



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PO
POŠKODBI AHILOVE TETIVE PRI
NOGOMETAŠIH – PREGLED LITERATURE**

**PHYSIOTHERAPY TREATMENT
FOLLOWING ACHILLES TENDON INJURY
IN FOOTBALL PLAYERS : A LITERATURE
REVIEW**

Mentorica: Slađana Božić, pred.
Somentorica: doc. dr. Katja Pesjak

Kandidat: Damjan Jovanović

Jesenice, julij, 2025

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici, Slađani Božić, pred., in somentorici doc. dr. Katji Pesjak za njuno strokovno pomoč, hitro odzivnost, dragocene nasvete ter spodbudo pri nastajanju diplomskega dela. Prav tako izražam globoko hvaležnost dr. Blanki Koščak Tivadar, viš. pred., za recenzijo dela ter Ireni Žunko, prof. slov., za skrbno lektoriranje.

Posebno bi se rad zahvalil moji družini. Hvala, ker ste mi v dobrih in slabih trenutkih stali ob strani, me spodbujali in verjeli v moje sposobnosti. Brez vaše podpore mi ne bi uspelo.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Poškodba Ahilove tetive je ena izmed hujših poškodb v športu. Zaradi daljše odsotnosti poškodovanih nogometašev od športnih aktivnosti in visoke incidence za ponovno poškodbo je konzervativno zdravljenje v spremstvu fizioterapevta ključno. Namen diplomskega dela je preučiti fizioterapevtsko obravnavo po poškodbi Ahilove tetive nogometašev.

Cilj: Spoznati fizioterapevtske postopke in preventivne strategije poškodbe Ahilove tetive pri nogometaših.

Metoda: V diplomskem delu smo uporabili metodo pregleda literature. Pregledali smo domačo in tujo strokovno in znanstveno literaturo. Podatkovne baze, ki smo jih uporabili za iskanje tuje literature, so PEDro, PubMed, ScienceDirect in Google Scholar. Ključne besede, uporabljene za iskalni niz, so bile: »poškodba«, »Ahilova tetiva«, »fizioterapevtska obravnav«, »rehabilitacija«, »prehabilitacija«, »učinki«, »nogometaši«, »injury«, »Achilles tendon«, »physiotherapy treatment«, »rehabilitation«, »prehabilitation«, »effects«, »soccer players«. Vključitveni kriteriji, uporabljeni pri iskanju literature, so: recenziranje, vsebinska ustreznost, leto izdaje med 2014 in 2024 in dostopnost celotnega besedila.

Rezultati: Izmed 1.652 dobljenih virov smo v končni pregled vključili 13 strokovnih člankov. Z analizo vsebine smo oblikovali 29 vsebinskih kod, ki smo jih združili v tri vsebinske kategorije: pomen fizioterapevtske obravnave po poškodbi Ahilove tetive, preventivne strategije za Ahilovo tetivo in najučinkovitejši fizioterapevtski postopki po poškodbi Ahilove tetive.

Razprava: Ugotovitve potrjujejo, da so najbolj pogosti fizioterapevtski postopki po poškodbi Ahilove tetive različne ekscentrične vadbe mečnih mišic (Alfredsonov in Silbernaglov protokol, HECT), ki izboljšujejo funkcionalnost tetive, zmanjšujejo bolečino ter omogočajo hitrejšo rehabilitacijo in vrnitev nogometašev k tekmovanju. Najpogostejše preventivne strategije vključujejo nogometno specifični trening ravnotežja in proprioceptivni trening, živčno-mišični trening, ultrazvočne preglede, obravnavo notranjih dejavnikov tveganja (moč, gibljivost) in spremembo obutve, vključno z vložki, ki absorbirajo udarce. Ti postopki pomembno vplivajo na hitrejšo vrnitev k tekmovanju in zmanjšanju incidence ponovnih poškodb.

Ključne besede: »Poškodba Ahilove tetive«, »nogometaši«, »rehabilitacija«, »preventivne strategije«

SUMMARY

Theoretical background: Achilles tendon injury is one of the most serious injuries in sport. Due to the prolonged absence of injured football players from sporting activities and the high incidence of re-injury, conservative treatment accompanied by physiotherapy is essential. The aim of this thesis was to investigate the physiotherapeutic management of Achilles tendon injury in football players.

Goals: To learn about physiotherapeutic approaches and preventive strategies for Achilles tendon injury in football players.

Methods: A review of Slovenian and foreign literature was conducted in databases PEDro, PubMed, ScienceDirect and in the search engine Google Scholar. The keywords in Slovenian used for the search string were: “poškodba”, “Ahilova tetiva”, “fizioterapevtska obravnava”, “rehabilitacija”, “prehabilitacija”, “učinki”, “nogometaši”; and in English: “injury”, “Achilles tendon”, “physiotherapy treatment”, “rehabilitation”, “prehabilitation”, “effects”, “soccer players”. The inclusion criteria used in the literature search were: peer review, content relevance, publication year between 2014 and 2024, and full-text accessibility.

Results: Out of the 1,652 sources retrieved, 13 peer-reviewed articles were included in the final review. Through content analysis, 29 content codes were generated and grouped into three content categories: 1.) the importance of physiotherapy treatment after Achilles tendon injury; 2.) preventive strategies for Achilles tendon injury; 3.) and the most effective physiotherapy protocols post Achilles tendon injury.

Discussion: The findings confirm that the most common physiotherapeutic approaches after Achilles tendon injury are different eccentric training variations of the calf muscles (Alfredson and Silbernagel protocol, HECT), which improve tendon functionality, reduce pain, and allow faster rehabilitation and return to competitions. The most common prevention strategies include football-specific balance and proprioceptive training, neuromuscular training, ultrasound examinations, addressing intrinsic risk factors (strength, flexibility) and footwear modifications, including shock-absorbing insoles. These physiotherapy approaches have an important impact on a quicker return to competitions and reduce re-injury incidence.

Key words: Achilles tendon injury, football players, rehabilitation, preventive strategies

KAZALO

1 UVOD IN OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA VPRAŠANJA.....	1
1.1 AHILOVA TETIVA	1
1.2 NOGOMET	2
1.3 VZROKI IN PATOLOGIJA POŠKODBE AHILOVE TETIVE.....	3
1.4 FIZIOTERAPEVTSKI POSTOPKI PO POŠKODBI AHILOVE TETIVE	4
2 EMPIRIČNI DEL	7
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	7
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	7
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	7
2.3.1 Metode pregleda literature.....	8
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov	8
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature	9
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature.....	9
2.4 REZULTATI	10
2.4.1 Diagram PRISMA.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	11
2.5 RAZPRAVA.....	25
2.5.1 Omejitve raziskave.....	30
2.5.2 Prispevek za stroko ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	30
3 ZAKLJUČEK	33
4 LITERATURA	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Diagram PRISMA.....	11
------------------------------	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature	8
Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstvenoraziskovalnega dela.....	10
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov.....	11
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	24

SEZNAM KRAJŠAV

ESWT	Terapija z zunajtelesnimi udarnimi valovi, extracorporal shockwave therapy
ET	Ekscentrična vadba, eccentric training
HECT	Intenzivna ekscentrična vadba mečnih mišic, heavy eccentric calf training
HLECM	Intenzivna ekscentrična vadba za mečne mišice, heavy-load eccentric calf muscle
HSR	Vadba s težkim-počasnim uporom, high-slow resistance training
IASTM	Inštrumentalna mobilizacija mehkih tkiv, instrumental assisted soft tissue mobilization
IFC	Interferenčna tokovna terapija, interferential current therapy
LLLT	Nizkonivojska laserska terapija, low-level laser therapy
PRP	Terapija s trombocitno plazmo, platet rich plasma therapy

1 UVOD IN OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA VPRAŠANJA

1.1 AHILOVA TETIVA

Ahilova tetiva je najmočnejša tetiva v človeškem telesu, hkrati pa je zaradi funkcionalnih zahtev, ki jih premore, pogost vir bolečine in disfunkcije. Edinstven položaj Ahilove mišično-tetivne enote, ki se razteza čez koleno, gleženj in subtalarne sklepe, zahteva za njeno funkcijo prožnost in elastičnost. Pravilno delovanje je tesno povezano tudi z delovanjem mišic gastrocnemius, soleus in plantarne fascije (Dederer & Tennant, 2019). Mišica plantaris je majhna mišica, ki izvira iz poplitealne površine stegenice in se narašča na medialni del petnice pred Ahilovo tetivo. Mišica plantaris poteka čez kolenski sklep in gleženj, zato je aktivna pri fleksiji kolena ter plantarni fleksiji. Mišica plantaris ima svojo tetivo in je pri 6–8 odstotkov ljudi odsotna (Tišlarič, 2022). Mišica gastrocnemius je biartikularna mišica, ki izvira na zadnji strani stegenice vzdolž medialnega in lateralnega kondila femurja ter tvori medialno in lateralno glavo. Globlje od nje je mišica soleus, ki izvira na posteriorni površini fibule in medialnem robu tibije (Wong, et al., 2018). Dolžina tetive mišice gastrocnemius je 11–26 cm, tetiva mišice soleus pa meri 3–11 cm. Distalno se ti dve mišici združita v skupno Ahilovo tetivo, katere dolžina je približno 15 cm. Začetek Ahilove tetive poteka od mišično-kitnega spoja mišic gastrocnemius in soleus. Ahilova tetiva je v tem področju sploščena, nato se 4 cm pred narastiščem ovije okoli svoje osi za 90° medialno. Na koncu se ponovno splošči, razširi in postane hrustančna (Bole, 2018). Narastišče Ahilove tetive je na srednjem delu zadnje površine petnice. Kontrakcija mišic gastrocnemius in soleus prenaša silo skozi Ahilovo tetivo, kar povzroči plantarno fleksijo stopala; to omogoča gibanje in odziv pri dejanjih, kot so hoja, tek in skoki. Med temi gibi je Ahilova tetiva podvržena največjim obremenitvam v telesu, pri čemer je natezna obremenitev do desetkrat večja od telesne teže (Wong, et al., 2018).

Plantarna fascija, ki ima ključno vlogo pri biomehaniki Ahilove tetive, je aponevroza iz kolagenskih vlaken tipa I in sodeluje pri podpiranju medialnega loka stopala ter prenosu energije na stopalo med obremenitvijo (Dederer & Tennant, 2019). Mišica gastrocnemius je vretenasta mišica in je sestavljena pretežno iz vlaken tipa II. Omogoča prožnosti in

hitro aktivacijo, zato je prisotna med poskoki, hojo in tekom. Mišica soleus je ploščata penatna mišica, pri kateri prevladujejo vlakna tipa I in ima glavno funkcijo stabilizacije stopala med stojo (Tišlarič, 2022). Ahilova tetiva sestoji predvsem iz hitrih vlaken tipa II, njena elastičnost pa omogoča eksplozivno moč. Primarna sestava tetive je tudi elastin in kolagen tipa I, ki je odgovoren za njeno trdnost. Spiralizacija vlaken tetive omogoča koncentrirano obremenitev in lahko pomeni mehansko prednost. Ahilova tetiva nima prave sinovialne ovojnice, temveč jo obdaja paratenon. Paratenon je sestavljen iz ohlapnega vezivnega tkiva, ki obdaja celotno tetivo in se lahko pri gibanju raztegne od 2 do 3 cm, da omogoči čim večje drsenje (Wong, et al., 2018).

1.2 NOGOMET

Nogomet je šport, kjer se izvajajo visoke intenzivnosti v intervalnih oblikah. To vključuje sprinte, nenadne spremembe smeri, hitre pospeške, nagla zaustavljanja, obračanje, skoke in pristanke, podajanje ter streljanje. Na treningih in tekmah so igralci v stalnem stiku s podlago in hrkati zaradi načina igre tudi v nenehnih dvobojih z nasprotnimi igralci. Posledično nogomet zahteva močne in vzdržljive nogometaše z dobrimi motoričnimi sposobnostmi, kot so hitrost, eksplozivnost, aerobna in anaerobna vzdržljivost, koordinacijo (Mojstrovich, 2016). Nogometna tekma je sestavljena iz dveh 45-minutnih polčasov, med katerima je 15-minutni odmor. Tako neprofesionalni kot profesionalni sodobni nogomet zahteva od športnikov vedno večje psihične in fizične zahteve. Zaradi vedno večjega razvoja nogometa in modernosti igre morajo športniki dokazati, da so dovolj pripravljeni in sposobni za igranje na najvišji ravni. Pospešen tempo igranja nogometa s seboj prinaša tudi vedno večje telesne obremenitve (Zalai, et al., 2015).

Največ poškodb beležimo prav pri nogometu, saj je najbolj priljubljen šport, s katerim se ukvarja več kot 265 milijonov igralcev po vsem svetu. Incidenca poškodb na mednarodnih tekmovanjih je zato velika (Cristi-Sánchez, et al., 2019). Poškodbe pri nogometu negativno vplivajo na uspešnost ekipe, kakovost igralčevega življenja in lahko resno ogrožajo igralčevo kariero. Večino raziskav se osredotoča na poškodbe v profesionalnem nogometu, vendar na milijone športnikov igra nogomet na neprofesionalni ravni, zato lahko poškodbe ogrozijo tudi njihovo udeležbo. Strokovno

znanje oziroma izkušnje v zvezi s stopnjo poškodovanosti amaterskih nogometašev so še vedno omejene. Poškodbe na globalni ravni kažejo razmeroma velik razpon, pri čemer se vrednosti gibljejo od 2,72 do 36,9 poškodbe na 1000 ur športne aktivnosti (igranja nogometa). Te spremenljive vrednosti stopnje poškodb kažejo, da se lahko incidenca od študije do študije razlikuje, in sicer zaradi metodoloških razlik in vrste preučevanega vzorca. Pomembno znanje, ki ga pridobimo iz pregleda poškodb, je anatomsko mesto ugotovljene poškodbe, vrsta tkiva, ki utrpi poškodbo, resnost in mehanizem vzorca. Raziskave so pokazale, da so spodnje okončine najpogostejše poškodovano mesto telesa, vključno z zadnjo stegensko mišico, kolenom, gležnjem in kompleksom kolk/golen (Kekelekis, et al., 2023).

1.3 VZROKI IN PATOLOGIJA POŠKODBE AHILOVE TETIVE

Poškodba Ahilove tetive ni ena izmed pogostejših poškodb pri nogometaših, vendar pa je dokazano v eni izmed študij, da je 96 % poškodb posledica tendinopatije (Cristi-Sánchez, et al., 2019). Ahilova tendinopatija je klinično stanje, za katero sta značilna bolečina in oteklina v Ahilovi tetivi in njeni okolici, ki sta v večini primerov posledica čezmerne uporabe. Ahilova tendinopatija ali degeneracija tetive je pogosta pri telesni vadbi, zlasti se dogaja športnikom, ki so vedno vključeni v dolgotrajna, neprekinjena in visoko-intenzivna tekmovanja ali treninge (Khant, et al., 2024).

Glede na anatomsko lokacijo ločimo dve glavni kategoriji tendinopatij. Insercijska tendinopatija, ki se pojavi ob narastišču Ahilove tetive na petnico, in neinsercijska tendinopatija, katere motnja se pojavi na srednjem delu tetive 2 do 6 cm proksimalno od narastišča Ahilove tetive na petnico. Insercijska tendinopatija posledično povzroča bolečino na mestu ali v neposredni bližini mesta, kjer se Ahilova tetiva narašča na petnico, medtem ko se bolečina pri neinsercijski tendinopatiji pojavlja od 2 do 7 cm od mesta narastišča (Tišlarič, 2022).

Klinično se pri akutnem vnetju lahko kažejo znaki bolečine, rdečine in otekline. Kronično vnetja Ahilova tetiva je v večini primerov zadebeljena, velikokrat neboleča, vendar pogosto degenerativno spremenjena. V tem primeru se tetivna struktura spremeni in jo

nadomesti manj kakovostno brazgotinsko tkivo. Prav tovrstno spremenjena tetiva je lahko razlog, da ob velikih ali sunkovitih obremenitvah pride do najhujše poškodbe Ahilove tetive, ki je kompletno pretrganje (ruptura) (Crnjac, 2017).

Pretrganje lahko dramatično vpliva na kariero vrhunskega športnika, saj naj bi se le 60 % športnikov vrnilo na isto profesionalno raven kot pred poškodbo. Pretrganje Ahilove tetive je bilo uvrščeno kot ena hujših poškodb pri nogometaših zaradi daljše odsotnosti od dejavnosti/športa. Povprečna odsotnost znaša kar 169 dni (Fanchini, et al., 2018).

1.4 FIZIOTERAPEVTSKI POSTOPKI PO POŠKODBI AHILOVE TETIVE

Diagnozo obolenja Ahilove tetive najlažje potrdimo z diagnostičnimi preiskavami, kot sta preiskava z ultrazvokom in magnetna resonanca (MRI). Ultrazvok je diagnostična preiskava, s katero se potrdi mesto prizadetega segmenta tetive. Pri akutni tendinopatiji Ahilove tetive lahko ultrazvok jasno pokaže tekočino okoli tetive. Otekanje in zadebelitev kite, prekinitev vlaken kite in žariščna hipoehoična intratendinozna področja so najpogostejše ultrazvočne ugotovitve pri bolnikih s poškodbo Ahilove tetive. Preiskava z ultrazvokom ima nekatere omejitve, med drugim razlikovanje delne rupture Ahilove tetive od diskretnega območja tendinoze. Odvisna je od uporabnika in morda ne omogoča zanesljive ločitve med Ahilovo tendinozo in vnetjem ovojnice (paratenonitisom). Magnetna resonanca je odlična tehnika za slikanje notranje morfologije Ahilove tetive. Z njo je mogoče zlahka razlikovati med paratenonitisom in tendinozo. Magnetna resonanca ni odvisna od uporabnika in lahko zagotovi večplastne slike Ahilove tetive. Uporabna je tudi pri določanju obsega degeneracije v tetivi, kar je koristno za predoperativno zdravljenje (Weinfeld, 2014).

Za potrditev diagnoze rupture Ahilove tetive sta bistvena podrobna anamneza in vključitev vsaj dveh od naslednjih kliničnih znakov: prisotnost otipljive poškodbe, povečana pasivna dorzalna fleksija gležnja z nežno manipulacijo, zmanjšana moč plantarne fleksije gležnja in klinični Thompsonov (Simmondsov) test. Thompsonov ali Simmondsov test se uporablja za preverjanje celovitosti tetive. Test se izvede v

proniranem ležečem položaju z iztegnjenimi nogami čez rob mize, tako da se izvede pritisk nad sredino goleni ali največjim mišičnim delom goleni in opazuje pasivna plantarna fleksija gležnja. Šteje se, da je test negativen, če je prišlo do pasivne fleksije, in pozitiven, če ni prišlo do pasivne fleksije in kaže na popolno rupturo Ahilove tetive (Alrashidi, et al., 2015).

Zaradi drugačnega mehanizma nastanka in mehaničnimi spremembami tkiva se zdravljenje in rehabilitacija insercijske ter neinsercijske tendinopatije razlikuje. V večini primerov je neinsercijska tendinopatija obravnavana z ekscentrično vadbo mečnih mišic, raztezanjem, izogibanjem bolečih dejavnosti, nesteroidnimi protivnetnimi zdravili, udarnimi globinskimi valovi, terapevtskim ultrazvokom, masažnimi tehnikami in ortozami. Največji dolgoročni uspeh zmanjšanja bolečine in povrnitve funkcije lahko dosežemo pri obravnavi z ekscentričnim treningom mečnih mišic in uporabo udarnih globinskih valov, kratkoročno pa zmanjšajo bolečino tudi protivnetna nesteroidna zdravila. Zdravljenje insercijske tendinopatije Ahilove tetive se deli na konzervativno in operativno. Konzervativno zdravljenje Ahilove tetive poteka z izogibanjem dejavnostim, ki povečajo stres na narastišče tetive, nošenjem vložkov z dvignjeno peto, ekscentričnim treningom mišic na posteriorni strani goleni, mobilizacijo in manipulacijo mehkega tkiva, udarnimi globinskimi valovi, laserskim obsevanjem in radiofrekvenčno terapijo. Operacija je potrebna, ko konzervativno zdravljenje nima učinka (Tišlarič, 2022).

Po operaciji rupture Ahilove tetive se namesti opornica ali mavec, pri čemer je stopalo v rahli plantarni fleksiji. Do 4 tedne ne obremenjujemo prizadete okončine in v tem obdobju preidemo z mavca na opornico. Fizioterapija se začne 6 tednov po operaciji (Weinfeld, 2014). Rehabilitacija lahko poteka z uporabo protibolečinske transkutantne električne živčne stimulacije (TENS), terapije z elektrostimulatorjem (ES), ultrazvočne terapije, terapije z laserjem, terapije z uporabo diadinamičnih tokov, termoterapije, krioterapije, terapije z nizko-energetskim laserjem in magnetoterapije (Crnjac, 2017). Glavni cilj rehabilitacije je povrnitev obsega sklepnega gibanja in mišične moči. Ko se bolnik vrne k normalni obutvi, se približno 6 mesecev priporoča polcentimetrski dvig pete. Za vrnitev k športnim aktivnostim je pogosto potrebnih najmanj 6 do 9 mesecev. Večina bolnikov potrebuje 12 do 18 mesecev za popolno povrnitev mišične moči (Weinfeld, 2014).

Vrnitev k športu je zadnji del procesa rehabilitacije in je lahko za vrhunškega športnika psihično in fizično zelo naporna. Igralci se običajno želijo čim prej vrniti na tekmovanja, kar lahko privede do pospešene rehabilitacije s povečanim tveganjem ponovne poškodbe. Da bi preprečili ponovne poškodbe, je priporočljivo, da si športnik pred vrnitvijo k vadbi z ekipo povrne splošne in specifične športne sposobnosti. V rehabilitacijskih protokolih je pogosto navedeno, da mora športnik počasi napredovati do polne udeležbe, brez posebnih predlogov glede načina napredovanja ali merjenja sprememb v vadbeni obremenitvi. Zaradi zgoraj navedenih razlogov je obdobje vrnitve v šport verjetno ena najbolj občutljivih faz rehabilitacije, v kateri tako preobremenitev kot premajhna obremenitev negativno vplivata na hitrost okrevanja. Zato so posebna individualna merila za napredovanje koristna za športnika (Fanchini, et al., 2018).

Nogometaši se v svoji športni karieri pogosto srečujejo s poškodbami. Poškodba Ahilove tetive ni ena od najpogostejših poškodb, ki se lahko pripeti nogometašu, je pa gotovo ena od kompleksnejših. Zaradi dolgotrajne odsotnosti in hudih omejitev, ki jih povzroča poškodba, bomo s pregledom literature v diplomskem delu prispevali k bolj kakovostnim in sodobnim informacijam o fizioterapevtski obravnavi po poškodbi Ahilove tetive pri nogometaših. V diplomskem delu bomo preučili učinkovitost fizioterapevtskih postopkov pri rehabilitaciji in pomembnosti preventivnih ukrepov za preprečevanje oz. zmanjšanje poškodb Ahilove tetive pri nogometu.

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo s pregledom objavljene slovenske in tuje literature preučili ustrezne znanstvene in strokovne članke ter raziskave, ki opisujejo fizioterapevtske postopke po poškodbi Ahilove tetive.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je s pregledom znanstvene in strokovne literature raziskati najučinkovitejše fizioterapevtske postopke in preventivne strategije po poškodbi Ahilove tetive pri nogometaših.

Cilj diplomskega dela:

- preučiti fizioterapevtske postopke pri rehabilitaciji in spoznati preventivne strategije poškodbe Ahilove tetive pri nogometaših.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

V diplomskem delu smo si na podlagi postavljenega vprašanja zastavili naslednje raziskovalno vprašanje:

1. Kašen je učinek fizioterapevtskih postopkov in preventivnih strategij pri poškodbi Ahilove tetive nogometašev?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Diplomsko delo je bilo napisano s pregledom tuje in domače znanstvene in strokovne literature. Postavili smo en raziskovalni cilj in eno raziskovalno vprašanje. Odgovore na raziskovalno vprašanje smo pridobili s pregledom literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

V diplomskem delu smo uporabili metodo pregleda literature. Uporabili smo domačo in tujo strokovno in znanstveno literaturo. Podatkovne baze, ki smo jih uporabili za iskanje tuje literature, so PEDro, PubMed, ScienceDirect in Google Scholar. Slovensko literaturo smo iskali s pomočjo naslednjih ključnih besed in besednih zvez: »poškodba Ahilove tetive«, »fizioterapevtska obravnava«, »rehabilitacija«, »prehabilitacija«, »učinki«, »nogometaši«. Tujo literaturo pa smo iskali v angleškem jeziku s pomočjo naslednjih ključnih besed in besednih zvez: »Achilles tendon injury«, »physiotherapy treatment«, »rehabilitation«, »prehabilitation«, »effects«, »football players«. Pri iskanju literature smo uporabili Boolov operator »AND« v angleškem jeziku in »IN« v slovenskem jeziku. Vključitveni kriteriji, uporabljeni pri iskanju literature, so bili: slovenski in angleški jezik, vsebinska ustreznost, leto izdaje med 2014 in 2024 in dostopnost celotnega besedila.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Zadetke smo analizirali in pregledali ter jih predstavili v tabelah in shematskih prikazih. Za shematski prikaz smo uporabili diagram PRISMA (Page, et al., 2021). V tabeli 1 smo prikazali število pridobljenih zadetkov za vsako podatkovno bazo in ključne besede. Prav tako smo navedli število pregledanih izvlečkov člankov ter končno število tistih, ki so bili vključeni v analizo.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PEDro	Achilles tendon injury	12	1
	Physiotherapy treatment AND Achilles tendon injury	1	
Google scholar	Physiotherapy effects on Achilles tendon injury in soccer (football)	339	4

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PubMed	Physiotherapy treatment AND Achilles tendon injury	419	4
	Physiotherapy treatment AND Achilles tendon injury AND football players	3	1
Science Direct	Physiotherapy treatment AND Achilles tendon injury	810	1
	Physiotherapy treatment AND Achilles tendon injury AND football players	67	1
Drugi viri	Physiotherapy effects on Achilles tendon injury in soccer (football)	1	1
SKUPAJ		1.652	13

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Pri analizi podatkov smo uporabili metodo vsebinske analize literature, pri kateri smo oblikovali kode in jih združili v kategorije glede na njihovo ustreznost. Najprej smo se osredotočili na osrednjo temo raziskave, nato pa opravili začetni pregled literature ter ocenili ustreznost pridobljenih virov. Članke, ki niso bili neposredno povezani s temo ali niso izpolnjevali določenih kriterijev, smo izločili. Pri tem smo se oprli na hierarhijo dokazov v znanstveno-raziskovalnem delu (Polit & Beck, 2021). V zadnji fazi smo izbrane članke podrobno analizirali in iz njih izluščili ključne informacije ter jih uporabili za končno analizo.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Pri izbiri literature smo upoštevali dostopnost, vsebinsko ustreznost in pomen v kontekstu diplomskega dela. Kakovost izbranih virov smo ocenili s pomočjo hierarhije dokazov (Polit & Beck, 2021), ki je prikazana v tabeli 2. V končno analizo smo glede na določene kriterije vključili 13 virov. Literaturo smo razvrstili v osem nivojev hierarhije dokazov.

V prvi nivo spadajo sistematični pregledi dokazov, v drugi nivo randomizirane klinične raziskave, v tretji nivo nerandomizirane raziskave (kvazi eksperimentalne raziskave), v četrti nivo prospektivne kohortne raziskave, v peti nivo retrospektivne raziskave s kontrolami, v šesti nivo presečne raziskave, v sedmi nivo kvalitativne raziskave, medtem ko osmi nivo zajema strokovna mnenja in poročila posameznih primerov. V prvi nivo smo uvrstili šest sistematičnih pregledov, v drugi nivo tri randomizirane klinične raziskave, v tretji nivo eno nerandomizirano klinično raziskavo, v peti nivo dve opazovalni raziskavi in v sedmi nivo eno kvalitativno raziskavo. Nivoji 4, 6 in 8 niso vsebovali nobenega izmed izbranih člankov.

Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstvenoraziskovalnega dela

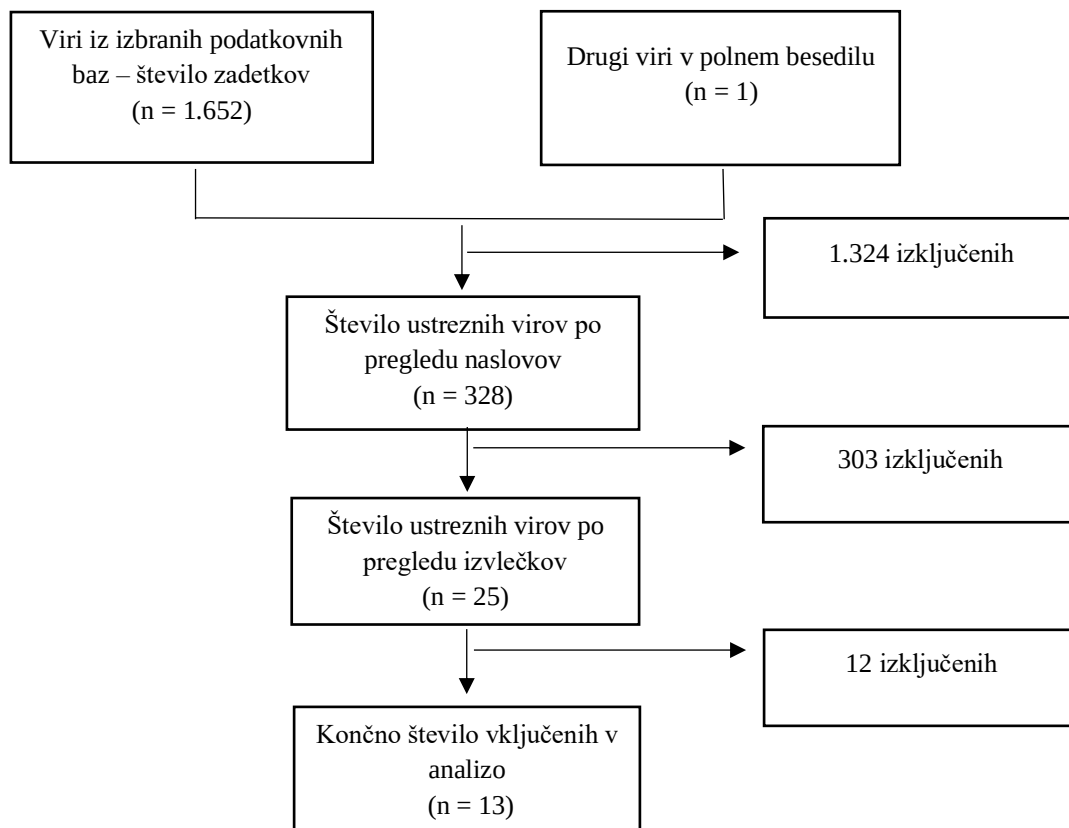
Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih virov
NIVO 1	Sistematični pregled in metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	6
NIVO 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	3
NIVO 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvazi eksperimenti)	1
NIVO 4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opaznih) raziskav	0
NIVO 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	2
NIVO 6	Sistematični pregledi/metasintezne kvalitativne raziskave	0
NIVO 7	Kvalitativne/opisne raziskave	1
NIVO 8	Neraziskovalni viri (mnenja ...)	0

(Polit & Beck, 2021)

2.4 REZULTATI

Diagram PRISMA na sliki 1 (Page, et al., 2021) ponazarja postopek pridobivanja končnega števila zadetkov. Ključna spoznanja raziskav smo predstavili v tabeli 3, medtem ko smo po določitvi vsebinskih kod podatke razvrstili v različne vsebinske kategorije, kar je prikazano v tabeli 4.

2.4.1 Diagram PRISMA



Slika 1: Prikaz rezultatov v diagramu PRISMA
(Page, et al., 2021)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 3 so prikazane glavne značilnosti in ključna spoznanja vseh 13 virov, vključenih za končno analizo. Razdeljeni so glede na avtorja in leto objave, raziskovalni dizajn, vzorec (velikost in država) ter ključna spoznanja. Tabela 4 prikazuje tri kategorije, v katere smo na podlagi ključnih spoznanj med kodiranjem identificirali 29 kod in jih vsebinsko smiselno uvrstili v kategorije.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Chang, et al., 2015	Nadzorovana laboratorijska študija	51 zdravih nogometašev, starih 20–34 let	- Namen raziskave je bil ugotoviti, kateri fizioterapevtski postopki so

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		Tajvan	izboljšali stanje: ultrazvočna terapija znatno poveča mikrocirkulacijo v Ahilovi tetivi. - Ultrazvok večje intenzivnosti ($1,2 \text{ W/cm}^2$) je povzročil povišanje skupnega hemoglobina (THb) in nasičenosti s kisikom (StO_2), kar kaže na izboljšan pretok krvi in boljše dovajanje kisika v tetivo. - Manjša intenzivnost ($0,8 \text{ W/cm}^2$) je povečala nasičenost s kisikom (StO_2), vendar ni bistveno vplivala na skupni hemoglobin (THb). - Vibracijska masaža, ki se uporablja neposredno na Ahilovi tetivi, izboljša pretok krvi. - Pri vibracijski masaži na tetivi so opazili znatno povečanje THb in StO_2. - Vibracijska masaža na mečni mišici ni imela enakih učinkov kot masaža direktno na tetivi, kar kaže na to, da je za večjo mikrocirkulacijo potrebna neposredna uporaba Ahilove tetive. - Raziskava je pokazala, da interferenčni tok (IFC) in nizkonivojska laserska terapija (LLLT) nista bistveno vplivala na mikrocirkulacijo Ahilove tetive.
De la Fuente, et al., 2016	Nadzorovana laboratorijska študija	26 amaterskih nogometašev (starost = $42,3 \pm 9,7$ leta, telesna masa index = $29,5 \pm 3,9 \text{ kg/m}^2$). Čile	- Ugotovitve so potrdile, da trening moči in živčno-mišični trening zmanjšujeta tveganje za ponovne poškodbe. V 12. tednu so bile pri skupini s takojšnjo rehabilitacijo vrednosti premika miotendinoznega stika (MJD) bližje normalnim fiziološkim vrednostim ($10,2 \pm 1,4 \text{ mm}$ v primerjavi z $8,1 \pm 1,4 \text{ mm}$ v kontrolni skupini). - Nogometaši bi morali nadaljevati trening moči in

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			živčno-mišični trening tudi po začetni rehabilitaciji, da bi optimizirali športno reintegracijo. - Postopno dodajanje obremenitve je ključnega pomena za obnovo Ahilove tetive. Napredovanje vadbenega programa mora biti skrbno strukturirano, da se prepreči raztezanje tetive in hkrati spodbudi povečanje moči. - Zgodnja obremenitev in mobilizacija preprečujeta mišično atrofijo. Izogibanje dolgotrajni imobilizaciji (več kot 4 tedne) je ključnega pomena za ohranjanje mišične funkcije in celovitosti tetiv. - Preventivne strategije morajo poudarjati postopno obremenjevanje, ohranjanje živčno-mišičnega nadzora in izogibanje kompenzacijskim gibalnim vzorcem. - Nogometaši, ki se zdravijo z osnovno rehabilitacijo (samo vadba), potrebujejo dodatne rehabilitacijske ukrepe - Zaradi povečanega tveganja za ponovne poškodbe pri odloženi rehabilitaciji morajo biti igralci pred vrnitvijo k polni aktivnosti deležni podrobnega izobraževanja in daljše uporabe zaščitne opreme, kot je na primer opornica za gleženj.
Habets, et al., 2017	Randomizirana kontrolna študija (RCT)	86 rekreativnih športnikov (starih od 21 do 60 let) s kronično Ahilovo tendinopatijo (simptomi so trajali ≥ 3 mesece). Dve skupini, vsaka izvajala enega od rehabilitacijskih protokolov (Alfredsonov in Silbernaglov protokol) Nizozemska	- Raziskava, pri kateri so ugotavljali, kateri izmed dveh protokolov – Alfredsonov in Silbernaglov – daje boljše rezultate pri ekscentrični in koncentrični obremenitvi golenske mišične mase. - Ekscentrična vadba po Alfredsonovem protokolu je dobro uveljavljena, vendar lahko njen dnevni

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			obseg ponovitev (180 ponovitev/dan) zmanjša pripadnost pacientov, kar lahko vpliva na dolgoročne rezultate. - Silbernaglov protokol, ki vključuje koncentrično in ekscentrično obremenitev, lahko izboljša skladnost bolnikov, saj zahteva le eno vadbo na dan in vključuje postopno progresijo do pliometričnega treninga. - Postopno dodajanje obremenitve in nadzorovano obremenjevanje tetive sta bistvena elementa fizioterapevtske rehabilitacije, ki podpirata dolgoročno celjenje tetiv in zmanjšujeta ponovitev simptomov. - Kinezioterapija kot samostojna metoda je ključni element konzervativnega zdravljenja Ahilove tendinopatije, pri čemer trdni dokazi kažejo, da strukturirana rehabilitacija vodi do pomembnih funkcionalnih izboljšav. - Raziskava je pokazala neposredne primerjalne dokaze med Alfredsonovim in Silbernaglovim protokolom, kar bo zdravnikom lahko pomagalo pri izbiri najučinkovitejše, bolniku prijazne rehabilitacijske strategije.
Heitkamp Hauke & Kapitza, 2021	Sistematični pregled literature	19 randomiziranih kliničnih raziskav, 792 fizično aktivnih posameznikov s srednjo Ahilovo tendinopatijo Nemčija	- Namen raziskave je bil ugotoviti, kateri fizioterapevtski pristopi so najbolj uveljavljeni pri obravnavi Ahilove tendinopatije. Alfredsonov protokol je najpogosteje uporabljena metoda ekscentrične vadbe in ima najvišjo raven dokazov. - Tudi vadba s težkim počasnim uporom (HSR) kaže primerljivo

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			učinkovitost, nekatere raziskave pa kažejo na boljšo skladnost bolnikov v primerjavi s samo ekscentrično vadbo. - Ekscentrična vadba proti uporabi je boljša od zdravljenja brez terapije in drugih pasivnih načinov zdravljenja. - Nobena od 19 vključenih randomiziranih kontroliranih raziskav ni posebej preučevala izolirane ali dodatne učinkovitosti manualne terapije (npr. mobilizacija mehkih tkiv, manipulacija sklepov, globoka frikcijska masaža). - Za pasivno zdravljenje (npr. ultrazvok, laserska terapija, elektroterapija) v primerjavi s pristopi aktivne rehabilitacije ni trdnih dokazov. - Za uspešno rehabilitacijo Ahilove tetive sta ključna postopno povečanje intenzivnosti in progresivnost treninga. - Dopuščanje določene tolerance za bolečino (npr. VAL ≤ 5) ne vpliva negativno na rezultate in lahko celo poveča učinkovitost rehabilitacije. - Nekateri raziskave kažejo, da bi kombinacija ekscentričnega treninga in terapije z udarnimi valovi ali vbrizgavanja plazme, bogate s trombociti (PRP), lahko prinesla dodatne koristi, vendar so dokazi pomanjkljivi. - Raziskava ugotavlja, da aktivna rehabilitacija ostaja temelj zdravljenja, dodatne intervencije pa lahko le izboljšajo rezultate.
Karlsson, et al., 2015	Opisni pregled literature	Nogometaši in vrhunski športniki (operativno in konzervativno zdravljenje)	- Namen raziskave je bil primerjati konzervativno in operativno zdravljenje rupture Ahilove tetive. Raziskava je pokazala, da

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		Švedska	je za vrhunske nogometaše operacija Ahilove tetive koristna, saj zmanjšuje tveganje za ponovno raztrganino in zagotavlja boljšo dolgoročno funkcionalnost v primerjavi s konzervativnimi fizioterapevtskimi postopki. - Pozna rehabilitacija vodi do mišične atrofije in togosti tetive, medtem ko zgodnja obremenitev in nadzorovano gibanje izboljšata celjenje tetive in živčno-mišično prilagoditev. - Postopna obremenitev je bistvena za ponovno pridobitev mišične moči in vrnitev k športu. - Ekscentrične vaje in težka počasna vadba z uporom izboljšujejo strukturo in delovanje tetiv, zato so ključna sestavna dela rehabilitacije. - Športniki bi morali pred vrnitvijo k tekmovanju ponovno pridobiti vsaj 90-odstotno moč okončine in opraviti specifične teste, namesto da se ravna po času. - Nadzor in postopno dodajanje obremenitve sta ključnega pomena za preprečevanje poškodb. Nenadno povečanje obsega ali intenzivnosti treninga znatno poveča tveganje za poškodbe Ahilove tetive. - Nevromuskularni in proprioceptivni trening zmanjšujeta tveganje za poškodbe. Vaje za ravnotežje na eni nogi, pliometrija in vaje za agilnost pomagajo preprečevati poškodbe Ahilove tetive, saj izboljšujejo mišično koordinacijo in prožnost tetive.

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Murphy, et al., 2019	Sistematični pregled literature in meta analiza	7 randomiziranih kliničnih študij, 241 posameznikov, starost 36,6–49,2 leta Avstralija	- Namen raziskave je bil ugotoviti primerjavo med fizioterapevtskimi postopki pri obravnavi poškodbe Ahilove tetive. Fizioterapevtski postopek, kot je intenzivna ekscentrična vadba za mečne mišice (HECT), je učinkovitejši od ostalih oblik rehabilitacije. Ta študija je dokazala, da je metoda HECT boljša od naravne (brez zdravljenja) in prikazuje znatno funkcionalno izboljšanje ter zmanjšanje bolečine. Intenzivna ekscentrična vadba je imela večji vpliv tudi od tradicionalne fizioterapije (masaža z globokim trenjem, ultrazvok, manualna terapija). Tehnike tradicionalne fizioterapije kot samostojne obravnave niso učinkovite za rehabilitacijsko oskrbo Ahilove tetive. - Težka počasna vadba z uporom (HSR) in ekscentrični protokoli so pokazali nekoliko boljše rezultate kot tradicionalni HECT. HECT je zahteval 180 ponovitev dnevno, medtem ko je HSR potreboval le 18–60 ponovitev trikrat na teden, kar kaže na časovno učinkovitejši pristop za športnike. - Ta raziskava je pokazala, da lahko izometrična obremenitev začasno zmanjša bolečino, zaradi česar je za športnike uporaben ukrep v zgodnji fazi, preden preidejo na ekscentrične vaje. - Izkazalo se je, da je terapija z udarnimi valovi (ESWT) koristna v kombinaciji s progresivno vadbeno terapijo. Pospešuje celjenje tetiv in je lahko koristna za

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			športnike s kronično bolečino v Ahilovi tetivi. - Za preprečevanje poškodb sta bistvenega pomena obvladovanje obremenitve in prilagoditev treninga. - Ortopedski vložki po meri in ustrezna obutev lahko zmanjšajo obremenitev tetive. Športnikom z biomehanskimi težavami (npr. čezmerna pronacija) koristijo ortopedski vložki, ki zmanjšajo čezmerno obremenitev Ahilove tetive.
Peters, et al., 2016	Sistematični pregled literature	Analiza 10 študij Nizozemska	- Namen raziskave je bil ugotoviti, katera vrsta vadbe je učinkovita pri rehabilitaciji Ahilove tetive. Ekscentrični trening je učinkovit fizioterapevtski pristop zdravljenja Ahilove tendinopatije. Poveča sintezo kolagena in moč tetive, zato je ključna metoda rehabilitacije. - Trening ravnotežja in proprioceptivni trening prispevata k zdravljenju in preprečevanju poškodb Ahilove tetive. Te vaje izboljšajo živčno-mišični nadzor in zmanjšajo čezmerno obremenitev. Vadba ravnotežja ima zmerne dokaze, ki potrjujejo njeno vlogo pri zmanjševanju tveganja za poškodbe. - Nadzor in postopno dodajanje obremenitve sta ključnega pomena pri rehabilitaciji. Zmanjšanje aktivnosti z velikimi obremenitvami preprečuje degradacijo tetiv in pospešuje okrevanje. - Vložki za absorbcijo udarcev lahko pomagajo preprečiti vnetje tetive.
Pavone, et al., 2019	Sistematični pregled literature in meta analiza	Analiza 29 študij z različno velikimi vzorci, od majhnih kohort do večjih raziskav	- Raziskovalci so ugotavljali fizioterapevtske pristope pri rehabilitaciji Ahilove tendinopatije. Vaje z ekscentrično obremenitvijo

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		Italija	so glede na raziskavo najučinkovitejše konzervativno zdravljenje. Pri zmanjševanju bolečine je učinkovitejša od koncentričnih vaj. - Ekscentrična vadba v kombinaciji z dodatnimi terapijami (proloterapija, fotobiomodulacija, peroralna suplementacija, zdravljenje mehkih tkiv) izboljša rezultate. - Raziskava je dokazala, da je ESWT učinkovita tako pri insercijski kot tudi ne-insercijski Ahilovi tendinopatiji. V nekaterih primerih naj bi zagotavljala boljše dolgoročno lajšanje bolečin in funkcionalne izboljšave kot sama ekscentrična vadba. - Ultrazvočno vodena ESWT nima bistvene prednosti pred standardno ESWT. - Dokazano je tudi, da lahko ustrezna prehrana, vključno z dodajanjem kolagenskih peptidov, vitamina E in magnezija, izboljša odpornost tetiv.
Prudêncio, et al., 2023	Sistematični pregled literature in meta analiza	8 randomiziranih kontrolnih raziskav Brazilija	- Metaanaliza petih raziskav je pokazala, da ekscentrična vadba zanesljivo zmanjša bolečino pri bolnikih s tendinopatijo srednjega dela Ahilove tetive. - Raziskave z uporabo lestvice Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) so poročale o večjem funkcionalnem izboljšanju in zmanjšanju simptomov pri ekscentrični vadbi v primerjavi z drugimi vadbenimi terapijami. - Raziskava je pokazala, da ekscentrična vadba izboljšuje živčni prenos, spreminja zaznavanje bolečine in podpira

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			preurejanje kolagenskih vlaken, kar pripomore k obnovi tetive. - Raziskava je dokazala tudi, da je ekscentrična vadba učinkovitejša od koncentrične vadbe pri lajšanju bolečin, izboljšanju moči in vrnitvi k športu. - Ekscentrična vadba je enako učinkovita kot težka počasna vadba z uporom (HSR). Ugotovili so, da tako ekscentrična vadba kot HSR privedeta do podobnega izboljšanja bolečine in funkcije, pri čemer je po 12 tednih pri HSR nekoliko večje zadovoljstvo bolnikov.
Silbernagel, et al., 2020	Sistematičen in z dokazi podprt klinični pregled	371 pacientov, starih od 19 do 77 let. Minimalno 3-mesečno obdobje simptomov ZDA	- Raziskovalci so ugotavljali, kateri fizioterapevtski pristopi so najučinkovitejši. Fizioterapevtski pristop, kot je postopna mehanska obremenitev Ahilove tetive, je najbolj dokazana metoda za zdravljenje poškodbe. Vaje za krepitev sčasoma izboljšajo strukturo tetive, funkcijo in zmanjšajo stopnjo bolečine. Ekscentrična vadba in vaje s težkim počasnim uporom (HSR) so najbolj učinkovite. - Priporoča se štirifazni model rehabilitacije, ki vključuje obvladovanje simptomov, okrevanje, obnovo in vrnitev k športu. - Izometrične vaje se lahko uporabljajo v zgodnjih fazah za obvladovanje bolečine, medtem ko se postopoma uvajajo ekscentrične vaje in HSR. - Ugotovljeno je bilo, da je ESWT učinkovit za kratkoročno lajšanje bolečin in celjenje tetiv, vendar ga je treba za najboljše rezultate kombinirati s funkcionalno vadbo. - Iontoforeza je učinkovita pri zmanjševanju bolečine

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			pri akutnem vnetju srednjega dela Ahilove tetive. Ionoforeza z deksametazonom lahko zagotovi začasno olajšanje, vendar ne izboljša delovanja tetive. - Učinkovitost kinetičnih trakov in ortopedskih pripomočkov je omejena, lahko začasno zmanjšajo obremenitev tetive. - Instrumentalna mobilizacija mehkih tkiv (IASTM) je lahko koristna za izboljšanje gibljivosti gležnja
Uddin, et al., 2022	Sistematični pregled literature	Nogometaši (profesionalni in amaterski), stari med 33–51 let. Zgodovina 6-mesečne konstantne bolečine Ahilove tetive Savdska Arabija	- Raziskava je dokazala, da ekscentrični trening v primerjavi s koncentričnim treningom znatno zmanjša stopnjo bolečine. Ocene bolečine (VAL) so bile bistveno nižje v skupini z ekscentričnim treningom ($p < 0,002$). Raziskave so pokazale povečanje sinteze kolagena v tetivi, kar prispeva k močnejši strukturi tetive. Po treningu z visoko intenzivno ekscentrično vadbo (HLECM) so opazili zmanjšanje debeline tetive in neovaskularizacije. - Več raziskav je potrdilo, da so bili rezultati ekscentrične vadbe boljši kot pri vajah, ki vključujejo dvigovanje pete, počepe, preskakovanje in stranske skoke ($p < 0,001$). - Vadba z ekscentrično obremenitvijo je zagotovila izboljšanje funkcionalne zmogljivosti in stopnje vrnitve k športu. - Ekscentrična vadba ima podobno učinkovitost kot terapija z udarnimi valovi ($p > 0,005$). Obe metodi sta pokazali boljše rezultate v primerjavi s pristopom čakanja in opazovanja. - Postopno povečevanje obremenitve in števila

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			ponovitev izboljšuje rezultate poškodbe. Protokoli, ki so postopoma povečevali obremenitev (iz 1 x 10 ponovitev na 3 x 15 ponovitev v 14 dneh), so bili uspešnejši. - Zmanjšanje pogostosti vadbe (z dvakrat dnevno na enkrat dnevno) je še vedno prineslo lajšanje bolečin in izboljšanje delovanja.
Van der Vlist, et al., 2019	Sistematični pregled literature in meta analiza	8 prospektivnih kohortnih raziskav in 2 retrospektivni kohortni raziskavi, 5 jih vključuje udeležence s srednjo tendinopatijo Ahilove tetive, pri ostalih 5 lokacija poškodbe ni navedena, starost med 18–59 let Nizozemska	- Raziskava je pokazala, da je bila vadba v kombinaciji s terapijo z ESWT po 3 mesecih druga najučinkovitejša terapija. - Terapija z akupunkturo velja za najbolj učinkovito zdravljenje v 3-mesečnem obdobju. Učinki so se izkazali pri zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcije. - Kombinacija vadbene terapije in terapije z udarnimi valovi je zelo učinkovita. - Vadbena terapija kot sama ostaja ena od najboljših neinvazivnih možnosti zdravljenja. - Aktivno zdravljenje je na splošno učinkovitejše od pristopa, ki temelji na čakanju in opazovanju (wait-and-see-approach). - Posegi, kot so vadbena terapija, injekcijska terapija in terapija z udarnimi valovi, zagotavljajo boljše rezultate v primerjavi z naravnim zdravljenjem (pristop čakanja in opazovanja).
Waldén, et al., 2024	Prospektivna kohortna študija	72 profesionalnih nogometašev iz 47 elitnih evropskih klubov (spremljanje 5 sezon) Švedska	- Ta raziskava je dokazala, da je bil ekscentrični trening Ahilove tetive najpogosteje uporabljen fizioterapevtski postopek, in sicer v 72 % primerov. Trening ekscentrike spodbuja preoblikovanje tetive, povečuje togost mišice in zmanjšuje bolečino.

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			- Zelo učinkovita je tudi krioterapija, ki je uporabljena v 72 % primerov in pripomore k zmanjšanju bolečine ter vnetja. - Hladna terapija (led, hladne obloge, kriopak ...) je bila uporabljena po vadbi za nadzor otekline in hitrejšo okrevanje. - Raziskava je pokazala, da so bila nesteroidna protivnetna zdravila (NSAID) predpisana v 56 % primerov, predvsem za lajšanje bolečin in zmanjšanje vnetja. - Rehabilitacija je vključevala tudi terapijo z ESWT, ultrazvočno terapijo, mobilizacijo mehkih tkiv in pa globoko frikcijsko masažo. - Strukturiran program vadbe za moč pomaga pri preprečevanju poškodb Ahilove tetive. Vključuje ekscentrične in izometrične vaje ter pliometrijo. Vaje pripomorejo k izboljšani moči, absorpciji udarcev, zmanjševanju bolečine. - Ta raziskava je poudarila, da proprioceptivne vaje izboljšajo živčno-mišični nadzor in mehaniko pristanka ter tako zmanjšajo tveganje za poškodbe. Vključujejo stabilizacijske vaje za gleženj, skoke na eni nogi za krepitev cikla raztezanja in krajšanja, nadzorovane ekscentrične pristanke za zmanjšanje tetivnih obremenitev.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Pomen fizioterapevtske obravnave po poškodbi Ahilove	Ekscentrični trening mečnih mišic – Kombinirana ekscentrično-koncentrična vadba – Ekscentrični trening mečnih mišic z visoko obremenitvijo (HLECM) – Takojšnja mobilizacija in zgodnja obremenitev – Inštrumentalna fizioterapija – Manualna fizioterapija – Kombinacija krioterapije in ekscentričnega treninga – Nevromišični in proprioceptivni trening – Zmanjšanje bolečine in otekline – Izboljšanje gibljivosti in mišične moči Število kod: 10	Karlsson, et al., 2015; Murphy, et al., 2019; De la Fuente, et al., 2016; Chang, et al., 2015; Uddin, et al., 2022; Silbernagel, et al., 2020; Habets, et al., 2017; Pavone, et al., 2019; Heitkamp Hauke & Kapitza 2021; Waldén, et al., 2024.
Preventivne strategije za Ahilovo tetivo	Programi treninga ravnotežja, specifični za nogomet – Vložki za blaženje udarcev – Prilagojena obutev – Živčno-mišični trening – Proprioceptivne vaje – Programi upravljanja in spremljanja obremenitve – Individualizirane vaje za raztegovanje in fleksibilnost – Redni ultrazvočni pregledi Število kod: 8	Peters, et al., 2016; Van der Vlist, et al., 2019; Karlsson, et al., 2015; Waldén, et al., 2024; Prudêncio, et al., 2023; Habets, et al., 2017.
Najučinkovitejši fizioterapevtski postopki	Ekscentrični trening mečnih mišic – Ekscentrični trening z visoko obremenitvijo (HELCEM) – Kombinirane koncentrično-ekscentrične vadbe – Takojšnja mobilizacija in zgodnja obremenitev – Terapija z udarnimi valovi (ESWT) – Lasersko zdravljenje z nizkimi nivoji (LLLT) – Ultrazvočna terapija – Proprioceptivne vaje – Vaje za ravnotežje – Mehanska vibracijska masaža – Kombinacija krioterapije in ekscentričnega treninga Število kod: 11	Pavone, et al., 2019; Silbernagel, et al., 2020; Habets, et al., 2017; Murphy, et al., 2019; Uddin, et al., 2022; Heitkamp Hauke & Kapitza 2021; Chang, et al., 2015; Prudêncio, et al., 2023; Walden, et al., 2024.

2.5 RAZPRAVA

Glavni cilj diplomskega dela je bil raziskati in oceniti učinkovitost fizioterapevtskih postopkov in preventivnih strategij pri poškodbah Ahilove tetive nogometašev. Namen diplomskega dela smo dosegli s celovitim pregledom strokovne literature o različnih metodah rehabilitacije in preventive. Pregledane teme so vključevale pomen fizioterapevtske obravnave po poškodbi Ahilove tetive, preventivne strategije, namenjene zmanjšanju tveganja za tendinopatijo, in najučinkovitejše fizioterapevtske postopke. Veliko raziskav je vsebovalo tudi incidence poškodb in vrnitve k tekmovanju. Zbrana literatura je omogočila vpogled v fizioterapevtske postopke, prilagojene za športno populacijo. Spoznali smo učinke različnih fizioterapevtskih postopkov in pristopov ter jih analizirali.

V diplomskem delu so bili zbrani dokazi sistematično razvrščeni v tri glavne skupine: pomen fizioterapevtske obravnave po poškodbi Ahilove tetive, preventivne strategije za preprečevanje Ahilove tendinopatije in najučinkovitejši fizioterapevtski postopki.

Prva skupina, pomen fizioterapevtske obravnave po poškodbi Ahilove tetive, zajema metode in protokole, ki olajšajo okrevanje po poškodbi. Podrobno so bili raziskani učinkovitost ekscentričnega treninga mečnih mišic (Alfredsonov protokol in ekscentrični trening mečnih mišic s težko obremenitvijo (HLECM)), zgodnja mobilizacija, postopno obremenjevanje in dodajanje teže ter dopolnilne terapije, kot so krioterapija, ultrazvok in mehanska vibracija. Ključna spoznanja na tem področju so prispevali (Karlsson, et al., 2015; De la Fuente, et al., 2016; Peters, et al., 2016; Habets, et al., 2017; Murphy, et al., 2019; Uddin, et al., 2022; Prudêncio, et al., 2023; Waldén, et al., 2024).

Druga kategorija, preventivne strategije za Ahilovo tendinopatijo, zajema fizioterapevtske pristope, katerih cilj je zmanjšati tveganja za poškodbe. Velik poudarek je bil namenjen nogometno specifičnemu treningu ravnotežja in proprioceptivnemu treningu, živčno-mišičnemu treningu, ultrazvočnim pregledom, obravnavi notranjih dejavnikov tveganja (moč, gibljivost) in spremembam obutve, vključno z vložki, ki

absorbirajo udarce. (Peters, et al., 2016; Van der Vlist, et al., 2019; Waldén, et al., 2024) so imeli pomembno vlogo pri poudarjanju koristi teh preventivnih ukrepov.

Nazadnje so bili ovrednoteni najučinkovitejši fizioterapevtski postopki, vključno z Alfredsonovim protokolom ekscentrične vadbe, težkim počasnim treningom z uporabo (HSR), terapijo z ESWT, LLLT in prilagojenim upravljanjem obremenitve (postopno dodajanje teže) v kombinaciji s prilagojenimi razteznimi vajami, ki so bile posebej zasnovane glede na zahteve posameznih športnikov. Te metode so podprle raziskave, ki so jih izvedli (Chang, et al., 2015; Pavone, et al., 2019; Heitkamp Hauke & Kapitza, 2021; Prudêncio, et al., 2023).

Med fizioterapevtskimi obravnavami po poškodbi Ahilove tetive izstopa ekscentrični trening mečnih mišic. Murphy, et al. (2019) v svoji raziskavi izpostavljajo, da HECT izboljšuje funkcionalnost tetive, zmanjšuje bolečino ter omogoča hitrejšo rehabilitacijo in vrnitev športnikov k tekmovanju. Ta protokol temelji na počasnem spuščanju pete pod nivo stopnice, kar učinkovito obremenjuje tetivo in spodbuja njeno regeneracijo.

Primerjalno študijo so izvedli Habets, et al. (2017), v kateri so preučevali Alfredsonov in protokol vadbe po Silbernagel. Ugotovili so, da oba pristopa izboljšujeta stanje poškodovane tetive, vendar je Alfredsonov pristop nekoliko učinkovitejši pri zmanjševanju bolečine, protokol po Silbernagel pa omogoča boljšo predanost športnikov zaradi manjše intenzitete vadbe. Podobno raziskavo so izvedli Uddin, et al. (2022), ki so raziskovali težko ekscentrično vadbo mečnih mišic (HLECM). Višja obremenitev močno spodbudi sintezo kolagena ter zmanjša patološko debelino tetive, kar še dodatno poudarja pomembnost prilagajanja intenzitete treningov glede na potrebe in zmožnosti športnika. Primerjava je prispevala k razumevanju, kako lahko različni protokoli ustrezajo različnim športnikom glede na njihove specifične rehabilitacijske potrebe.

Ključno vlogo imajo tudi prilagojeni rehabilitacijski pristopi (Prudêncio, et al., 2023). Heitkamp Hauke in Kapitza (2021) poudarjata prilagojeno obvladovanje obremenitve in individualizirane raztezne vaje. Takšni prilagojeni programi bistveno izboljšajo izide

fizioterapevtskega zdravljenja, zmanjšajo stopnjo ponovitve poškodbe in spodbujajo optimalno okrevanje.

Waldén, et al. (2024) v svoji raziskavi poudarjajo, da kombinacija krioterapije z ekscentričnim treningom še dodatno izboljšuje rehabilitacijske rezultate, predvsem pri profesionalnih nogometaših. Kombinirana uporaba različnih fizioterapevtskih metod lahko pripomore k hitrejšemu zdravljenju poškodbe.

Zgodnja mobilizacija in strukturirani rehabilitacijski protokoli so zelo koristni pri preprečevanju sekundarnih zapletov in s tem izboljšanju splošnega okrevanja. Ugotovitve poudarjajo pomen pravočasne mobilizacije in postopnega dodajanja obremenitev, prilagojenih potrebam športnikov (Karlsson, et al., 2015).

Chang, et al. (2015) so preučevali učinke ultrazvočne in vibracijske terapije, pri čemer so ugotovili, da te metode izboljšajo lokalno prekrvitev ter zmanjšujejo bolečino in vnetje, kar prispeva k hitrejšemu celjenju tetive.

Preventivne strategije imajo pomembno vlogo pri zmanjšanju tveganja za poškodbe Ahilove tetive. Nogometno specifični treningi ravnotežja in propiocepcije, ki jih opisujejo Peters, et al. (2016), se prav tako izkazujejo kot ključni pri preprečevanju poškodb. Prilagajanje vaj specifično zahtevam nogometa bistveno izboljšajo ravnotežje in koordinacijo športnikov, kar je ključni dejavnik pri preprečevanju poškodb Ahilove tetive med visoko intenzivnimi in dinamičnimi gibi, značilnimi za ta šport.

Redni ultrazvočni pregledi so se izkazali za še eno ključno preventivno orodje, čeprav niso del fizioterapije. Waldén, et al. (2024) so poudarili, kako lahko z rednimi pregledi odkrijemo zgodnje znake poškodbe Ahilove tetive, kar omogoča pravočasne posege in preprečuje hujše poškodbe. Ta proaktivni pristop poudarja pomen zgodnjega odkrivanja kot dela preventivnih strategij.

Učinkovito obvladovanje obremenitve in nadzorovano napredovanje treninga so Uddin, et al. (2022) opredelil kot bistvena preventivna ukrepa. Strukturiran pristop k postopnemu

povečevanju intenzivnosti treninga zagotavlja dovolj časa za regeneracijo in zmanjšuje preobremenitev tetiv, kar bistveno zmanjša pogostost poškodb.

Za koristne sta se izkazali tudi prilagojena obutev in vložki, kot so navedli Peters, et al. (2016) in Murphy, et al. (2019). Ustrezna obutev, ki je oblikovana za prilagoditev individualnim biomehanskim potrebam, bistveno zmanjša mehansko obremenitev Ahilove tetive med dejavnostjo in s tem zmanjša možnost nastanka poškodb.

Zgodnje prepoznavanje poškodb in odpravljanje biomehanskih nepravilnosti predstavljata še eno od ključnih preventivnih strategij, ki so jo opredelili Karlsson, et al. (2015) in Van der Vlist, et al. (2019). Odpravljanje težav, kot so nepravilne tehnike teka ali nepravilnosti pri hoji, lahko prepreči nepotrebno obremenitev Ahilove tetive in posledične poškodbe.

K funkcionalnosti in zdravju Ahilove tetive dodatno prispevajo individualno prilagojene vaje za raztezanje in prožnost (Prudêncio, et al., 2023). Prilagojeni programi raztezanja pomagajo ohranjati optimalno gibljivost, kar zagotavlja, da se Ahilova tetiva lahko prilagodi visokim zahtevam, ki so nanjo postavljene med športno zmogljivostjo.

Usmerjeni programi za moč in kondicijsko pripravo, ki jih poudarjajo Habets, et al. (2017), so ključne preventivne strategije. Osredotočanje na moč spodnjih okončin, zlasti mečnih mišic, pomaga enakomerno porazdeliti obremenitev in s tem zmanjšati čezmerno napetost Ahilove tetive.

Terapija z ekscentrično vadbo, zlasti Alfredsonov protokol, je bila v literaturi podprta kot zelo učinkovito fizioterapevtsko zdravljenje. Habets, et al. (2017) in Murphy, et al. (2019) so dokazali njene pomembne prednosti pri zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcije tetiv. Ta metoda vključuje specifične vaje z ekscentrično obremenitvijo, ki spodbujajo sintezo kolagena in pospešujejo strukturno prerazporeditev vlaken tetive, kar je ključno za uspešno rehabilitacijo. Uddin, et al. (2022) so te ugotovitve še dodatno podkrepili z vadbo ekscentričnega treninga mečnih mišic s težkimi obremenitvami (HLECM). Ugotovili so, da ta intenzivni program vadbe izrazito izboljša strukturo Ahilove tetive in

zmanjša simptome, povezane z Ahilovo tendinopatijo, zaradi česar je še posebej pomemben za profesionalne športnike, ki potrebujejo hitro okrevanje in vrnitev k tekmovanju.

Habets, et al. (2017) so ocenjevali tudi kombinirani protokol ekscentrično-koncentrične vadbe, znan kot metoda Silbernagel. Čeprav je podoben Alfredsonovemu protokolu, vključuje koncentrične vaje in se je izkazal za opazno učinkovitega, hkrati pa ga pacienti zaradi manjše intenzivnosti lažje izvajajo.

Pri fizioterapevtskih postopkih po poškodbi Ahilove tetive smo posebno pozornost namenili tudi terapiji ESWT. Pavone, et al. (2019) in Silbernagel, et al. (2020) so dokazali, da je ESWT še posebej učinkovita pri zmanjševanju kronične bolečine in izboljšanju celjenja pri Ahilovi tendinopatiji.

Koristne so bile tudi metode inštrumentalne fizioterapije, kot sta ultrazvok in vibracijska terapija. Chang, et al. (2015) so ugotovili, da so ti postopki izboljšali lokalno cirkulacijo krvi, zmanjšali vnetje in pospešili celjenje ter učinkovito dopolnili strukturirane programe vadbe. Ta kombinirani pristop se je izkazal za boljšega, kar potrjuje potrebo po integriranih metodah pri rehabilitaciji.

Waldén, et al. (2024) so poudarili kombinacijo krioterapije z ekscentričnimi vajami in potrdili njeno učinkovitost pri pospeševanju okrevanja tetiv in znatnem zmanjšanju vnetja. Integracija hladne terapije (led, kriopak, hladni obkladki ...) in strukturiranih vaj predstavlja zelo učinkovit multimodalni pristop. Poleg tega so bili kot posebej koristni opredeljeni individualizirani protokoli za obvladovanje obremenitve in raztezanje, ki so jih preučevali Heitkamp Hauke in Kapitza (2021) ter Prudêncio, et al. (2023). Prilagajanje rehabilitacijskih vaj in postopnega dodajanja obremenitve posebej za individualno zdravstveno stanje vsakega športnika bistveno zmanjša tveganje ponovnih poškodb in optimizira rezultate okrevanja.

Peters, et al. (2016) so posebej raziskali živčno-mišično in ravnotežno vadbo, ki je usmerjena specifično na nogometaše, ter potrdili, da so ti pristopi zelo koristni za

izboljšanje splošne stabilnosti in živčno-mišičnega nadzora, kar je bistveno za preprečevanje poškodb in izboljšanje zmogljivosti po rehabilitaciji.

De la Fuente, et al. (2016) so v svoji raziskavi poudarili pomen zgodnjih rehabilitacijskih protokolov, ki vključuje mobilizacijo tetive, kar se je pokazalo kot izjemno pomembno za hitro okrevanje športnikov. Celovit pristop k rehabilitaciji, ki vključuje različne konzervativne metode, je bil raziskan v raziskavi Silbernagel, et al. (2020). Njihove ugotovitve kažejo, da integrirana uporaba različnih metod znatno izboljša rehabilitacijske rezultate.

2.5.1 Omejitve raziskave

Kljub dokaj obsežnim ugotovitvam je bilo v raziskavah ugotovljenih več pomanjkljivosti – veliko število dobljenih zadetkov, pomanjkanje člankov v slovenskem jeziku in polnem besedilu. Zelo omejeno je tudi število člankov, ki specifično raziskujejo rehabilitacijo in preventivne pristope pri nogometaših oz. nasploh pri športni populaciji. Manjkajo dolgoročne študije, ki bi ocenjevale trajno učinkovitost različnih rehabilitacijskih in preventivnih ukrepov v športni karieri nogometaša, kar se nanaša na različne fizioterapevtske postopke, kot so uporaba inštrumentalne terapije, manualne terapije in drugih. Omejene so tudi raziskave psiholoških dejavnikov, ki vplivajo na športnikovo rehabilitacijo in upoštevanje le-te, kljub njihovem pomembnemu vplivu na uspešne rezultate zdravljenja.

2.5.2 Prispevek za stroko ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Primerjalno gledano se pregledane ugotovitve dobro ujemajo s širšo literaturo, ki zagovarja kombinirane strategije fizioterapevtskega zdravljenja in preprečevanja namesto posamičnih posegov. Takšni celoviti pristopi prinašajo boljše rezultate pri zdravljenju mišično-skeletnih poškodb, kar odraža širše soglasje v športni medicini in fizioterapiji.

Literatura ponuja pomembne informacije in praktične koristi za fizioterapevte pri zdravljenju in preprečevanju poškodb Ahilove tetive pri nogometaših. Eden ključnih

prispevkov je poudarjanje učinkovitosti ekscentričnih vaj, kot sta protokola Alfredson in Silbernagel. Ti pristopi so se izkazali za zelo obetavne pri izboljšanju celjenja tetive ter hitrejši in varnejši vrnitvi športnikov k tekmovanju. S trdnimi dokazi, ki podpirajo te metode, imajo fizioterapevti na voljo zanesljiva orodja za učinkovito podporo svojim pacientom.

Diplomska naloga poudarja pomen kombiniranja različnih fizioterapevtskih postopkov. Z vključevanjem metod, kot so krioterapija, ultrazvok in vibracijska terapija v običajno rehabilitacijo, ki temelji na vadbi, lahko fizioterapevti bistveno izboljšajo rezultate okrevanja. Ti kombinirani pristopi zagotavljajo prilagodljivost, kar fizioterapevtom omogoča, da zdravljenje prilagodijo edinstvenim potrebam in pogojem vsakega športnika.

Pomembna ugotovitev je tudi izvajanje preventivnih ukrepov, vključno z živčno-mišičnim in proprioceptivnim treningom, ob rednih diagnostičnih pregledih. Te proaktivne strategije fizioterapevtom ne pomagajo le pri obvladovanju obstoječih poškodb, temveč tudi bistveno zmanjšujejo tveganje za nastanek novih. Ta preventivni pristop daje fizioterapevtom na voljo praktične metode za ohranjanje splošnega zdravja športnikov in izboljšanje njihovih dolgoročnih uspehov.

Nazadnje je v tem delu poudarjen pomen prilagojene obravnave. Ker vemo, da ima vsak športnik različne telesne zmogljivosti in profile poškodb, se zavzemamo za prilagojene programe zdravljenja. S prilagajanjem strategij obremenjevanja Ahilove tetive in razteznih rutin za vsakega športnika posebej lahko fizioterapevti povečajo učinkovitost rehabilitacije, kar zagotavlja boljše rezultate in večje zadovoljstvo pacientov.

Čeprav diplomsko delo zagotavlja obsežen pregled literature, ostajajo številne možnosti za prihodnje študije, da bi še bolj poglobili naše zavedanje. Prihodnje raziskave bi lahko preučile dolgoročno učinkovitost zajetih rehabilitacijskih in preventivnih strategij, zlasti z raziskavami, ki bi vključevale večje in bolj raznolike skupine nogometašev (profesionalni, amaterski, starostni razpon, podlaga treniranja ...). To bi omogočilo boljše in jasnejše razumevanje trajnih koristi ter morebitnih omejitev sedanjih postopkov.

Druga obetavna smer raziskav vključuje preučevanje psiholoških dejavnikov, ki vplivajo na udeležbo športnikov in upoštevanje rehabilitacijskih programov. Raziskovanje motivacije in mentalnega počutja bi lahko bistveno izboljšalo pristope k zdravljenju, kar bi fizioterapevtom pomagalo pri boljši psihični in fizični podpori športnikov.

Možnosti za raziskovanje ponujajo tudi primerjalne študije, ki bi preučevale novejša, manj pogosta metode fizioterapevtskih postopkov ali napredne tehnologije. Na primer, nadaljnje raziskave najsodobnejših slikovnih diagnostičnih metod ali inovativnih rehabilitacijskih orodij bi lahko razkrile dodatne strategije za učinkovitejše zdravljenje in hitrejša okrevanja po poškodbah Ahilove tetive.

Uresničevanje teh raziskovalnih možnosti lahko bistveno izboljša naše razumevanje in učinkovitost pri zdravljenju poškodb Ahilove tetive, kar pozitivno prispeva k oskrbi športnikov in napredku strokovne fizioterapevtske prakse.

3 ZAKLJUČEK

Glavne ugotovitve tega pregleda literature izpostavljajo več praktičnih spoznanj, ki lahko bistveno izboljšajo fizioterapevtsko obravnavo poškodb Ahilove tetive pri nogometaših. Predvsem sta se kot zelo koristna izkazala protokola ekscentrične vadbe mečnih mišic, kot sta metodi Alfredsona in Silbernagel, ki nogometašem pomagata pri hitrejšem okrevanju in ponovni vzpostavitvi optimalne funkcije. Poleg tega kombinacija različnih terapij, kot so krioterapija, ultrazvok in vibracije, s strukturiranimi vadbenimi postopki vodi k boljšim rezultatom v primerjavi z uporabo teh metod posamično.

Z dodajanjem preventivnih strategij, kot so živčno-mišični trening, vaje za ravnotežje in redni diagnostični pregledi v programe vadbe, lahko učinkovito zmanjšamo tveganje za poškodbo Ahilove tetive. Sprejemanje z dokazi podprtih strategij v vsakodnevno klinično prakso lahko privede do učinkovitejše, uspešnejše in bolj prilagojene oskrbe, ki vpliva na hitrejšo okrevanje in manjše tveganje za poškodbo Ahilove tetive pri nogometašu.

Prihodnje raziskave bi se morale osredotočiti na dolgoročno učinkovitost in trajnost teh terapevtskih pristopov, na vpliv psiholoških dejavnikov na upoštevanje rehabilitacijskih programov pri športnikih ter preučiti nove in nastajajoče terapije. Pri nadaljnjem raziskovanju bi se bilo treba osredotočiti tudi na pomanjkljivo raziskane metode fizioterapevtskega zdravljenja Ahilove tetive pri nogometaših, kot so magnet, laser, udarni valovi ipd. Odpravljanje teh pomanjkljivosti v našem razumevanju bo pripomoglo k nadaljnjemu izpopolnjevanju sedanjih fizioterapevtskih postopkov, kar bo zagotovilo nenehno izboljševanje rehabilitacije in preprečevanja poškodb Ahilove tetive.

4 LITERATURA

Alrashidi, Y., Alrabai, H.M., Alsayed, H. & Valderrabano, V., 2015. Achilles tendon in Sport. *Sports Orthopaedics and Traumatology Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie*, 31(4), pp. 282-292. 10.1016/j.orthtr.2015.09.009.

Bole, B., 2018. *Fizioterapevtska obravnava insercijske tendinopatije ahilove tetive: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.

Cristi-Sánchez, I., Danes-Daetz, C., Neira, A., Ferrada, W., Yáñez Díaz, R. & Silvestre Aguirre, R., 2019. Patellar and Achilles Tendon Stiffness in Elite Soccer Players Assessed Using Myotonometric Measurements. *Sports health*, 11(2), pp. 157162. 10.1177/1941738118820517.

Crnjac, T., 2017. *Povrnitev gibljivosti skočnega sklepa in mišične moči po operativnem zdravljenju raztrganine Ahilove tetive pri športnikih: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Chang, Y.-P., Chiang, H., Shih, K.-S., Ma, H.-L., Lin, L.-C., Hsu, W.-L., Huang, Y.-C. & Wang, H.-K., 2015. Effects of Therapeutic Physical Agents on Achilles Tendon Microcirculation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(7), pp. 563569. 10.2519/jospt.2015.5681.

De la Fuente, C.I., Lillo, R.P. y, Ramirez-Campillo, R., Ortega-Auriol, P., Delgado, M., Alvarez-Ruf, J. & Carreño, G., 2016. Medial Gastrocnemius Myotendinous Junction Displacement and Plantar-Flexion Strength in Patients Treated With Immediate Rehabilitation After Achilles Tendon Repair. *Journal of Athletic Training*, 51(12), pp. 10131021. 10.4085/1062-6050-51.12.23.

Dederer, K.M. & Tennant, J.N., 2019. Anatomical and Functional Considerations in Achilles Tendon Lesions. *Foot and ankle clinics*, 24(3), pp. 371385. 10.1016/j.fcl.2019.04.001.

Fanchini, M., Impellizzeri, F.M., Silbernagel, K.G., Combi, F., Benazzo, F. & Bizzini, M., 2018. Return to competition after an Achilles tendon rupture using both on and off the field load monitoring as guidance: a case report of a top-level soccer player. *Physical Therapy in Sport*, 29, pp. 7078. 10.1016/j.ptsp.2017.04.008.

Habets, B., van Cingel, R.E.H., Backx, F.J.G. & Huisstede, B.M.A., 2017. *Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial*. [online] Available at: <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1656-4> [Accessed 23 February 2025].

Heitkamp Hauke S.J. & Kapitza, C., 2019. Das Management der Mid-Portions-Achillessehnenentendinopathie in der Physiotherapie - eine systematische Literaturrecherche. *Sportverletzung-sportschaden*, 35(01), pp. 2435. 10.1055/a-0877-3407.

Kekelekis, A., Kounali, Z., Kofotolis, N., Clemente, F.M. & Kellis, E., 2023. Epidemiology of Injuries in Amateur Male Soccer Players: A Prospective One-Year Study. *Healthcare*, 11(3), p. 352. 10.3390/healthcare11030352.

Khant, A., Gor, K. & Vandra, J., 2024. Prevalence of Achilles tendon injuries in football players. *International Journal of Scientific Research*, 13, pp. 6670.

Karlsson, J., Olsson, N. & Helander, K.N., 2015. Achilles Tendon Lesions in Soccer Players. *Springer eBooks*, pp. 325332. 10.1007/978-3-319-18245-2_31.

Mojstrovich, D., 2016. *Preventivna vadba v nogometu: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Murphy, M.C., Travers, M.J., Chivers, P., Debenham, J.R., Docking, S.I., Rio, E.K. & Gibson, W., 2019. Efficacy of heavy eccentric calf training for treating mid-portion

Achilles tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(17), pp. 10701077. 10.1136/bjsports-2018-099934.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. & Moher, D., 2021. Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of clinical epidemiology*, 134, pp. 103112.

Polit, D. & Beck, C., 2021. Essentials of nursing research: *Appraising evidence for nursing practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Prudêncio, D.A., Maffulli, N., Migliorini, F., Serafim, T.T., Nunes, L.F., Sanada, L.S. & Okubo, R., 2023. Eccentric exercise is more effective than other exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1). pp. 112. 10.1186/s13102-023-00618-2.

Peters, J.A., Zwerver, J., Diercks, R.L., Elferink-Gemser, M.T. & van den Akker-Scheek, I., 2016. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(3), pp. 205211. 10.1016/j.jsams.2015.03.008.

Pavone, V., Vescio, A., Mobilia, G., Dimartino, S., Di Stefano, G., Culmone, A. & Testa, G., 2019. Conservative Treatment of Chronic Achilles Tendinopathy: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(3), p. 46. 10.3390/jfmk4030046.

Silbernagel, K.G., Hanlon, S. & Sprague, A., 2020. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *Journal of Athletic Training*, 55(5), pp. 438447. 10.4085/1062-6050-356-19.

Tišlarič, P., 2022. *Fizioterapevtska obravnava tendinopatije ahilove tetive: pregled literature: diplomsko delo*. Maribor: Alma Mater Europaea – ECM, Fizioterapija.

Uddin, S., Qasheesh, M., Ahamed, W.M. & Beg, R.A., 2022. *Effect of heavy-load eccentric calf muscle training as a rehabilitation protocol in soccer players with persistent Achilles tendinosis.* [online] Available at: <https://www.neuropharmac.com/effect-of-heavy-load-eccentric-calf-muscle-training-as-a-rehabilitation-protocol-in-soccer-players-with-persistent-achilles-tendinosis/> [Accessed 21 February 2025].

Van der Vlist, A.C., Breda, S.J., Oei, E.H.G., Verhaar, J.A.N. & de Vos, R.J., 2019. Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 53(21), pp. 13521361. 10.1136/bjsports-2018-099991.

Weinfeld, S.B., 2014. Achilles tendon disorders. *The Medical Clinics of North America*, 98(2), pp. 331338. 10.1016/j.mcna.2013.11.005.

Waldén, M., Knudsen, M.G., Ekstrand, J., Hägglund, M., Pieter D'Hooghe, Alfredson, H. & Bengtsson, H., 2024. Achilles Tendon Pain in Male Professional Football Players - A Prospective Five-Season Study of 88 Injuries from the UEFA Elite Club Injury Study. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 15, pp. 171179. 10.2147/oajsm.s493843.

Wong, M., Jardaly, A.H. & Kiel, J., 2018. *Anatomy, bony pelvis and lower limb, Achilles tendon.* [online] Available at: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk499917> [Accessed 3 April 2024].

Zalai, D., Pánics, G., Bobak, P., Csáki, I. & Hamar, P., 2015. Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. *Acta Physiologica Hungarica*, 102(1), pp. 3442. 10.1556/APhysiol.101.2014.010.