztezni položaj. Skrčeno raztezanje mišice lahko dosežemo tudi s postizomerično mišično sprostitvijo. Pozitivni učinki raztezanja vključujejo preventivno in konzervativno zdravljenje petnega trna (Strojek, et al., 2018).

Pacientom s petnim trnom je treba priporočati prilagoditev aktivnosti in relativni počitek. Poudariti je treba dejavnike tveganja in jih zmanjšati. Paciente je treba naučiti, kako naj doma ustrezno izvajajo vaje, masažo v področju bolečine in lokalno hlajenje. Svetovati jim je treba nošnjo ustrezne obutve in petnih vložkov. Petni trn najpogosteje prizadene ženske, osebe s povečanim ITM in ljudi, ki opravljajo delo stoje (Küçükakkas, et al., 2017; Planinc, et al., 2017). Planinc, et al. (2017) raztezne vaje postavljajo v ospredje pri fizioterapevtski obravnavi. V pregledu literature izpostavljajo, da so specifične vaje za raztezanje plantarne fascije dokazano učinkovite pri zmanjševanju bolečine. Natančno so opisali izvedbo raztega z dorzifleksijo prstov, ki naj traja 30 sekund in se mora ponoviti trikrat v setu večkrat dnevno, še posebej pred prvimi jutranjimi koraki ali po daljšem sedenju. Priporočajo tudi rolanje valjčka ali žogice pod stopalom (slika 3). Dodaten učinek dosežemo, če je valjček hladen, za kar se lahko uporabi npr. manjša pločevinka, ki je bila nekaj časa v hladilniku oziroma zamrzovalniku. Hkrati je potrebno raztezanje mečnih mišic. Negativni učinki terapije so bolečina med terapijo in neposredno po njej, otekanje in mravljinčenje.



**Slika 3: Samoterapija s tehniko valjčkanja plantarne fascije**  
(Strojek, et al., 2018)

Ena izmed konzervativnih metod, ki je pripomogla k povečanju ROM os calcaneus ter spada med oblike manualne terapije, je mobilizacija subtalarnega sklepa z raztezanjem. Raztezanje se je pri pacientih s petnim trnom pokazalo kot zelo učinkovita oblika fizioterapije, saj jim je omogočilo povečan ROM, ki je bil zaradi bolečine v plantarni fasciji omejen. Planinc, et al. (2017) so v svojem pregledu literature opisali, da fizioterapevti za zdravljenje simptomov petnega trna uporabljajo pristop z izvajanjem vaj za raztezanje fascije, ki pripomorejo k zmanjšanju napetosti in bolečine v stopalu. Delo fizioterapevta po obravnavi s konzervativnimi pristopi je tudi to, da nauči paciente, kako z improviziranimi predmeti doma izvajati vaje in se držati navodil, ki jim jih da fizioterapevt. V primerjavi s Strojek, et al. (2018), ki poudarjajo mehanizem delovanja razteznih vaj in možnosti samoterapije po edukaciji pacienta, so Planinc, et al. (2017) podrobneje opredelili protokole izvajanja razteznih vaj z časovno in vsebinsko strukturo.

Obe literaturi se ujemata v poudarku na samostojni aktivnosti pacienta in edukaciji. Strojek, et al. (2018) izpostavljajo pomen samoterapije in učenja pacienta pri prepoznavanju bolečih in napetih delov plantarne fascije, medtem ko Planinc, et al. (2017) dodajajo v proces zdravljenja pacientov praktične smernice za izvajanje vaj doma z uporabo pripomočkov.

Širši pogled na splošno fizioterapevtsko obravnavo opisujejo Kociuga, et al. (2016). Raztezanje po njihovem mnenju ni edina metoda, ampak del kombiniranega fizioterapevtskega pristopa, kjer se med seboj dopolnjuje več različnih pristopov. Njihov sistematični pregled poudarja, da so cilji fizioterapije zmanjšanje bolečine in vnetja, sprostitev napetosti ter izboljšanje gibljivosti, pri čemer se pogosto kombinirajo manualna terapija, UZ, TENS, UGV ter krepilne vaje. V primerjavi s Planinc, et al. (2017), ki dajejo večji poudarek specifičnim vajam za fascijo, Kociuga, et al. (2016) izpostavljajo multimodalni pristop in večji pomen inštrumentalnih metod, med katerimi naj bi imela UGV najizrazitejši dolgoročni učinek.

Manualna terapija je po mnenju Kociuga, et al. (2016) učinkovita pri zmanjševanju bolečine in mišične napetosti ter izboljšanju prekrvavitve. Sem sodijo masaža mehkih tkiv, mobilizacija pete in miofascialno sproščanje. Planinc, et al. (2017) dodatno

omenjajo mobilizacijo subtalarnega sklepa kot obliko manualne terapije, ki izboljšuje gibljivost pete in stopala.

Raziskavo zaključujemo z ugotovitvijo, da se glede na primerjavo rezultatov zaključenih raziskav UGV najpogosteje izkazuje kot metoda z izrazitimi protibolečinskimi učinki, pogosto hitrejšim potekom izboljšanja simptomov in prednostmi zaradi manjšega števila obravnav. Terapija z UZ je učinkovita, vendar je njegova učinkovitost odvisna od parametrov in pogosto zahteva več terapij ter se v primerjavah v literaturi kaže kot metoda, ki je po protibolečinskih učinkih lahko primerljiva z manualno terapijo. Manualna terapija se kaže kot primerljiva alternativa, v kombinaciji z mobilizacijo pa se izidi zdravljenja petnega trna izboljšajo. Protibolečinska elektroterapija pri kombiniranih pristopih zdravljenja omogoča hitro kratkoročno izboljšanje, medtem ko terapija z laserjem (LLLT ali HILT) predstavlja učinkovito dopolnilo. Ne glede na izbrano inštrumentalno metodo se kot stalnica uspešne fizioterapevtske obravnave petnega trna izvaja terapevtska vadba, raztezanje, manualne tehnike in edukacija pacienta, kar podpira priporočilo k individualnemu kombiniranemu pristopu zdravljenja pacienta. Pri individualnem zdravljenju je treba upoštevati fazo simptomov, toleranco pacienta, funkcionalne omejitve, dostopnost opreme ter potrebo po dolgoročnem učinku. Cilj fizioterapevtske obravnave ni zgolj zmanjšanje bolečine, ampak celostno izboljšanje kakovosti življenja oseb s petnim trnom. Ugotovitve hkrati izpostavljajo potrebo po nadaljnjih randomiziranih kontroliranih raziskavah z daljšim obdobjem spremljanja, ki bi omogočile bolj zanesljivo oceno dolgoročnih učinkov posameznih fizioterapevtskih metod.

### 2.5.1 Omejitve raziskave

Pri pregledu literature smo bili osredotočeni na iskanje literature, povezane z metodami in tehnikami fizioterapevtske obravnave petnega trna in primerjavo učinka le-teh med seboj. Med pregledom literature smo ugotovili, da le malo člankov, ki opisujejo fizioterapevtsko zdravljenje plantarne fascije, opisuje le-to tudi v povezavi oziroma s poudarkom na petnem trnu. Vendar se pojavlja veliko raziskav, ki opisujejo metodo

zdravljenja z UGV, saj je ta metoda najpogosteje uporabljena pri obravnavanju petnega trna.

Pomanjkljivost našega pregleda literature je bila v tem, da je bilo moč najti zelo malo raziskav, ki bi opisovale zdravljenje petnega trna s pomočjo vadbe, manualne terapije, mobilizacije in masaže mehkih tkiv. Ugotovili smo tudi, da kljub temu, da pri fizioterapevtski obravnavi patologije petnega trna obstaja tudi zdravljenje s pomočjo magnetne terapije, pri pregledu literature z uporabo izbranih ključnih besed nismo našli nobenega članka ali raziskave, ki bi opisovala fizioterapevtsko obravnavo petnega trna s pomočjo magnetne terapije.

Ugotovitve iz našega diplomskega dela, ki so odgovori na naši raziskovalni vprašanji, večinoma veljajo za obravnavo pacientov s petnim trnom v tujini, kar pomeni, da na področju Slovenije še ni opravljenih raziskav, ki bi opisovale fizioterapevtsko obravnavo petnega trna pri nas in za katere metode se slovenski fizioterapevti najpogosteje odločajo po učinkovitosti odpravljanja patologije petnega trna. Omejitve raziskave so bile tudi nedostopnost člankov v polnem besedilu, starost člankov in članki, katerih dostop je plačljiv.

#### 2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Diplomsko delo bo lahko prispevalo k boljšemu poznavanju fizioterapevtskih metod in učinkov zdravljenja petnega trna. Z raziskavo smo spoznali različne fizioterapevtske metode, tehnike ter pristope, ki jih uporabljajo izkušeni fizioterapevti pri zdravljenju petnega trna v svetu. Spoznali smo, da se lahko fizioterapevt odloči za kar nekaj različnih metod in vrst terapij za obravnavo petnega trna, ki so dokazano učinkovite, a je v procesu zdravljenja petnega trna pomembno, da prepoznamo in uporabimo tisti pristop, ki je najbolj optimalen in primeren za posameznika v času zdravljenja.

S pregledom literature smo prišli do odgovorov na zastavljeni raziskovalni vprašanji, vendar menimo, da je treba v prihodnje opraviti več raziskovalnega dela na tem področju in podrobneje opisati potek raziskav. V Sloveniji do zdaj še ni bilo opravljene raziskave

o obravnavi petnega trna, zato je na tem področju zagotovo še veliko priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo.

### 3 ZAKLJUČEK

S pomočjo pregleda literature ugotavljamo, da je vloga fizioterapevtske obravnave pri osebah s petnim trnom pomembna, saj pripomore k ponovni vrnitvi k opravljanju vsakodnevnih življenjskih aktivnosti, ki jih niso mogli opravljati zaradi spremljajoče bolečine in drugih simptomov. Ugotavljamo, da kombinacija manualne fizioterapije, instrumentalne fizioterapije in izvajanje vaj za krepitev in raztezanje mišic igra veliko vlogo pri fizioterapevtski obravnavi pacientov s petnim trnom, saj patologija petnega trna ne vpliva samo na bolečino, prisotno v stopalu, temveč tudi na telesno pripravljenost pacienta in na njegovo psihično stanje zaradi nezmožnosti opravljanja aktivnosti, ki jih je lahko pred patologijo opravljal.

Cilji fizioterapevtske obravnave so omogočiti čimprejšnjo povrnitev stanja pacienta, ki jo je imel pred težavami s petnim trnom, preprečevanje napredovanja simptomatike in učenje preventive za preprečevanje ponovnega poslabšanja simptomov. Pogostost pojava petnega trna zaradi sodobnega načina življenja je vse večja, saj je veliko število ljudi prekomerno težkih, delovno okolje zahteva več stoječega položaja, posledično pa to pomeni večje obremenitve na peto in plantarno fascijo.

Fizioterapevt mora znati izbrati ustrezne metode in tehnike, ki so primerne in varne. Poznati mora, kaj so indikacije in kontraindikacije pri delu s fizikalnimi agensi, kot so UGV, UZ, TENS in laser. Zdravljenje petnega trna je običajno dolgo in zapleteno, zato mora fizioterapevt dobro izvesti anamnezo pacienta ob prvem obisku, da se lahko odloči za ustrezno metodo fizioterapevtske obravnave. Pomembno je tudi, da fizioterapevt pozna potek patologije petnega trna in pridružena prizadeta mehka tkiva zaradi simptomatike petnega trna.

Najpogostejše metode in tehnike, ki se uporabljajo pri fizioterapevtski obravnavi pacientov s petnim trnom, so uporaba UGV, UZ, laser, manualna terapija, masaža, raztezanje mehkih tkiv, mobilizacija sklepov in izvajanje vaj za krepitev mišic. Udarni globinski valovi so se v literaturi izmed vseh različnih fizioterapevtskih metod in tehnik pokazali kot najučinkovitejša metoda pri odpravljanju bolečine v peti. Pri samostojni

laserski obravnavi petnega trna ne dosežemo bistvenega zmanjšanja bolečine, zato jo večinoma fizioterapevti izvajajo v kombinaciji z drugimi tehnikami in metodami. Prav tako ni velikega izboljšanja pri odpravi simptomov petnega trna s samostojno uporabo UZ. Vendar pa v kombinaciji z različnimi fizioterapevtskimi metodami, kot so manualna terapija, masaža mehkih tkiv, mobilizacija sklepov, raztezanje mehkih tkiv, vadba za krepitev mišic in TENS dosežemo izjemne rezultate, ki lahko pri pacientu pomenijo veliko izboljšanje in povečajo njegovo kakovost življenja. Fizioterapevti s kombinirano obravnavo tako lahko povečajo obseg gibljivosti v sklepih in povečajo sprostitvev napetih mišic, ki povzročajo oteženo gibanje in bolečino. Poleg vsega naštetega pa je pomembna naloga fizioterapevta tudi, da paciente nauči izvajanja ustreznih vaj za lajšanje bolečine v domačem okolju.

V Sloveniji je področje fizioterapevtske obravnave petnega trna dokaj neraziskano. S pomanjkanjem raziskav ter s pojavljanjem novodobnih metod in tehnik fizioterapevtske obravnave patologije in pojava petnega trna želimo spodbuditi fizioterapevte k nadaljnjemu raziskovanju. Pri pregledu literature nismo našli nobenega članka na temo uporabe magnetne terapije in njenega učinka na zdravljenja petnega trna, zato ostaja odprto vprašanje o možnih učinkih te metode na raziskovano patologijo.

Diplomsko delo zaključujemo z mislijo, da so fizioterapevtske obravnave med najpomembnejšimi pristopi pri zdravljenju pacientov s petnim trnom. Fizioterapevt s svojim znanjem lahko pacientom z bolečino v peti povrne možnost izvajanja življenjskih aktivnosti in življenje brez bolečine.

## 4 LITERATURA

Albreski, D.A., 2016. *19 Common Foot Disorders*. [online] Available at: <https://reference.medscape.com/features/slideshow/common-foot-disorders#page=3> [Accessed 11 April 2021].

Bajec, T., 2016. Haluks valgus. In: V. Bojnec, D. Lonžarić & B. Jesenšek Papež, eds. *XII. Mariborsko ortopedsko srečanje: Gleženj in stopalo v ortopediji*. [pdf] Available at: [http://www.ortopedija-mb.si/Zbornik\\_2016.pdf](http://www.ortopedija-mb.si/Zbornik_2016.pdf) [Accessed 19 April 2021].

Boob, M.A., Phansopkar, P. & Somaiya, K.J., 2024. *The Therapeutic Efficacy of Ankle Mobilization and Advance Physiotherapy in Alleviating Heel Spur and Plantar Fasciitis: A case Report*. [online] Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11066720/> [Accessed 1 Februar 2025].

Bojnec, V., Lonžarić, D. & Jesenšek Papež, B., 2016. Plantarna fasciopatija. In: V. Bojnec, D. Lonžarić & B. Jesenšek Papež, eds. *XII. Mariborsko ortopedsko srečanje: Gleženj in stopalo v ortopediji*. [pdf] Available at: [http://www.ortopedija-mb.si/Zbornik\\_2016.pdf](http://www.ortopedija-mb.si/Zbornik_2016.pdf) [Accessed 19 April 2021].

Budiman-Mak, E., Conrad, K.J. & Roach, K.E., 1991. The foot function index: A measure of foot pain and disability. *Journal of Clinical Epidemiology*, 44(6), pp. 561-570. 10.1016/0895-4356(91)90220-4.

Burnie, D., 1999. *Leksikon človeškega telesa*. Ljubljana: Založba mladinska knjiga.

Buyukturan, O., Sezgin, H., Yetis, M., Ulcay, T. & Buyukturan, B., 2017. Relationship between Ankle Muscle Strength and Pain and Calcaneal Spur Length in Individuals with Exercise Habit: A Pilot Study. *Annals of Yoga and Physical Therapy*, 2(1), p. 1020. 10.26420/annyogaphysther.2017.1020.

Flis Smaka, I., 2021. *Stopala – kaj povedo?* [online] Available at: <https://dr-flis.si/stopala-kaj-povedo> [Accessed 11 April 2021].

Güloğlu, S. & Yalçın, Ü., 2021. Comparison of effects of low-level laser therapy and extracorporeal shock wave therapy in calcaneal spur treatment: A prospective, randomized, clinical study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 67 (2), pp. 218-224. 10.5606/tftrd.2021.5260.

Hayta, E., Salk, I., Gumus, C., Tuncay, M.S. & Cetin, A., 2016. Extracorporeal shock-wave therapy effectively reduces calcaneal spur length and spur-related pain in overweight and obese patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(1), pp. 17-22. 10.3233/BMR-160708.

Heggannavar, A. & Kumar Gupta, R., 2015. Effectiveness of Subtalar Joint Mobilization in Plantar Heel Pain. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy – An International Journal*, 15(4), pp. 75-80. 10.5958/0973-5674.2015.00057.X.

Johal, K.S. & Milner, S.A., 2012. Plantar fasciitis and the calcaneal spur: Fact or fiction? *Foot and Ankle Surgery*, 18(1), pp. 39-41. 10.1016/j.fas.2011.03.003.

Kelc, R., 2016. Anatomija in klinični pregled gležnja in stopala. In: Vogrin, M., Krajnc, Z. & Kelc, R., eds. *XII. Mariborsko ortopedsko srečanje: Gleženj in stopalo v ortopediji. Maribor, 11. november 2016*. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, pp. 21-34.

Kirdar, N. & Kanyilmaz, T., 2023. Efficacy of kinesio taping versus extracorporeal shock wave therapy in the short term for the calcaneal spur. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 40(1), pp. 57-61. 10.52142/omujecm.40.1.12.

Kirkpatrick, J., Yassaie, O. & Mirjalili, S.A., 2017. *The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations*. [online] Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joa.12607> [Accessed 30 June 2022].

Kociuga, N., Kociuga, J., Woldanska-Okonska, M. & Kubisk, A., 2016. Physiotherapeutic proceeding in symptomatic calcaneal spur treatment. *Wiad Lek*, 69(6), pp. 758-764.

Krukowska, J., Wrona, J., Sienkiewicz, M. & Czernicki, J., 2016. A comparative analysis of analgesic efficacy of ultrasound and shock wave therapy in the treatment of patients with inflammation of the attachment of the plantar fascia in the course of calcaneal spurs. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 136 (9), pp. 1289-1296. 10.1007/s00402-016-2503-z.

Kupnik, D., 2016. Bolečina v gležnju ali stopalu v ambulantni družinskega zdravnika. In: Vogrin, M., Krajnc, Z. & Kelc, R., eds. *XII. Mariborsko ortopedsko srečanje: Gleženj in stopalo v ortopediji. Maribor, 11. november 2016*. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, pp. 13-20.

Lizis, P., 2018. Chosen Conservative Treatments on the Symptoms of Calcaneal Spur: A Short Review. *International Journal of Foot and Ankle*, 2, p. 6. 10.23937/IJFA-2017/1710006.

McKeon, P.O., Hertel, J., Bramble, D. & Davis, I., 2014. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 49(5), p. 290. 10.1136/bjsports-2013-092690.

Menz, H.B., 2016. *Chronic foot pain in older people*. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512216301438> [Accessed 11 April 2021].

Novak, I., 2016. Plosko stopalo pri otroku in odraslem. In: Vogrin, M., Krajnc, Z. & Kelc, R., eds. *XII. Mariborsko ortopedsko srečanje: Gleženj in stopalo v ortopediji. Maribor, 11. november 2016*. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, pp. 101-108.

Onu, I., Cristea, F., Gheorghiu, A. & Gherghel, R., 2020. The effects of physiotherapy programs in the recovery of calcaneal spurs. *Balneo Research Journal*, pp. 187-190. 10.12680/balneo.2020.338.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. & Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 74(9), pp. 790-799.

Planinc, A., Pusovnik, A. & Rečnik, K., 2017. Obravnava bolnika s plantarim fasciitisom in trnom v peti v ambulantni družinske medicine. In: Drešček, M., ed. *XVII. Kokaljevi dnevi. Ljubljana, 10. november 2017*. Ljubljana: Zavod za razvoj družinske medicine, pp. 21.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. 11th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Popovič, J., 2011. *Plosko stopalo*. [online] Available at: <http://www.viva.si/Kosti-in-sklepi-Ortopedija/427/Plosko-stopalo> [Accessed 22 August 2021].

Strojek, K., Karpinska, A., Straczynski, A., Zukow, W. & Radzymnska, A., 2018. Physiotherapeutic treatment in patients with heel spurs. *Journal of Education, Health and Sport*, 8(3), pp. 78-87. 10.5281/zenodo.1186259.

Twarowska, N. & Niemierzycka, A., 2016. Effectiveness of using ultrasound therapy and manual therapy in the conservative treatment of calcaneal spur – Pilot study. *Postepy Rehabilitacji*, 30 (2), pp. 63-74. 10.1515/rehab-2015-0044.

Ujjainkar, B., Diksha, N., Tushar, U., Shilpa, K. & Shraddha, K., 2022. Role of Physiotherapy in Middle-Aged Patient with Calcaneal spur – A Case Report.

*International Journal of Health Science and Research*, 12, pp. 169-173.  
10.52403/ijhsr.20220323.

Vivek, R.V., Namrata, R.V., Tanishq, K., Arihant, S. & Ashok, M.M., 2022. Calcaneal Spurs: A Potentially Debilitating Disorder. *Cureus*, 14(8), e28497. 10.7759/cureus.28497

Vogrinc, J., 2008. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Yesil, H., Dundar, U., Tokitas, H., Eyvaz, N. & Yesil, M., 2019. The effect of high intensity laser therapy in the management of painful calcaneal spur: a double blind, placebo – controlled study. *Lasers in Medical Science*, 35(4), pp. 841-852.  
10.1007/s10103-019-02870-w.