



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

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
FIZIOTERAPIJA

# **USPEŠNOST REHABILITACIJE RUPTURE AHILOVE TETIVE PRI KOŠARKARJIH – PREGLED LITERATURE**

## **REHABILITATION OUTCOMES OF ACHILLES TENDON RUPTURE IN BASKETBALL PLAYERS: A LITERATURE REVIEW**

Mentorica: doc. dr. Eva Uršej

Kandidatka: Nika Aljaž

Jesenice, november, 2025

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Evi Uršej za strokovno pomoč, nasvete in usmerjanje pri pisanju diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi recenzentki Marti Smodiš, viš. pred., za temeljit pregled dela in Jerci Jerman, mag. prof. geogr. in slov. za lektoriranje.

Posebna zahvala gre moji družini – mami, očiju in sestri Tei, ki so mi ves čas stali ob strani, me spodbujali in verjeli vame. Hvaležna sem jim za vso podporo, razumevanje in ljubezen skozi celoten študij.

Iskrena hvala tudi fantu Joštu za potrpežljivost, spodbudo in neprecenljivo podporo v času študija.

Hvala, da vedno verjamete vame!

## POVZETEK

**Teoretična izhodišča:** Ruptura Ahilove tetive je ena bolj pogostih poškodb pri košarkarjih, kjer specifične obremenitve in nenadni gibi spodnjih okončin povečajo tveganje za poškodbo. Okrevanje je dolgotrajno, zato ima rehabilitacija ključno vlogo pri povratku v šport in vrnitvi k športni karieri.

**Cilj:** Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature raziskati optimalne pristope rehabilitacije pri košarkarjih z rupturo Ahilove tetive ter ugotoviti učinek različnih metod rehabilitacije na okrevanje in izboljšanje funkcionalnega stanja športnikov.

**Metoda:** Metoda dela, ki smo jo uporabili, je bila pregled literature. Iskanje literature smo izvedli v naslednjih podatkovnih bazah: ProQuest, PubMed, Web of Science (WoS) in COBISS. Pregledali smo slovensko in tujo strokovno znanstveno literaturo. Za iskanje v slovenskem jeziku smo uporabili ključne besede »Ahilova tetiva«, »rehabilitacija«, »košarka«, »ruptura«, za iskanje v angleškem jeziku pa »Achilles tendon«, »rehabilitation«, »basketball«, »rupture«. Uporabili smo Boolova operatorja IN/AND in ALI/OR. Upoštevali smo vključitvene kriterije: dostopnost celotnega besedila v slovenskem ali angleškem jeziku, vsebinska ustreznost in časovna omejitev od leta 2014 do leta 2024.

**Rezultati:** Za končno analizo smo izmed 3669 zadetkov v končni pregled vključili 23 člankov. Oblikovali smo 25 kod in jih razdelili v pet kategorij: konzervativno zdravljenje, kirurško zdravljenje, zgodnja rehabilitacija, zapleti zdravljenja in posledice po poškodbi.

**Razprava:** Tako kirurški kot konzervativni pristop lahko vodita do uspešnega okrevanja, vendar le ob ustrezno strukturiranem in strokovno vodenem rehabilitacijskem programu. Ključno vlogo ima zgodnja funkcionalna rehabilitacija, ki vključuje postopno obremenjevanje, športno specifične vaje ter individualno prilagoditev. Kirurško zdravljenje omogoča nižjo stopnjo ponovnih ruptur in hitrejšo vrnitev v šport, a ima večje tveganje za zaplete, medtem ko je konzervativno zdravljenje lahko enako učinkovito, kadar je dosledno vodeno. Biološke terapije, kot so PRP injekcije in rastni faktorji, trenutno še ne kažejo enotnih rezultatov.

**Ključne besede:** fizioterapija, Ahilova tetiva, ruptura

## SUMMARY

**Theoretical background:** Achilles tendon rupture is one of the most common injuries among basketball players, where specific loads and sudden movements of the lower limbs increase the risk of injury. Recovery is a long process, so rehabilitation plays a key role in returning to sport and resuming a sporting career.

**Goals:** The goals of this thesis were to conduct a literature review to investigate the optimal rehabilitation approaches for basketball players with Achilles tendon ruptures and to determine the effect of different rehabilitation methods on the recovery and improvement of the functional status of athletes.

**Methods:** A literature review was conducted. Literature was searched in the following databases: ProQuest, PubMed, Web of Science (WoS), and COBISS. We reviewed Slovenian and foreign professional and scientific literature. For the search, we used the following key words in Slovenian: “Ahilova tetiva”, “rehabilitacija”, “košarka”, and “ruptura”; and in English: “Achilles tendon”, “rehabilitation”, “basketball”, and “rupture”. We used the Boolean operators AND and OR. The filtering search criteria were availability of text in Slovenian or English, content relevance, and date of publication from 2014 to 2024.

**Results:** The search yielded a total of 3,669 hits, of which 23 articles were included in the final review for the final analysis. We created 25 codes and divided them into five categories: 1) conservative treatment; 2) surgical treatment; 3) early rehabilitation; 4) treatment complications; and 5) post-injury consequences.

**Discussion:** Both surgical and conservative approaches can lead to successful recovery, but only with a properly structured and professionally guided rehabilitation program. Early functional rehabilitation, which includes gradual loading, sport-specific exercises, and individual adaptation, plays a key role. Surgical treatment results in a lower rate of re-ruptures and a faster return to sport, but carries a higher risk of complications, while conservative treatment can be equally effective when consistently managed. Biological therapies, such as PRP injections and growth factors, have not yet shown consistent results.

**Key words:** physical therapy, Achilles tendon, rupture

## KAZALO

|          |                                                                         |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>UVOD .....</b>                                                       | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>EMPIRIČNI DEL .....</b>                                              | <b>7</b>  |
| 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    | PRISMA diagram .....                                                    | 10        |
| 2.4.2    | Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah.....                          | 11        |
| 2.5      | RAZPRAVA .....                                                          | 22        |
| 2.5.1    | Omejitve raziskave .....                                                | 25        |
| 2.5.2    | Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo ..... | 26        |
| <b>3</b> | <b>ZAKLJUČEK.....</b>                                                   | <b>27</b> |
| <b>4</b> | <b>LITERATURA .....</b>                                                 | <b>29</b> |

## KAZALO SLIK

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Thompsonov test za diagnozo rupture AT .....       | 2  |
| Slika 2: Prikaz rezultatov vključenih v PRISMA diagram..... | 11 |

## KAZALO TABEL

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....   | 8  |
| Tabela 2: Hierarhija dokazov .....             | 10 |
| Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov .....  | 11 |
| Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah..... | 21 |

## SEZNAM KRAJŠAV

|       |                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AOFAS | Ameriško ortopedsko društvo za stopalo in gleženj (angl. American Orthopaedic Foot & Ankle Society hindfoot-ankle score) |
| AT    | Ahilova tetiva                                                                                                           |
| EFR   | zgodnja funkcionalna rehabilitacija (angl. Early Functional Rehabilitation)                                              |
| FZAB  | Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin                                                                                     |
| NBA   | Nacionalna košarkarska zveza (angl. National Basketball Association)                                                     |
| NFL   | Nacionalna nogometna liga (angl. National Football League)                                                               |
| PER   | ocena igralčeve učinkovitosti (angl. Player Efficiency Rating)                                                           |
| PRP   | injekcija trombocitne plazme (angl. Platelet-Rich Plasma)                                                                |
| RTS   | vrnitev v šport (angl. Return To Sport)                                                                                  |
| VORP  | vrednost nad nadomestnim igralcem (angl. Value Over Replacement Player)                                                  |
| WNBA  | Ženska nacionalna košarkarska zveza (angl. Women's National Basketball Association)                                      |

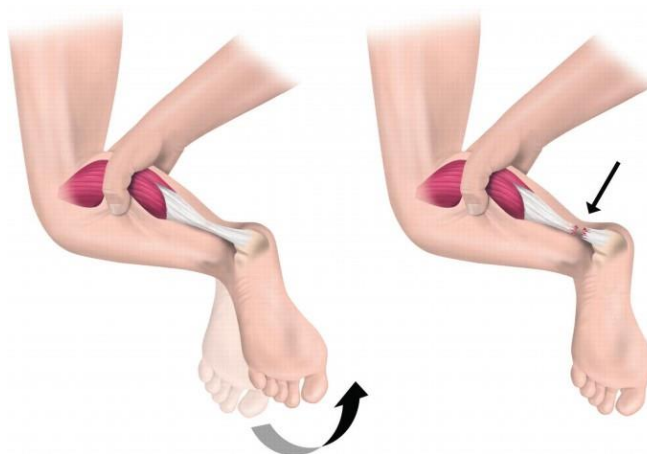
## 1 UVOD

Ahilova tetiva (AT) je najdebelejša, najmočnejša in največja tetiva v človeškem telesu, ki povezuje glavni mečni mišici gastrocnemius in soleus s calcaneusom. Kljub svoji velikosti in natezni trdnosti pa se zaradi svoje anatomske lege in biomehaničnih obremenitev pogosto poškoduje (Frankewycz, et al., 2017; Tarantino, et al., 2020). AT je dolga od 12 cm do 15 cm in omogoča plantarno fleksijo stopala, ki ima ključno vlogo pri gibanju, kot so hoja, tek, skoki in pospeševanje (Winnicki, et al., 2020). Izvira blizu sredine goleni in se na svojem poteku obrne za približno 90 stopinj lateralno ter se vstavi na zadnjo stran tuber calcanei (Tarantino, et al., 2020). Na ta način zagotavlja optimalno gibljivost in stabilnost skočnega sklepa, hkrati pa predstavlja mesto večjih mehanskih obremenitev, kar lahko prispeva k večji dovzetosti za poškodbe (Winnicki, et al., 2020).

Akutna ruptura je dolgotrajna poškodba, saj se tetiva zaradi slabe prekrvavitve celi počasi in zahteva dolgo rehabilitacijo. Zapleti, kot so oslABLJENE mišice in omejena gibljivost sklepov, lahko še dodatno podaljšajo čas okrevanja (Brumann, et al., 2014). Rupture AT se večinoma pojavljajo med športnimi dejavnostmi, pogostejše pri moških srednjih let. Letna incidenca je od 5 do 50 poškodb na 100000 ljudi (Amendola, et al., 2022). K nagnjenosti k rupturi AT pripomorejo degenerativne spremembe, kot so: slaba vaskularnost, dezorganizacija kolagena in hipercelularnost blizu raztrganega mesta. Drugi dejavniki tveganja so: disfunkcija mišic gastrocnemius in soleus, indeks telesne mase nad 25, starost, spol, slaba tehnika gibanja na treningu ali tekmah, predhodne poškodbe, obutev, slaba vaskularnost tetive in različna druga patološka stanja (Tarantino, et al., 2020; Amendola, et al., 2022). Največkrat se poškodba zgodi pri športih, ki vključujejo eksplozivne gibe spodnjih okončin, kot so košarka, nogomet, badminton, rokomet, in skokih v daljino, običajno zaradi enkratnega skoka z veliko obremenitvijo. Za košarkarje je AT ključna za odziv pri skoku, pospeševanju in nenadnih spremembah smeri. Pacienti z akutno rupturo AT pogosto poročajo o slišanju pokanja v zadnjem delu noge pri dorzalni fleksiji gležnja ali občutku, kot da bi jih nekdo udaril v zadnji del gležnja, sama ruptura pa se pogosto zgodi v trenutkih brez kontakta z nasprotnikom, kar kaže na to, da je tetiva sama po sebi preobremenjena in oslABLJENA (Park, et al., 2020; Tarantino, et al., 2020). Okrevanje je dolgotrajno, funkcionalna moč in vzdržljivost

mečnih mišic pa se zmanjšata od 10 % do 30 %. Poškodba povzroči dolgoročne omejitve, številni pacienti pa se ne morejo vrniti k športnim dejavnostim na enaki ravni zmogljivosti kot pred poškodbo (Tarantino, et al., 2020).

Pri kliničnem pregledu sta običajno prisotna edem ter modrica in če oteklina ni huda, je vzdolž tetive mogoče otipati razpoko, najpogosteje od 2 cm do 6 cm proksimalno od pripenjališča tetive. Diagnoza temelji predvsem na kliničnem pregledu, ki vključuje značilne znake, kot so pozitiven Thompsonov test (slika 1), zmanjšana moč plantarne fleksije, težave pri hoji in otipljiv razmak v tetivi. V pomoč so lahko tudi dodatni testi, kot so Matlesov test ter testa O'Brien in Copeland. Slikovne preiskave, kot sta ultrazvok in magnetna resonanca, niso nujne za postavitev diagnoze, vendar so lahko koristne pri potrjevanju rupture in izključevanju drugih poškodb. Ultrazvok je zlasti uporaben za določitev lokacije raztrganine, razmika med koncema tetive ter razlikovanje med delno in popolno rupturo, pri čemer je popolna ruptura veliko pogostejša (Karlsson, et al., 2017; Park, et al., 2020; Tarantino, et al., 2020).



**Slika 1: Thompsonov test za diagnozo rupture AT**  
(Karlsson, et al., 2019)

Koncepti zdravljenja so se v zadnjih nekaj desetletjih precej razvili; od konzervativnih metod z dolgotrajno imobilizacijo do sodobnih minimalno invazivnih kirurških tehnik (Massen, et al., 2020). Vendar ni soglasja, katero zdravljenje rupture AT je najboljše, zato so vedno bolj pomembne metode rehabilitacije. Možnosti zdravljenja vključujejo kirurško in konzervativno metodo (Tarantino, et al., 2020).

Pri konzervativni metodi je za uspeh zdravljenja bistvena kakovostna in dosledna rehabilitacija. Zdravljenje običajno vključuje začetno fazo imobilizacije z mavcem v plantarni fleksiji, da se prepreči hiperdorzifleksija in se zaščiti poškodovana tetiva. Po približno štirih tednih se mavec zamenja z opornico, kar omogoča postopno uvajanje nadzorovanega prenašanja teže in izvajanje vaj za mobilizacijo v varnem območju gibanja. V tej fazi se pogosto izvajajo pasivne ali aktivno asistirane vaje za ohranjanje gibljivosti v neimobiliziranem obsegu, če je to klinično dovoljeno. Za povrnitev zmogljivosti mečnih mišic na raven pred poškodbo mora biti rehabilitacija v prvem letu po rupturi AT dosledna in intenzivna, zlasti v prvih šestih mesecih, ko je process adaptacije najbolj izrazit. V tem obdobju je ključno izvajanje krepilnih, proprioceptivnih in mobilizacijskih vaj, saj po enem letu mišična moč običajno stagnira in se težje povrne na predhodno raven. Učinkovitost okrevanja tako ni odvisna le od izbrane metode zdravljenja (kirurške ali konzervativne), temveč predvsem od kakovosti in pravočasnosti celostne obravnave (Park, et al., 2020; Louw, 2024).

Za kirurško zdravljenje se najpogosteje odločijo profesionalni športniki zaradi dokazane nižje stopnje ponovnih ruptur in boljših funkcionalnih rezultatov. Prav tako se za ta pristop odločijo tisti, ki so že utrpeli ponovno rupturo AT, ali pa tisti, ki z zdravljenjem začnejo pozno – dva ali tri tedne po poškodbi, ko je tveganje za zaplete večje. Kljub prednostim je pomembno opozoriti, da obstaja večje tveganje za okužbe na mestu kirurškega posega. Uvedba minimalno invazivnih tehnik je kirurgom omogočila znatno zmanjšanje tveganja za okužbe kirurškega mesta ob ohranitvi številnih prednosti kirurškega zdravljenja (Braunstein, et al., 2018; Massen, et al., 2020; Park, et al., 2020). Nekateri strokovnjaki predlagajo, da z začetkom vaj za povečevanje dorzalne fleksije počakajo celo dvanajst tednov po operaciji, da se tetiva ustrezno obnovi (Sears, 2023). Povsem normalno je, da sta AT in skočni sklep v prvih dvanajstih tednih po operaciji precej toga, kar dodatno potrjuje potrebo po postopnem in nadzorovanem pristopu (Louw, 2024). Kljub temu pa se številni kirurško zdravljeni pacienti pogosto soočajo z dolgotrajnim okrevanjem in ne dosežejo funkcionalne ravni, kot je bila pred poškodbo (Braunstein, et al., 2018; Massen, et al., 2020; Park, et al., 2020).

Rehabilitacijski proces po rupturi AT zahteva previdnost in natančno prilagajanje glede na stopnjo celjenja poškodovanega tkiva (Louw, 2024). Zgodnja mobilizacija in funkcionalna rehabilitacija po kirurškem ali konzervativnem zdravljenju sta priporočeni, saj dokazano prispevata k oblikovanju nove tetivne strukture ter izboljšanju končnih funkcionalnih rezultatov, vključno z vrnitvijo na delo, opravljanjem vsakodnevnih aktivnosti in vračanjem k športu. Poleg tega zgodnja mobilizacija zmanjšuje tveganje za zaplete in spodbuja učinkovitejše celjenje ter omogoča ohranjanje gibljivosti sklepa in mišične funkcionalnosti. Učinkoviti rehabilitacijski postopki vključujejo vaje za propriocepcijo, koordinacijo in gibljivost, postopno obremenjevanje uda, uporabo funkcionalnih opornic za varno gibanje ter nadzorovano povečevanje obsega gibanja, predvsem plantarne in dorzalne fleksije. Raziskave potrjujejo, da takšen pristop ne povečuje tveganja za ponovno rupturo ali druge zaplete, temveč nasprotno – pospeši okrevanje (Mark-Christensen, et al., 2016; Tarantino, et al., 2020).

V sklopu obnavljanja gibljivosti se pogosto uporabljajo ciljno usmerjene raztezne vaje, kot so raztezanje z brisačo mišic gastrocnemius in soleus ter ekscentrično raztezanje pete čez rob stopnice. Fizioterapevti pogosto vključujejo tudi raztezanje drugih mišic okoli skočnega sklepa, kar prispeva k uravnoteženi gibljivosti. Priporočljivo je, da se vsak raztezni položaj zadrži od 30 sekund do 60 sekund in ponovi v petih do desetih serijah, saj to omogoča optimalno terapevtsko učinkovitost in podporo regeneraciji tkiva (Sears, 2023).

Poleg osnovnih rehabilitacijskih postopkov, ki predstavljajo temelj okrevanja, obstajajo tudi druge metode in podporni pristopi, ki pomembno prispevajo k celostnemu okrevanju posameznika po rupturi AT. Te metode se uporabljajo za lajšanje bolečine, pospeševanje celjenja ter psihološko in fiziološko podporo športniku. Ko pacient prehaja v naprednejše faze rehabilitacije, se fizioterapevtska obravnava usmerja v krepitev mišic, izboljšanje stabilnosti, propriocepcije ter postopno vračanje k športnim aktivnostim. Uporabljajo se ciljno usmerjene vaje in funkcionalni pristopi za obnovitev moči, vzdržljivosti in gibljivosti gležnja, pri tem pa sodelujejo tudi kineziologi. Na uspešno rehabilitacijo pomembno vpliva uporaba ortopedskih pripomočkov, kot so funkcionalne opornice in ortoze za nadzorovano gibanje ter redno slikovno spremljanje celjenja z ultrazvokom ali

magnetno resonanco (Dragovan, 2022). Funkcionalna rehabilitacija, ki vključuje zgodnje gibanje in obremenjevanje s pomočjo teh pripomočkov, pa kaže na hitrejšo okrevanje in večje zadovoljstvo pacientov (Mark-Christensen, et al., 2016). Za uspešno okrevanje je ključna dobro usklajena, interdisciplinarna obravnava, ki vključuje sodelovanje strokovnjakov (ortoped, fizioterapevt, kineziolog, farmacevt, psiholog) in aktivno vlogo pacienta v procesu zdravljenja.

Zaradi izjemno dinamične narave košarke, ki postavlja visoke zahteve glede fizioloških obremenitev kit in vezi spodnjih okončin, je ruptura AT pri košarkarjih pogosta težava (Amin, et al., 2016). Ocenjuje se, da poškodba AT predstavljajo približno 11 % vseh poškodb v profesionalni košarki (Tarantino, et al., 2020). Dolgotrajna izpostavljenost specifičnim gibom in obremenitvam, kot so hitre zaustavitve, eksplozivni skoki in spremembe smeri, lahko sčasoma privedejo do patoloških stanj, ki vključujejo poškodbe stopala, gležnja in AT. Slednja ima ključno vlogo pri gibanju igralcev, saj omogoča močno odrivanje in eksplozivne skoke. Zaradi teh specifičnih zahtev je AT pogosto izpostavljena visokim in ekscentričnim obremenitvam, kar povečuje tveganje za poškodbe. Najpogosteje se poškodbe AT zgodijo na začetku sezone in med tekmovalnimi srečanji, še posebej pri igralcih na pozicijah »center« ali »krilni igralec«, saj so pogosto podvrženi večjim obremenitvam. Dejavniki tveganja za poškodbe AT vključujejo starost športnikov, spremembe v telesni sestavi in stopnji telesne pripravljenosti, biomehaniko stopala in kolena ter anatomsko strukturo. Ruptura AT pri profesionalnih košarkarjih ima lahko hude posledice, saj lahko skrajša športnikovo kariero ali jo celo konča (Amin, et al., 2016).

Rehabilitacija po rupturi AT je zelo kompleksen in večplasten proces, ki ne zajema le fizioterapevtskih postopkov, temveč vključuje tudi medicinsko, psihološko in funkcionalno podporo športniku. Ključno je, da rehabilitacija ne pomeni zgolj povrnitev telesne zmogljivosti, temveč celostno obnovo posameznikovega delovanja in varno vračanje v vsakodnevne ali športne aktivnosti. Ne glede na izbrano metodo zdravljenja ima kakovost rehabilitacije večji vpliv na dolgoročni izid kot izbira samega postopka zdravljenja. Fizioterapija kot del rehabilitacijskega procesa ima pri tem pomembno vlogo. Zgodnja mobilizacija bistveno pripomore k zmanjšanju komplikacij, boljšemu celjenju

tetive ter ohranjanju funkcionalnosti sklepa in mišic. Učinkoviti fizioterapevtski postopki vključujejo vaje za propriocepcijo, koordinacijo in gibljivost, postopno obremenjevanje uda, uporabo funkcionalnih opornic in nadzorovano povečevanje obsega gibanja (zlasti pri dorzalni in plantarni fleksiji). Poudarjena je potreba po individualnem in funkcionalno usmerjenem pristopu, prilagojenem specifičnim zahtevam, kot je denimo športna aktivnost pri košarkarjih. Kakovostna rehabilitacija rupture AT pri košarkarjih je ključnega pomena za njihovo hitro vrnitev na igrišče. Zaradi zahtevnosti športa je rehabilitacija pri njih lahko bolj intenzivna in usmerjena v hitrejše okrevanje kot pri nešportnikih. S pregledom literature želimo podrobneje raziskati, kako ti različni pristopi prispevajo k uspešnosti rehabilitacije košarkarjev z rupturo AT. Ugotoviti želimo, kateri je najučinkovitejši pristop in prispevati k izboljšanju zdravljenja ter hitrejši in varnejši vrnitvi košarkarjev na igrišče. Pri tem se bomo osredotočili predvsem na fizioterapevtske metode rehabilitacije in dejavnike, povezane s hitrostjo okrevanja, funkcionalnim stanjem ter vrnitvijo k športnim dejavnostim.

## **2 EMPIRIČNI DEL**

V diplomskem delu smo s pomočjo pregleda literature preučili slovensko in tujo strokovno in znanstveno literaturo, ki opisuje in opredeljuje uspešnost rehabilitacije rupture AT pri košarkarjih.

### **2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA**

Namen diplomskega dela je bil s pomočjo pregleda literature preučiti in primerjati učinkovitost rehabilitacije rupture AT pri košarkarjih.

Cilja diplomskega dela sta bila:

- raziskati optimalne pristope rehabilitacije AT pri košarkarjih,
- ugotoviti učinek različnih metod rehabilitacije na okrevanje in izboljšanje funkcionalnega stanja košarkarjev po rupturi AT.

### **2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA**

V raziskavi smo s pomočjo pregleda literature odgovorili na naslednji raziskovalni vprašanji:

- 1 Kateri so optimalni pristopi rehabilitacije za zdravljenje rupture AT pri košarkarjih?
- 2 Kakšen je učinek različnih metod rehabilitacije na okrevanje in izboljšanje funkcionalnega stanja košarkarjev po rupturi AT?

### **2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA**

V diplomskem delu smo izvedli pregled strokovne in znanstvene literature, ki opisuje rehabilitacijo rupture AT pri košarkarjih.

### 2.3.1 Metode pregleda literature

Metoda dela, ki smo jo uporabili, je pregled literature. Iskanje literature smo izvedli v naslednjih podatkovnih bazah: ProQuest, PubMed, Web of Science (WoS) in COBISS. Pregledali smo slovensko in tujo strokovno in znanstveno literaturo. Za iskanje v slovenskem jeziku smo uporabili ključne besede »Ahilova tetiva«, »rehabilitacija«, »košarka«, »ruptura«, za iskanje v angleškem jeziku pa »Achilles tendon«, »rehabilitation«, »basketball«, »rupture«. Uporabili smo Boolova operatorja IN/AND ter ALI/OR. Zadetke smo omejili s kriteriji, ki so bili: dostopnost celotnega besedila v slovenskem ali angleškem jeziku, vsebinska ustreznost in časovna omejitev do 10 let. Iskanje literature je bilo opravljeno med aprilom 2024 in avgustom 2025, časovno pa je bil pregled omejen na vire, objavljene med januarjem 2014 in decembrom 2024.

### 2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pri analiziranju zadetkov smo upoštevali omejitvene kriterije ter jih prikazali tabelarično in shematsko. V tabeli 1 so navedene uporabljene podatkovne baze, ključne besede, število zadetkov glede na iskalni niz s ključnimi besedami in število izbranih zadetkov za končno analizo. Za shematski prikaz smo uporabili PRISMA diagram (Page, et al., 2021).

**Tabela 1: Rezultati pregleda literature**

| Podatkovna baza | Ključne besede                                             | Število zadetkov | Izbrani zadetki za končno analizo |
|-----------------|------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| ProQuest        | »Achilles tendon«<br>AND »rupture« AND<br>»rehabilitation« | 2175             | 2                                 |
|                 | »Achilles tendon«<br>AND »rupture« AND<br>»basketball«     | 215              | 3                                 |
| PubMed          | »Achilles tendon«<br>AND »rupture« AND<br>»rehabilitation« | 375              | 5                                 |
|                 | »Achilles tendon«<br>AND »rupture« AND<br>»basketball«     | 27               | 8                                 |

| Podatkovna baza      | Ključne besede                                       | Število zadetkov | Izbrani zadetki za končno analizo |
|----------------------|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| Web of Science (WoS) | »Achilles tendon« AND »rupture« AND »rehabilitation« | 703              | 2                                 |
|                      | »Achilles tendon« AND »rupture« AND »basketball«     | 158              | 3                                 |
| COBISS               | »Ahilova tetiva« IN »ruptura« IN »rehabilitacija«    | 12               | 0                                 |
|                      | »Ahilova tetiva« IN »ruptura« IN »košarka«           | 4                | 0                                 |
| SKUPAJ               |                                                      | 3669             | 23                                |

### 2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Uporabili smo vsebinsko analizo spoznanj pri pregledu angleške strokovne in znanstvene literature. Pregledane vsebine smo izbrali na podlagi tematske ustreznosti, dostopnosti člankov v polnem besedilu in pravilne časovne uvrstitve. Analiza temelji na oblikovanju kod in kategorij (Kordeš & Smrdu, 2015). Na začetku smo prepoznali temo in nato združili vsebinsko podobne kode v kategorije. Oblikovali smo petindvajset kod in jih kategorizirali v pet kategorij: konzervativno zdravljenje, kirurško zdravljenje, zgodnja rehabilitacija, zapleti zdravljenja in posledice po poškodbi. Literaturo, ki ni ustrezala našim kriterijem, smo izločili.

### 2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Pri izboru literature smo se osredotočili na vire, ki so povezani z zdravljenjem športnikov po rupturi AT. Za oceno kakovosti pregleda literature smo uporabili hierarhijo dokazov po Polit in Beck (2021). V končno analizo smo glede na kriterije vključili 23 virov, razdeljenih na nivoje od 1 do 8 (tabela 2). Med njimi sta dva sistematična pregleda randomiziranih kliničnih raziskav (nivo 1), pet randomiziranih kliničnih raziskav (nivo 2), ena nerandomizirana klinična raziskava (nivo 3), trije sistematični pregledi

neeksperimentalnih raziskav (nivo 4), deset neeksperimentalnih raziskav (nivo 5) ter en prikaz primera (nivo 7). V nivojih 6 in 8 ni bilo uvrščenih virov.

**Tabela 2: Hierarhija dokazov**

| Nivo | Opis                                                                | Število vključenih virov |
|------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | Sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav | 2                        |
| 2    | Posamezne randomizirane klinične raziskave                          | 6                        |
| 3    | Nerandomizirane klinične raziskave (kvazi eksperimenti)             | 1                        |
| 4    | Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav     | 3                        |
| 5    | Neeksperimentalne/opazovalne raziskave                              | 10                       |
| 6    | Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav            | 0                        |
| 7    | Kvalitativne/opisne raziskave                                       | 1                        |
| 8    | Neraziskovalni viri (mnenja ...)                                    | 0                        |

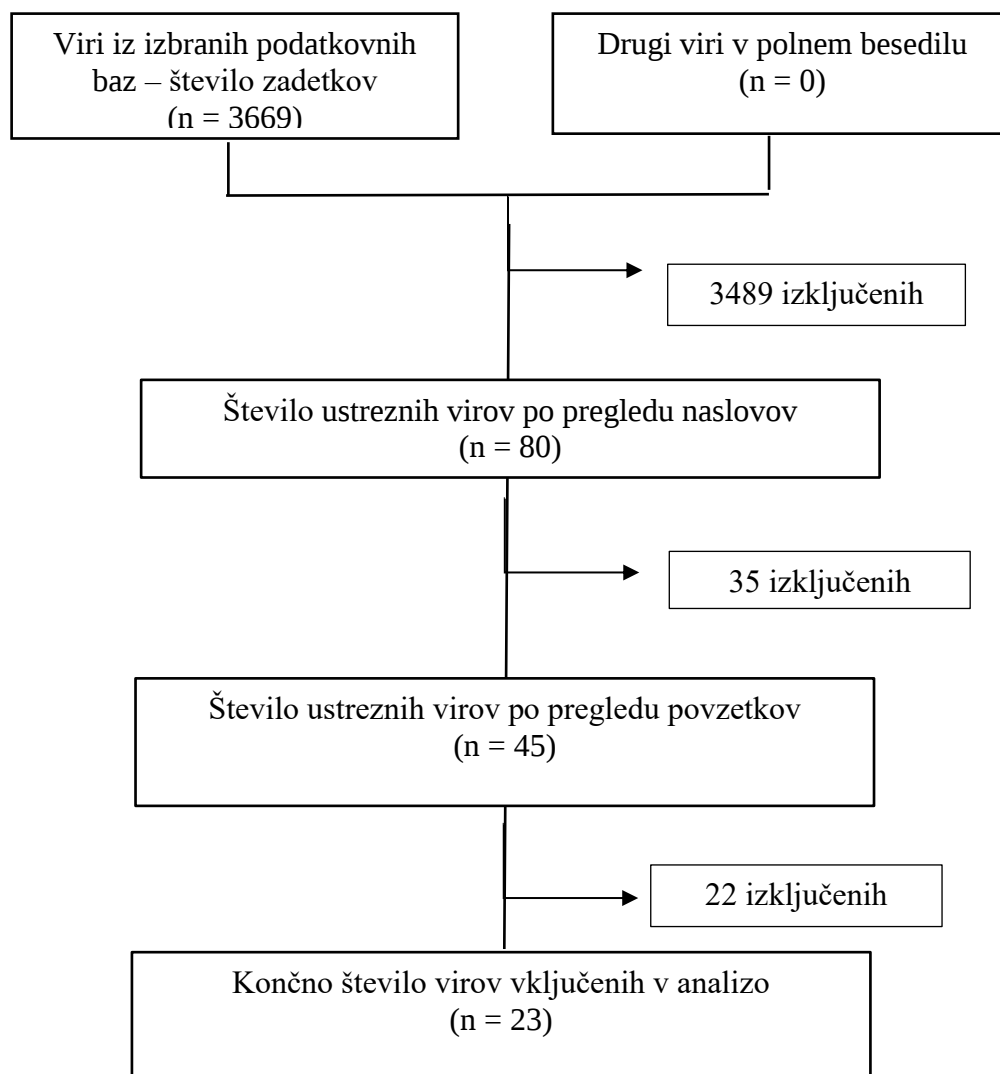
(Polit & Beck, 2021)

## 2.4 REZULTATI

Rezultati so predstavljeni vsebinsko in shematsko. Slika 1 prikazuje PRISMA diagram (Page, et al., 2021), v tabeli 3 so predstavljena ključna spoznanja in glavne značilnosti posameznih virov, ki so vključeni v pregled literature, v tabeli 4 pa je predstavljenih pet kategorij s podobnimi kodami istega pomena.

### 2.4.1 PRISMA diagram

S pomočjo PRISMA diagrama (slika 2) smo prikazali shematski potek izločevanja neustrezne literature, ki smo jo dobili v podatkovnih zbirkah s ključnimi besedami, ki so prikazane v tabeli 1. Na začetku je bilo na voljo 3669 virov, ki so jih ponudile podatkovne zbirke glede na ključne besede. Po pregledu naslovov smo izločili 3489 virov in na voljo nam je ostalo še osemdeset člankov. Nato smo pregledali povzetke in izločili 35 člankov. Sledilo je branje celotnega besedila, na podlagi katerega smo izločili še 22 virov, ki po vsebini niso ustrezali našemu namenu in ciljem diplomskega dela in izbrali 23 člankov za končno analizo pregleda literature.



**Slika 2: Prikaz rezultatov vključenih v PRISMA diagram**  
(Page, et al., 2021)

#### 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 3 so prikazane glavne značilnosti 23 virov, vključenih v končno analizo, ki predstavljajo avtorja in leto objave, uporabljeno metodologijo (raziskovalni dizajn), vzorec (velikost in država) ter ključna spoznanja.

**Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov**

| Avtor in leto objave   | Uporabljena metodologija                      | Vzorec (velikost in država)        | Ključna spoznanja                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Alsousou, et al., 2019 | Randomizirana kontrolirana klinična raziskava | 230 pacientov z akutno rupturo AT; | - Po 24-ih tednih po injekciji ni pomembnih razlik. |

| Avtor in leto objave      | Uporabljena metodologija                         | Vzorec (velikost in država)                                                                  | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                  | 114 prejelo injekcijo PRP v področje rupture, 116 placebo injekcijo;<br><br>Velika Britanija | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dodatek PRP injekcije ob standardnem zdravljenju ne izboljša izidov po rupturi AT.</li> <li>- Kirurško ali konzervativno zdravljenje z dobro rehabilitacijo ostaja učinkovitejše.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bak, et al., 2024         | Sistematični pregled                             | 46 raziskav;<br><br>ZDA in Singapur                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- RTS je visoka (okoli 80 %) pri vseh oblikah zdravljenja.</li> <li>- RTS je pri odprti operaciji z EFR 4 tedne prej, kot če gre za pozno rehabilitacijo, pri konzervativnem zdravljenju ni razlik ali gre za zgodnjo ali pozno rehabilitacijo.</li> <li>- Razlik med odprto in perkutano metodo praktično ni, obstaja pa večje tveganje za poškodbo suralnega živca pri perkutani metodi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| Bayliss, et al., 2016     | Nerandomizirana klinična raziskava               | 20 atletov;<br><br>ZDA                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponavljajoče se mehanske obremenitve povečajo togost in modul Younga AT, kar izboljša zmogljivost in odpornost proti poškodbam.</li> <li>- Dolgotrajna izpostavljenost obremenitvam omogoča AT učinkovitejši prenos sil in zmanjša tveganje za poškodbe.</li> <li>- Za rehabilitacijo je pomembno postopno uvajanje obremenitev, pliometrične in izometrične vaje, kar počasi povrne mehanske lastnosti AT in izboljša funkcionalnost.</li> <li>- Višja togost in trdnost sta ključni za uspešno okrevanje pri športnikih z izrazitimi eksplozivnimi gibi, kot so košarkarji.</li> </ul> |
| Caldwell & Vosseller 2019 | Sistematični pregled neeksperimentalnih raziskav | 95 profesionalnih športnikov iz ameriškega nogometa, košarke in bejzbola;<br><br>ZDA         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natančne smernice za hitro in učinkovito RTS po rupturi AT še ni definirano.</li> <li>- 70 % športnikov se vrne k aktivnemu tekmovanju, vendar z nižjo ravno zmogljivosti. Po prvem letu se uspešnost postopno izboljša.</li> <li>- Postopna obremenitev in EFR sta ključni za zmanjšanje tveganja ponovnih ruptur, močnejšo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Avtor in leto objave | Uporabljena metodologija | Vzorec (velikost in država)                                    | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                          |                                                                | <p>regeneracijo AT in izboljšanje dolgoročnih rezultatov.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirurško zdravljenje zmanjša tveganje ponovne rupture, vendar je več možnosti za zaplete in okužbe, kar zmanjša njegove prednosti.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chang, et al., 2020  | Opazovalna raziskava     | <p>20 igralcev košarke in 20 nešportnikov;</p> <p>Kitajska</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Košarkarji imajo bolj togo AT in mišico gastrocnemius zaradi intenzivnih obremenitev, kar prispeva k večji učinkovitosti pri eksplozivnih gibanjih (npr. skoki).</li> <li>- Raziskava ni pokazala razlik v togosti med dominantno in nedominantno nogo, zato so uporabljali zdravo nogo kot referenco za rehabilitacijo poškodovane noge.</li> <li>- Togost je bolj povezana z medialnim delom mečne mišice, kar poudarja potrebo po ciljni rehabilitaciji te mišice za preprečevanje ponovnih poškodb.</li> <li>- Zmanjšanje napetosti v medialnem delu mišice gastrocnemius je priporočljivo za zmanjšanje tveganja za ponovno poškodbo AT in izboljšanje fleksibilnosti.</li> <li>- Ekscentrične vaje so ključne za obnovo AT, saj spodbujajo sintezo kolagena in pomagajo tetivi prenesti visoke napetosti.</li> <li>- Progresivne obremenitve, pliometrične in izometrične vaje izboljšajo moč in stabilnost, kar pripomore k hitrejšemu okrevanju ter zmanjšanju tveganja za ponovne poškodbe.</li> <li>- Merjenje togosti z miotonometrijo pomaga prilagoditi raven obremenitve in optimizirati rehabilitacijo za večjo uspešnost zdravljenja.</li> <li>- Napredne terapije, kot so injekcije plazme in funkcionalno testiranje v</li> </ul> |

| Avtor in leto objave   | Uporabljena metodologija          | Vzorec (velikost in država)                                                                                                                                                   | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                   |                                                                                                                                                                               | pozni fazi rehabilitacije, optimizirajo okrevanje in pripravo na RTS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Chauhan, et al., 2021  | Retrospektivna kohortna raziskava | 25 igralcev NBA s kirurško zdravljenimi popolnimi rupturami AT;<br><br>ZDA                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitacija AT vključuje kirurško zdravljenje in nato postopno vadbo pod nadzorom fizioterapevta, ki vključuje vaje za izboljšanje mišične zmogljivosti, fleksibilnosti, propriocepcije, stabilnosti gležnja.</li> <li>- Poškodba AT dolgoročno zmanjša učinkovitost igralcev – 24,1 % nižji VORP.</li> <li>- Po rupturi AT se v NBA vrne 80 % igralcev, s povprečnim časom okrevanja 311 dni.</li> <li>- Poškodba pogosto skrajša kariero, saj se igralci težko vrnejo na nivo pred poškodbo.</li> </ul>                                                                                              |
| Eliasson, et al., 2018 | Randomizirana klinična raziskava  | 60 pacientov po kirurškem zdravljenju rupture AT, razdeljeni v dve skupini: zgodnje obremenjevanje in mobilizacija ter kasnejše obremenjevanje in mobilizacija;<br><br>Danska | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Po kirurškem šivu se tetiva podaljša za 9 – 13 mm v prvih 6 mesecih po operaciji.</li> <li>- Obe metodi povzročita podobno stopnjo podaljšanja.</li> <li>- Podaljšanje je povezano z zmanjšano močjo plantarne fleksije in nižjo višino dviga na peti, kar kaže, da elongacija tetive pomembno vpliva na funkcionalne izide po rupturi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Hodgens, et al., 2021  | Retrospektivna kohortna raziskava | 17 igralk WNBA s kirurško zdravljenimi rupturami AT;<br><br>ZDA                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 23,5 % košarkaric je po rupturi AT zaključilo s kariero na profesionalni ravni, 41,2 % jih je zaključilo po eni sezoni od vrnitve.</li> <li>- Tiste, ki so se vrnile, so bile manj uspešne, odigrale manj minut v igri, imele nižjo učinkovitost in upad v ključnih parametrih, kot so zadeti koši, prosti meti, ukradene žoge.</li> <li>- Vse igralk so imele kirurško zdravljenje, saj so s tem omogočili hitrejšo vrnitev in nižje tveganje za ponovne poškodbe. A so se vseeno soočale z zmanjšano učinkovitostjo, kar nakazuje na trajne posledice poškodbe kljub kirurškemu zdravljenju.</li> </ul> |

| Avtor in leto objave | Uporabljena metodologija                      | Vzorec (velikost in država)                                   | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                               |                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ključni postopki rehabilitacije vključujejo postopno obremenjevanje, ekscentrične vaje, stabilizacijo gležnja, izboljšanje gibljivosti in nadzorovan prehod v visoko intenzivno dejavnost.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Khalil, et al., 2020 | Retrospektivna kohortna raziskava             | 47 igralcev NBA s kirurško zdravljenjo rupturo AT;<br><br>ZDA | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 72,3 % košarkarjev se je uspešno vrnilo v igro po rupturi AT, vendar so imeli krajšo športno kariero (3,1 sezone), v primerjavi z zdravimi košarkarji (5,8 sezone).</li> <li>- Opazen je bil upad v številu odigranih tekem in odigranih minut na tekmo.</li> <li>- Po poškodbi imajo zmanjšano funkcionalno vzdržljivost, kar vpliva na število odigranih tekem.</li> <li>- Kirurško zdravljenje omogoča hitrejši RTS, večjo mišično zmogljivost in manjše tveganje za ponovno poškodbo.</li> <li>- Rehabilitacija vključuje postopno obremenitev, povečanje eksplozivnosti, vzdržljivosti in agilnosti.</li> </ul>                              |
| Lantto, et al., 2016 | Randomizirana kontrolirana klinična raziskava | 60 pacientov s popolno akutno rupturo AT;<br><br>Finska       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirurško zdravljenje izboljša zmogljivost mečnih mišic (do 24 % višja po šestih mesecih in 14 % po 18 mesecih) in kakovost življenja v primerjavi s konzervativnim zdravljenjem.</li> <li>- Kirurško zdravljenje omogoča hitrejše okrevanje mišične zmogljivosti, še posebej pri telesno dejavnih posameznikih (6 mesecev: 16–24 % razlike, 18 mesecev: 10 – 18-% večja jakost mišic).</li> <li>- Konzervativni pristop s funkcionalno rehabilitacijo daje sprejemljive rezultate, vendar je stopnja ponovne rupture višja kot pri kirurškem zdravljenju (14 % proti 3 %).</li> <li>- Zgodnje aktivno gibanje in prilagojeni protokoli</li> </ul> |

| Avtor in leto objave   | Uporabljena metodologija                         | Vzorec (velikost in država)                                                                                                                                                        | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                  |                                                                                                                                                                                    | rehabilitacije so ključni za optimalno okrevanje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lemme, et al., 2019    | Retrospektivna kohortna raziskava z videoanalizo | 44 igralcev NBA;<br>ZDA                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitacija AT vključuje postopno okrevanje, a standardiziranih smernic za zdravljenje ni.</li> <li>- Poškodba je pogosta v začetku sezone, 36,8 % igralcev se ne vrne k igranju ali igra manj kot 10 tekem.</li> <li>- Igralci se povprečno vrnejo po 10,5 meseca. 36,8 % jih ne nadaljuje kariere.</li> <li>- Po poškodbi AT se zmanjša igralna učinkovitost.</li> <li>- Pri igralcih, ki se vrnejo v igro, pride do znatnega upada zmogljivosti, PER nižji za 2,9 točke.</li> <li>- Vse rupture so bile brezkontaktne, najpogostejše (67 %) so se zgodile med štartom gibanja iz zaustavljenega položaja, ko je stopalo v dorzalni fleksiji, koleno v rahli fleksiji in kolk v iztegnjenem položaju, sledi mu pivotiranje (obračanje z žogo) v 17 %.</li> </ul> |
| Manent, et al., 2019   | Randomizirana kontrolirana klinična raziskava    | 60 pacientov z akutno rupturo AT razdeljenih v tri skupine: konzervativno zdravljenje, kirurško zdravljenje – perkutana metoda in kirurško zdravljenje – odprta metoda;<br>Španija | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirurška pristopa sta imela 0 % ponovnih ruptur, medtem ko je pri konzervativnem zdravljenju prišlo do 15 % ponovnih ruptur (3 od 20).</li> <li>- V kirurških skupinah so bile manjše komplikacije ran, ki ne predstavljajo razlike v dolgoročnem izidu.</li> <li>- Funkcionalni rezultati po 1. letu so primerljivi v vseh treh skupinah.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Morimoto, et al., 2021 | Študija primera                                  | En profesionalni košarkar s popolno rupturo AT;<br>Japonska                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uporabljena je bila kombinacija kirurškega zdravljenja in zgodnja rehabilitacija (aktivne vaje za gibljivost že prvi dan po operaciji, četrti dan po operaciji zgodnje obremenjevanje z delno telesno maso ter polna obremenitev po štirih tednih), kar je pospešilo celjenje tetive.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Avtor in leto objave | Uporabljena metodologija            | Vzorec (velikost in država)                                                           | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                     |                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uporabljali so zamrznjeni koncentrat rastnih faktorjev, kar je še dodatno pospešilo celjenje tetive.</li> <li>- Pacient je dosegel nivo pred poškodbo v treh mesecih po rupturi AT in nadaljeval z igranjem košarke, kar je veliko hitreje kot običajno (9–12 mesecev).</li> <li>- EFR je pripomogla k hitrejšemu zdravljenju, večji funkcionalnosti AT in zmanjšanju tveganja za ponovno rupturo, kar je pripomoglo k RTS.</li> </ul>             |
| Ochen, et al., 2019  | Sistematični pregled in metaanaliza | 29 raziskav s 15862 pacienti, od tega 9375 zdravljenih kirurško in 6487 konzervativno | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manj pogosto ponovna ruptura pri operacijah, le za 1,6 %.</li> <li>- Operacija poveča tveganje za zaplete za 3,3 % (okužbe).</li> <li>- Funkcionalni rezultati med kirurško in konzervativno zdravljeno skupino primerljivi, ko je bila izvedena EFR pri obeh skupinah.</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| Siu, et al., 2020    | Retrospektivna kohortna raziskava   | 12 igralcev NBA; ZDA                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Večina košarkarjev se po rupturi AT vrne na igrišče po povprečno 10 mesecih rehabilitacije.</li> <li>- V prvem letu je upad učinkovitosti velik (PER: nižji za 30–40 %), po dveh sezonah se povrne na 70–80 % predpoškodbenega nivoja.</li> <li>- Največji upad doživijo igralci z višjo začetno zmogljivostjo.</li> </ul>                                                                                                                         |
| Tramer, et al., 2021 | Retrospektivna kohortna raziskava   | 12 igralk WNBA s kirurško zdravljeno rupturo AT; ZDA                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 83,3 % košarkaric WNBA se vrne povprečno po 12,5 mesecih z opaznim padcem v številu tekem, učinkovitosti (PER upad z 11,0 na 7,1) in skrajšanjem kariere (2,1 v primerjavi kontrolno skupino 5,35 let).</li> <li>- Kirurškemu zdravljenju sledi intenzivna rehabilitacija: zgodnja imobilizacija, postopna obremenitev, nadzorovani gibi, dinamični treningi za trening skokov, pospeševanja in agilnosti, skupaj z vajami za krepitev,</li> </ul> |

| Avtor in leto objave | Uporabljena metodologija          | Vzorec (velikost in država)                             | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                   |                                                         | nevromišični trening in specifične košarkarske vaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trofa, et al., 2017  | Retrospektivna kohortna raziskava | 62 igralcev:<br>25 NBA,<br>32 NFL,<br>5 MLB;<br><br>ZDA | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehabilitacija je vključevala kirurško zdravljenje z zgodnjo obremenitvijo in vajami za krepitev AT ter s krepilnimi in proprioceptivnimi vajami ter športnimi treningi.</li> <li>- Strukturirana in progresivna rehabilitacija je izboljšala stopnjo RTS in izboljšala funkcionalno zmogljivost. EFR zmanjša atrofijo mišic, postopno obremenjevanje pomaga obnovljati jakost in elastičnost.</li> <li>- 69,4 % športnikov se je vrnilo v profesionalni šport po operaciji AT povprečno po 11 mesecih, vendar so bile njihove zmogljivosti pogosto nižje kot pred poškodbo.</li> <li>- Opazen je bil upad učinkovitosti, zlasti pri igralcih NBA in NFL.</li> </ul>                                                                                           |
| Trofa, et al., 2018  | Retrospektivna kohortna raziskava | 24 nogometašev;<br><br>Evropa UEFA                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70,8 % profesionalnih nogometašev se je vrnilo v igro, 29,2 % ni nadaljevalo kariere na profesionalni ravni.</li> <li>- Igralci so bili povprečno 28,3 % minut manj v igri na tekmo in igrali manj tekem, kar kaže na dolgoročne posledice poškodbe.</li> <li>- Poškodba je bila pogostejša pri izkušenih igralcih.</li> <li>- V rehabilitacijo je poleg zgodnje mobilizacije in obremenitev pomembno vključiti vaje za mišično jakost, eksplozivnost in propriocepcijo za preprečevanje ponovnih poškodb.</li> <li>- Ekscentrične vaje so ključne za krepitev tetive, povečanje jakosti in varno vrnitev k športnim aktivnostim.</li> <li>- Kirurško zdravljenje omogoča boljšo vrnitev, a vrnitev na predhodni nivo traja povprečno 6–12 mesecev.</li> </ul> |

| Avtor in leto objave    | Uporabljena metodologija                               | Vzorec (velikost in država)                                                                                                                                         | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valkering, et al., 2017 | Randomizirana kontrolirana klinična raziskava          | 56 pacientov z akutno rupturo AT;<br><br>Razdeljeni v dve skupini: zgodnja funkcionalna obremenitev in mobilizacija ter tradicionalna imobilizacija;<br><br>Švedska | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zgodnja funkcionalna obremenitev s povečano ravno glutamata v tetivi je pospešila celjenje in izboljšala gibljivost gležnja v prvih dveh tednih rehabilitacije.</li> <li>- Tradicionalna imobilizacija omogoča počasnejši napredek v zgodnjih fazah, vendar dosega primerljive rezultate po 6–12 mesecih.</li> <li>- Višja raven glutamata pri zgodnji funkcionalni obremenitvi je povezana z boljšo višino dviga pete po šestih mesecih.</li> <li>- Obe metodi sta učinkoviti, zgodnja funkcionalna obremenitev spodbuja zgodnje biološko celjenje, ne da bi povečala tveganje za zaplete.</li> </ul> |
| Weinberg, et al., 2024  | Retrospektivna kohortna raziskava                      | 18 igralcev NBA (n = 14) in WNBA (n = 4);<br><br>ZDA                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Igralci z rupturo AT na dominantni nogi ohranjajo ali izboljšajo zmogljivost, pri nedominantni nogi pride do večjega upada zmogljivosti (PER upade za 5,88).</li> <li>- Rehabilitacija vključuje postopno obremenitev tetive in specifične gibe, primerne za košarkarje, kot so skoki in sprintantnje, da se čim prej vrnejo v optimalno telesno pripravljenost.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |
| Xergia, et al., 2022    | Sistematični pregled neeksperimentalnih raziskav       | 19 opazovanih raziskav;<br><br>VB, ZDA, Kanada, Švedska, Španija, Južna Koreja                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- EFR z obremenjevanjem in gibanjem v prvih dveh tednih → manj ponovnih ruptur, boljša funkcija, hitrejši napredek.</li> <li>- Operacija prinese več jakosti plantarne fleksije, a tudi več tveganj za okužbe (do 5 %).</li> <li>- RTS po rupturi AT doseže 70 – 80 % športnikov, v NBA se vrne 61 %, pogosto z upadom statistike in minut v 1. letu, izboljšanje se kaže v 2. letu.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| Yang, et al., 2017      | Sistematični pregled randomiziranih kliničnih raziskav | 12 raziskav, skupaj 815 pacientov                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkutana metoda omogoča krajši čas operacije, odprta metoda pa nudi boljšo zaščito suralnega živca.</li> <li>- Incidenca ponovne rupture AT je podobna pri obeh</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Avtor in leto objave  | Uporabljena metodologija                         | Vzorec (velikost in država)    | Ključna spoznanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                  |                                | <p>metodah, pri perkutani metodi je višja stopnja poškodb suralnega živca (5,5 %), pri odprti metodi pa so pogostejše globoke okužbe (3,6 %).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacienti po odprti operaciji dosegajo višje AOFAS ocene (98,4 točk) kot pri perkutani metodi (95,9).</li> <li>- Potrebne so dodatne raziskave za boljše razumevanje dolgotrajnih učinkov obeh metod.</li> <li>- Rehabilitacija vključuje EFR in postopno povečanje obremenitve prilagojeno posamezniku. To omogoča hitrejšo okrevanje ter večjo funkcionalnost in gibljivost.</li> <li>- Konzervativni pristop vključuje opornice in postopno povečanje obsega gibljivosti.</li> </ul> |
| Zellers, et al., 2019 | Sistematični pregled neeksperimentalnih raziskav | 174 raziskav z 9098 udeleženci | <ul style="list-style-type: none"> <li>- V prvih dveh tednih po poškodbi ali operaciji AT zgodnja rehabilitacija v 95 % raziskav vključuje prenašanje teže, v 73 % raziskav vaje za povečanje obsega giba in v 50 % raziskav izometrične krepilne vaje.</li> <li>- Dolgotrajne posledice vključujejo šibkost plantarnih fleksorjev in biomehanske asimetrije pri teku in skokih, kar zmanjša zmogljivost in poveča tveganje za bolečino v kolenih.</li> <li>- V raziskavah so bile uporabljene metode, kot so masaža, raztezanje, elektrostimulacija, proprioceptivne vaje, krioterapija, mobilizacija sklepov, laser in nočne opornice.</li> </ul>                               |

Legenda: AOFAS – Ameriško ortopedsko društvo za stopalo in gleženj (angl. American Orthopaedic Foot & Ankle Society hindfoot-ankle score); AT – Ahilova tetiva; EFR – zgodnja funkcionalna rehabilitacija (angl. Early Functional Rehabilitation); NBA – Nacionalna košarkarska zveza (angl. National Basketball Association); NFL – Nacionalna nogometna liga (angl. National Football League); PER – ocena igralčeve učinkovitosti (angl. Player Efficiency Rating); PRP – injekcija trombocitne plazme (angl. Platelet-Rich Plasma); RTS – vrnitev v šport (angl. Return To Sport); VORP – vrednost nad nadomestnim igralcem (angl. Value Over Replacement Player); WNBA – Ženska nacionalna košarkarska zveza (angl. Women's National Basketball Association)

Vseh 23 zadetkov, vključenih v končni pregled literature, smo s pomočjo tehnike kodiranja razdelili v kategorije, ki smo jih prikazali v tabeli 4. Identificirali smo 25 kod, ki smo jih glede na skupne lastnosti in povezave združili v pet vsebinskih kategorij, in sicer: konzervativno zdravljenje, kirurško zdravljenje, zgodnja rehabilitacija, zapleti zdravljenja in posledice po poškodbi.

**Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah**

| Kategorija                | Kode                                                                                                                                                                                                                                        | Avtorji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konzervativno zdravljenje | Funkcionalna rehabilitacija – tradicionalna imobilizacija                                                                                                                                                                                   | Lantto, et al., 2016; Valkering, et al., 2017; Yang, et al., 2017; Caldwell & Vosseller, 2019; Manent, et al., 2019; Ochen, et al., 2019; Tramer, et al., 2021; Bak, et al., 2024.                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                           | n = 2                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kirurško zdravljenje      | Odprta metoda – perkutana metoda – kombinacija s koncentratu rastnih faktorjev – manjše tveganje za ponovno rupturo                                                                                                                         | Lantto, et al., 2016; Yang, et al., 2017; Eliasson, et al., 2018; Trofa, et al., 2018; Caldwell & Vosseller, 2019; Manent, et al., 2019; Ochen, et al., 2019; Chang, et al., 2020; Khalil, et al., 2020; Hodgins, et al., 2021; Morimoto, et al., 2021; Bak, et al., 2024.                                                                                                                                                                     |
|                           | n = 4                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Zgodnja rehabilitacija    | Postopno obremenjevanje – vaje za povečanje gibljivosti – izometrične vaje – pliometrične vaje – mobilizacija sklepov – krioterapija – povečanje eksplozivnosti, agilnosti, jakosti – miotonometrija – injekcija plazme – laserska terapija | Bayliss, et al., 2016; Lantto, et al., 2016; Trofa, et al., 2017; Valkering, et al., 2017; Yang, et al., 2017; Eliasson, et al., 2018; Trofa, et al., 2018; Alsousou, et al., 2019; Caldwell & Vosseller, 2019; Zellers, et al., 2019; Chang, et al., 2020; Khalil, et al., 2020; Chauhan, et al., 2021; Hodgins, et al., 2021; Morimoto, et al., 2021; Tramer, et al., 2021; Xergia, et al., 2022; Bak, et al., 2024; Weinberg, et al., 2024. |
|                           | n = 10                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Kategorija            | Kode                                                                                                                                            | Avtorji                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zapleti zdravljenja   | Poškodba suralnega živca – okužba – ponovna ruptura                                                                                             | Lantto, et al., 2016;<br>Yang, et al., 2017;<br>Caldwell & Vosseller, 2019;<br>Manent, et al., 2019;<br>Ochen, et al., 2019;<br>Morimoto, et al., 2021;<br>Xergia, et al., 2022;                     |
|                       | n = 3                                                                                                                                           | Bak, et al., 2024.                                                                                                                                                                                   |
| Posledice po poškodbi | Šibkost plantarne fleksije – šibkost medialnega dela m. gastrocnemius – biomehanska asimetrija – zaključena kariera – strah – elongacija tetive | Trofa, et al., 2017;<br>Lemme, et al., 2019;<br>Zellers, et al., 2019;<br>Chang, et al., 2020;<br>Khalil, et al., 2020;<br>Chauhan, et al., 2021;<br>Hodgens, et al., 2021;<br>Tramer, et al., 2021; |
|                       | n = 6                                                                                                                                           | Bak, et al., 2024.                                                                                                                                                                                   |

## 2.5 RAZPRAVA

V diplomskem delu smo s pregledom strokovne in znanstvene literature raziskovali optimalne pristope rehabilitacije rupture AT pri košarkarjih ter želeli ugotoviti učinke različnih rehabilitacijskih metod na okrevanje in izboljšanje funkcionalnega stanja poškodovanih športnikov. Rezultati pregleda literature potrjujejo, da je kakovostna in pravočasna rehabilitacija ključnega pomena. Zgodnja funkcionalna rehabilitacija (angl. Early Functional Rehabilitation – EFR) z individualno prilagojenim programom vpliva na hitrost zdravljenja, zmanjšanje tveganja za zaplete ter izboljšanje funkcionalnega stanja po poškodbi. Vendar je odločitev o izbiri zdravljenja odvisna predvsem od specifičnih potreb posameznega košarkarja, njegove starosti in ravni tekmovanja. Nekateri avtorji opozarjajo, da lahko prezgodnja aktivacija ali obremenitev poškodovane tetive poveča tveganje za ponovno rupturo, zato je pri uvajanju EFR ključna individualna presoja in prilagajanje programa glede na fazo rehabilitacije. Namen diplomskega dela je bil dosežen, saj smo s pregledom literature potrdili pomen celostne in individualno usmerjene rehabilitacije, osredotočene predvsem na športnike.

Za optimalno rehabilitacijo je ključen individualno prilagojeni program, ki ga oblikuje celotni rehabilitacijski tim. Program je odvisen od specifičnih potreb in želja posameznika, njegove starosti in ravni tekmovanja. Raziskave Lantto, et al. (2016) in Ochen, et al. (2019) kažejo, da izbira med kirurškim in konzervativnim zdravljenjem ni

tako pomembna, kot je kakovostna in pravočasna rehabilitacija, kar izpostavljajo tudi Park, et al. (2020) in Tarantino, et al. (2020).

Konzervativno zdravljenje rupture AT temelji na začetni imobilizaciji, ki ji sledi postopna in nadzorovana rehabilitacija. Če je zdravljenje pravilno strukturirano in vključuje EFR, so rezultati lahko primerljivi s kirurškim pristopom, čeprav obstaja večje tveganje za ponovno rupturo (Manent, et al., 2019; Ochen, et al., 2019). V raziskavi Trofa, et al. (2018) se je izkazalo, da je tveganje za ponovno rupturo skoraj dvakrat večje pri konzervativno zdravljenih pacientih kot pri operiranih. Prinaša pa manj tveganj za zaplete, kot so okužbe, poškodbe živcev, težave s celjenjem kirurške rane in brazgotinjenje (Yang, et al., 2017; Bak, et al., 2024). Pri profesionalnih športnikih je najpogostejše izbrana kirurška metoda, saj omogoča nižjo stopnjo ponovnih poškodb in hitrejšo vrnitev na igrišče. Rekreativni športniki pa se pogosteje odločijo za konzervativno metodo, kjer je cilj ohranjanje funkcionalnosti in kakovosti življenja in ne nujno hitra vrnitev v tekmovalni šport.

Kirurško zdravljenje rupture AT pri košarkarjih pomeni operativno rekonstrukcijo poškodovane tetive, ki omogoča stabilnejše celjenje in hitrejšo vrnitev k športnim dejavnostim, ravno zato je pogostejše izbrana metoda pri športnikih (Trofa, et al., 2018). Lantto, et al. (2016), Manent, et al. (2019), Ochen, et al. (2019) in Bak, et al. (2024) se strinjajo, da je ključna prednost kirurškega zdravljenja bistveno manjša incidenca ponovne rupture za razliko od konzervativne metode. Pomembno je poudariti, da operacija prinaša tudi več tveganj za zaplete: okužba kirurške rane, poškodbe suralnega živca in motnje v celjenju mehkih tkiv. Številni športniki po operaciji poročajo o zmanjšani zmogljivosti plantarnih fleksorjev, kar dolgoročno vpliva na njihovo učinkovitost (Zellers, et al., 2019). Profesionalni športniki se pogosto soočajo s krajšo kariero, saj se le redki lahko vrnejo na predhodni nivo zmogljivosti (Amin, et al., 2016; Lemme, et al., 2019).

V raziskavah Yang, et al. (2017) in Bak, et al. (2024) so primerjali odprto in perkutano metodo ter ugotovili, da odprta metoda omogoča boljši nadzor kirurškega polja in manjšo možnost za poškodbo suralnega živca, a hkrati več okužb. Perkutana metoda ima krajši

čas posega, a večje tveganje za nevrološke zaplete. Razlike v dolgoročnih funkcionalnih rezultatih med metodama niso bile ugotovljene (Trofa, et al., 2017; Caldwell & Vosseller, 2019; Zellers, et al., 2019; Khalil, et al., 2020; Chauhan, et al., 2021; Hodgens, et al., 2021; Tramer, et al., 2021). Kljub uspešno izvedeni operaciji Trofa, et al. (2017; 2018) opozarjajo, da je funkcionalna vrnitev v šport zahtevna. Po njihovih ugotovitvah se tretjina športnikov profesionalnih lig vrne na igrišče, vendar z zmanjšano zmogljivostjo in krajšim trajanjem kariere.

Zgodnja funkcionalna rehabilitacija se je v zadnjih letih uveljavila kot ključni element uspešne obravnave rupture AT, ne glede na izbrano metodo zdravljenja. Vključuje postopno obremenjevanje, vaje za gibljivost, izometrično krepitev in športno specifične pristope že v prvih tednih po poškodbi, s čimer se nadomešča dolgotrajna imobilizacija, ki lahko vodi v atrofijo mišic, zmanjšano gibljivost ter spremembe biomehanike gibanja. Raziskave kažejo, da tak pristop pomembno vpliva na pospešeno celjenje, boljšo funkcionalnost in manjše tveganje za zaplete v primerjavi z dolgotrajno imobilizacijo (Yang, et al., 2017; Xergia, et al., 2022). Pri športnikih je pomembna vključitev pliometričnih in propioceptivnih vaj, saj omogočajo učinkovitejšo povrnitev eksplozivne moči in zmanjšujejo tveganje za ponovne poškodbe ter varno vrnitev na tekmovalni nivo (Bayliss, et al., 2016; Trofa, et al., 2018).

Primerjava raziskav kaže, da sta si kirurški in konzervativni pristop v dolgoročnih izidih bolj podobna, kot bi pričakovali. Oba lahko vodita do uspešnega okrevanja, če ju spremlja kakovosten rehabilitacijski program in dosledno strokovno vodenje. Ključna razlika se pokaže ravno pri profesionalnih športnikih, ki se večinoma odločijo za operacijo, saj jim omogoča hitrejšo vrnitev v šport, medtem ko se rekreativni športniki pogosteje odločijo za konzervativno zdravljenje, kjer je glavni cilj ohraniti funkcionalnost in kakovost življenja (Lantto, et al., 2016; Ochen, et al., 2019).

Dodatne raziskave ponujajo vpogled v specifične dejavnike celjenja. Valkering, et al. (2017) poročajo, da zgodnja funkcionalna obremenitev poveča raven glutamata v tetivi, kar pospeši celjenje in izboljša gibljivost gležnja v prvih dveh tednih rehabilitacije. Višja raven glutamata se je po šestih mesecih izkazala, da je povezana z boljšim dvigom pete.

Morimoto, et al. (2021) opisujejo primer košarkarja, pri katerem so se odločili za kombinacijo kirurškega zdravljenja z EFR in aplikacijo rastnih faktorjev. Rehabilitacija se je začela že prvi dan po operaciji z aktivnim razgibavanjem, četrti dan z delno obremenitvijo, po štirih tednih pa s polno obremenitvijo. Na igrišče se je vrnil že po treh mesecih, kar je bistveno hitreje v primerjavi z raziskavo Siu, et al. (2020), kjer se je večina igralcev vrnila na igrišče po povprečno desetih mesecih rehabilitacije. Uporaba zamrznjenega koncentrata rastnih faktorjev je dodatno pripomogla k celjenju AT.

Podrobnejši pogled v biomehanske značilnosti AT daje raziskava Chang, et al. (2020), ki je pokazala, da med dominantno in nedominantno nogo ni razlik v togosti AT, kar omogoča uporabo zdrave noge kot referenčne pri rehabilitaciji poškodovane. Avtorji izpostavljajo pomen ekscentričnih vaj, ki spodbujajo sintezo kolagena in povečujejo sposobnost tetive za prenašanje obremenitev. Na razlike med dominantno in nedominantno nogo opozarjajo tudi Weinberg, et al. (2024), ki so ugotovili, da je vpliv poškodbe odvisen od tega, katera noga je poškodovana. Medtem ko igralci z rupturo na dominantni nogi ohranjajo ali izboljšajo zmogljivost, se pri poškodbi nedominantne noge učinkovitost izrazito zmanjša.

Nasprotno je pokazala raziskava Alsousou, et al. (2019), v kateri so proučevali učinek »Platelet-Rich Plasma« (PRP) injekcij pri pacientih z akutno rupturo AT. Po štiriindvajsetih tednih niso ugotovili razlik o funkcionalnem stanju v primerjavi s placebo skupino, kar nakazuje, da PRP injekcije ne prispevajo k boljšemu izidu zdravljenja. Pomembno je tudi opozorilo Eliasson, et al. (2018), da lahko prezgodnja aktivacija povzroči elongacijo tetive in s tem zmanjšanje moči plantarnih fleksorjev. Zato je nujno, da se stopnja obremenitev prilagodi posamezniku in fazi rehabilitacije.

### 2.5.1 Omejitve raziskave

Glavne omejitve raziskave so bile pomanjkanje kakovostnih raziskav, ki bi pod enakimi pogoji primerjale kirurško in konzervativno zdravljenje ob identični fizioterapevtski obravnavi. Zelo malo raziskav se je specifično osredotočalo na rehabilitacijo rupture AT pri košarkarjih, saj večina dostopnih raziskav obravnava splošno populacijo ali športnike

iz drugih športnih panog. Dodatna omejitev je jezikovna dostopnost, saj so bile raziskave objavljene zgolj v angleškem jeziku. Poleg tega je bilo veliko člankov zaklenjenih oz. brez prostega dostopa do celotnega besedila. Zaradi navedenih omejitev je bilo težje oblikovati popolnoma ciljno usmerjene zaključke, vezane izključno na košarkarsko populacijo. Dodatno je na primerjavo rezultatov vplivala heterogenost vzorcev, različni športi, starost, spol in raven tekmovanja.

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

Na podlagi pregledane literature smo ugotovili, da ima rehabilitacija ključno vlogo pri okrevanju po rupturi AT ne glede na izbrano obliko zdravljenja. V praksi je priporočljivo vključevati zgodnjo, funkcionalno usmerjeno rehabilitacijo s poudarkom na izometričnih, ekscentričnih in športno specifičnih vajah. Pomembno vlogo imajo tudi diagnostična orodja, kot je miotonometrija, ki omogočajo bolj natančno spremljanje napredka. Delo prispeva k boljši usmerjenosti fizioterapevtske prakse pri športnikih, zlasti košarkarjih, kjer so obremenitve specifične in izrazitejše kot pri splošni populaciji. Za prihodnje raziskave priporočamo preučevanje učinkovitosti posameznih terapevtskih pristopov, prilagojenih športni populaciji, ter vključitev psiholoških dejavnikov, ki pomembno vplivajo na vrnitev v šport. Priporočena je tudi večja standardizacija rehabilitacijskih protokolov in njihovo dokumentiranje za primerljive in z dokazi podprte pristope.

### 3 ZAKLJUČEK

Rehabilitacija rupture AT pri košarkarjih je zahtevna naloga, s katero se srečujejo fizioterapevti in drugi zdravstveni strokovnjaki. Ne gre zgolj za obnovo poškodovanega tkiva, temveč za celosten proces, katerega cilj je varna in učinkovita vrnitev športnika nazaj v tekmovalno okolje.

V pregledu literature smo želeli odgovoriti na dve raziskovalni vprašanji: kateri so optimalni pristopi rehabilitacije za zdravljenje rupture AT pri košarkarjih in kakšen je učinek različnih metod rehabilitacije na okrevanje ter izboljšanje funkcionalnega stanja po poškodbi. Ugotovili smo, da lahko tako kirurški kot konzervativni pristopi vodijo do uspešnega okrevanja, vendar le ob pogojih, da jih spremlja ustrezno strukturiran rehabilitacijski program, ki temelji na postopnem obremenjevanju in individualni prilagoditvi. Zgodnja mobilizacija se je izkazala kot ključna za hitrejše celjenje, zmanjšanje komplikacij in boljšo funkcionalnost, medtem ko dolgotrajna imobilizacija vodi v večjo mišično atrofijo in biomehanske spremembe.

Ne glede na izbrano metodo zdravljenja je ključno vlogo igrala zgodnja funkcionalna rehabilitacija. S postopnim obremenjevanjem, športno specifičnimi vajami in individualno prilagoditvijo se prispeva k hitrejšemu celjenju ter boljšim funkcionalnim izidom. Kirurški pristop prinaša nižjo stopnjo ponovnih ruptur in hitrejšo vrnitev na igrišče, zaradi česar je priljubljen predvsem pri športnikih. Zagotavlja večjo mehansko stabilnost in hitrejšo vrnitev v igro, a je povezan tudi z večjim tveganjem za zaplete. Konzervativno zdravljenje je lahko učinkovito, kadar vključuje zgodnjo funkcionalno obremenitev, nadzorovano vadbo in dosledno izvajanje vaj pod strokovnim vodstvom. Biološke terapije, kot so PRP injekcije ali uporaba rastnih faktorjev, trenutno še ne kažejo enotnih rezultatov, ki bi jih bilo mogoče vključiti v smernice za rehabilitacijo. Izvajanje izometričnih, ekscentričnih in pliometričnih vaj ter vadba gibljivosti omogočajo optimalno regeneracijo tetive, preprečujejo mišično atrofijo in pospešujejo vrnitev v šport.

Vedno večjo vlogo imajo sodobna diagnostična orodja, kot je miotonometrija, ki omogočajo natančno spremljanje stanja tetive in prilagajanje obremenitev. Kljub uspešno zaključenem zdravljenju lahko vztrajajo dolgoročne posledice, kot so zmanjšana zmogljivost plantarnih fleksorjev, atrofija mišic, biomehanske asimetrije ter omejena gibljivost gležnja. Te vplivajo tako na telesno zmogljivost kot tudi na samozavest in motivacijo športnika ter lahko v hujših primerih povzročijo celo prezgodnji konec športne kariere.

Na podlagi ugotovitev sklepamo, da optimalna obravnava rupture AT pri košarkarjih zahteva multidisciplinarni pristop, ki vključuje zdravnike, fizioterapevte, kineziologe, trenerje in psihološko podporo. V prihodnje so potrebne raziskave, ki bodo bolj usmerjene na košarkarsko populacijo in bodo vključile tudi psihološke dejavnike rehabilitacije.

## 4 LITERATURA

Amendola, F., Barbasse, L., Carbonaro, R., Alessandri-Bonetti, M., Cottone, G., Riccio, M., De Francesco, F., Vaienti, L. & Serror, K., 2022. The Acute Achilles Tendon Rupture: An Evidence-Based Approach from the Diagnosis to the Treatment. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 58(9), pp. 1-11. 10.3390/medicina58091195.

Amin, N.H., McCullough, K.C., Mills, G.L., Jones, M.H., Cerny, D.L., Rosneck, J. & Parker, R.D., 2016. The Impact and Functional Outcomes of Achilles Tendon Pathology in National Basketball Association Players. *Clinical research on foot & ankle*, 4(3), pp. 1-6. 10.4172/2329-910X.1000205.

Alsousou, J., Keene, D.J., Harrison, P., Hulley, P., Wagland, S., Thompson, J.Y., Parsons, S.R., Byrne, C., Schlüssel, M.M., O'Connor, H.M., Dutton, S.J., Lamb, S.E. & Willett, K., 2019. Platelet-rich plasma injection for adults with acute Achilles tendon rupture: the PATH-2 RCT. *NIHR Journals Library*, 367, l6132. 10.3310/eme06120.

Bak, B.M., Seow, D., Teo, Y.Z.E., Hasan, M.Y. & Pearce, C.J., 2024. Return to Play and Functional Outcomes Following Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of foot and ankle surgery: official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 63(3), pp. 420-429. 10.1053/j.jfas.2023.12.008.

Bayliss, A.J., Weatherholt, A.M., Crandall, T.T., Farmer, D.L., McConnell, J.C., Crossley, K.M. & Warden, S.J., 2016. Achilles tendon material properties are greater in the jump leg of jumping athletes. *Journal of musculoskeletal neuronal interactions*, 16(2), pp. 105-112.

Braunstein, M., Baumbach, S.F., Boecker, W., Carmont, M.R. & Polzer, H., 2018. Development of an accelerated functional rehabilitation protocol following minimal invasive Achilles tendon repair. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 26(3), pp. 846-853. 10.1007/s00167-015-3795-1.

Brumann, M., Baumbach, S.F., Mutschler, W. & Polzer, H., 2014. Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture - Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury*, 45(11), pp. 1782-1790. 10.1016/j.injury.2014.06.022.

Caldwell, J.M.E. & Vosseller, J.T., 2019. Maximizing return to sports after Achilles tendon rupture in athletes. *Foot and ankle clinics*, 24(3), pp. 439-445.

Chang, T.T., Li, Z., Wang, X.Q. & Zhang, Z.J., 2020. Stiffness of the gastrocnemius–Achilles tendon complex between amateur basketball players and the non-athletic general population. *Frontiers in Physiology*, 11, 606706. 10.3389/fphys.2020.606706.

Chauhan, A., Stotts, J., Ayeni, O.R. & Khan, M., 2021. Return to play, performance, and value of National Basketball Association players following Achilles tendon rupture. *The Physician and Sportsmedicine*, 49(3), pp. 271-277. 10.1080/00913847.2021.1932634.

Dragovan, T., 2022. *Učinkovitost obravnave po operativnem posegu oz. konzervativnem zdravljenju pri popolni rupturi Ahilove tetive: diplomsko delo*. Maribor: Alma Mater Europaea.

Eliasson, P., Agergaard, A.S., Couppé, C., Svensson, R., Hoeffner, R., Warming, S., Warming, N., Holm, C., Jensen, M.H., Krogsgaard, M., Kjaer, M. & Magnusson, S.P., 2018. The Ruptured Achilles Tendon Elongates for 6 Months After Surgical Repair Regardless of Early or Late Weightbearing in Combination With Ankle Mobilization: A Randomized Clinical Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(10), pp. 2492-2502. 10.1177/0363546518781826.

Frankewycz, B., Krutsch, W., Weber, J., Ernstberger, A., Nerlich, M. & Pfeifer, C.G., 2017. Rehabilitation of Achilles tendon ruptures: is early functional rehabilitation daily routine?. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 137(2017), pp. 333-340.

Hodgens, B.H., Geller, J.S., Rizzo, M.G., Munoz, J., Kaplan, J. & Aiyer, A., 2021. Performance Outcomes After Surgical Repair of Achilles Tendon Rupture in the Women's National Basketball Association. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(9). 10.1177/23259671211030473.

Karlsson, J., Olsson, N., Carmont, M.R. & Nilsson-Helander, K., 2017. *The Achilles Tendon: An Atlas of Surgical Procedures*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Karlsson, J., Westin, O., Carmont, M. & Nilsson-Helander, K., 2019. *Sports Injuries of the Foot and Ankle: A Focus on Advanced Surgical Techniques*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Khalil, L.S., Jildeh, T.R., Tramer, J.S., Abbas, M.J., Hessburg, L., Mehran, N. & Okoroha, K.R., 2020. Effect of Achilles tendon rupture on player performance and longevity in National Basketball Association players. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 8(11), pp. 1-8. 10.1177/2325967120966041.

Kordeš, U. & Smrdu, M., 2015. *Osnove kvalitativnega raziskovanja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem.

Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkila, T., Ohtonen, P., Siira, P., Laine, V. & Leppilahti, J., 2016. A prospective randomized trial comparing surgical and nonsurgical treatments of acute Achilles tendon ruptures. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(9), pp. 2406-2414.

Lemme, N.J., Li, N.Y., Kleiner, J.E., Tan, S., DeFroda, S.F. & Owens, B.D., 2019. Epidemiology and Video Analysis of Achilles Tendon Ruptures in the National Basketball Association. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(10), pp. 2360-2366. 10.1177/0363546519858609.

Louw, M., 2024. *Achilles rehab after surgery: Exercises, targets, and recovery time.* [online] Available at: <https://www.treatmyachilles.com/post/achilles-rehab-after-surgery-exercises-targets-and-recovery-time> [Accessed 8 March 2024]

Manent, A., López, L., Corominas, H., Santamaría, A., Domínguez, A., Llorens, N., Sales, M. & Videla, S., 2019. Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open) Treatment-A Randomized, Controlled, Clinical Trial. *The Journal of foot and ankle surgery*, 58(6), pp. 1229-1234. 10.1053/j.jfas.2019.02.002.

Mark-Christensen, T., Troelsen, A., Kallemose, T. & Barfod, K.W., 2016. Functional rehabilitation of patients with acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of current evidence. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, pp. 1852-1859.

Massen, F.K., Shoap, S., Vosseller, J.T., Fan, W., Usseglio, J., Boecker, W., Baumbach, S.F. & Polzer, H., 2022. Rehabilitation following operative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a systematic review and meta-analysis. *EFORT open reviews*, 7(10), pp. 680-691. 10.1530/EOR-22-0072.

Morimoto, S., Iseki, T., Nakayama, H., Shimomura, K., Nishikawa, T., Nakamura, N. & Tachibana, T., 2021. Return to the original sport at only 3 months after an Achilles tendon rupture by a combination of intra-tissue injection of freeze-dried platelet-derived factor concentrate and excessively early rehabilitation after operative treatment in a male basketball player: A case report. *Regenerative therapy*, 18, pp. 112-116. 10.1016/j.reth.2021.05.002.

Ochen, Y., Beks, R.B., van Heijl, M., Hietbrink, F., Leenen, L.P.H., van der Velde, D., Heng, M., van der Meijden, O., Groenwold, R.H.H. & Houwert, R.M., 2019. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, 364, k5120. 10.1136/bmj.k5120.

Page, M.J., McKenzie, J.M., 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., Thomasab, 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*, 134(2021), pp. 178-189. 10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.

Park, S.H., Lee, H.S., Young, K.W. & Seo, S.G., 2020. Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Clinics in orthopedic surgery*, 12(1), pp. 1-8. 10.4055/cios.2020.12.1.1.

Polit, D.F. & Beck, T.C., 2021. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Sears, B., 2023. *Exercise Program for Achilles Tendon Rupture*. [online] Available at: <https://www.verywellhealth.com/pt-exercises-for-achilles-tendon-tear-4165931#:~:text=Rehabilitation%20exercises%20should%20be%20delayed,are%20pull ed%20towards%20the%20knee> [Accessed 8 March 2024]

Siu, R., Ling, S.K., Fung, N., Pak, N. & Yung, P.S., 2020. Prognosis of elite basketball players after an Achilles tendon rupture. *Asia-Pacific journal of sports medicine, arthroscopy, rehabilitation and technology*, 21, pp. 5-10.

Tarantino, D., Palermi, S., Sirico, F. & Corrado, B., 2020. Achilles Tendon Rupture: Mechanisms of Injury, Principles of Rehabilitation and Return to Play. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5(4), pp. 1-15. 10.3390/jfmk5040095.

Tramer, J.S., Khalil, L.S., Buckley, P., Ziedas, A., Kolowich, P.A. & Okoroha, K.R., 2021. Effect of Achilles Tendon Rupture on Player Performance and Longevity in Women's National Basketball Association Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(3), pp. 1-6. 10.1177/2325967121989982.

Trofa, D.P., Miller, J.C., Jang, E.S., Woode, D.R., Greisberg, J.K. & Vosseller, J.T., 2017. Professional Athletes' Return to Play and Performance After Operative Repair of an

Achilles Tendon Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(12), pp. 2864-2871. 10.1177/0363546517713001.

Trofa, D.P., Noback, P.C., Caldwell, J.M.E., Miller, J.C., Greisberg, J.K., Ahmad, C.S. & Vosseller, J.T., 2018. Professional Soccer Players' Return to Play and Performance After Operative Repair of Achilles Tendon Rupture. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(11), pp. 1-7. 10.1177/2325967118810772.

Valkering, K.P., Aufwerber, S., Ranuccio, F., Lunini, E., Edman, G. & Ackermann, P.W., 2017. Functional weight-bearing mobilization after Achilles tendon rupture enhances early healing response: a single-blinded randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25, pp. 1807-1816. 10.1007/s00167-016-4270-3.

Weinberg, D., Shofer, F. & Pan, J., 2024. Performance Differences in Elite National Basketball Association and Women's National Basketball Association Players Based Upon Whether the Dominant or Non-dominant Achilles Tendon Was Ruptured. *Cureus*, 16(4), e57423.

Winnicki, K., Ochała-Kłos, A., Rutowicz, B., Pękala, P.A. & Tomaszewski, K.A., 2020. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon—A comprehensive review. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 229, pp. 1-10. 10.1016/j.aanat.2020.151461.

Xergia, S.A., Tsarbou, C., Liveris, N.I., Hadjithoma, M. & Tzanetakou, I.P., 2022. Risk factors for Achilles tendon rupture: an updated systematic review. *The Physician and Sportsmedicine*, 51(6), pp. 506-516. 10.1080/00913847.2022.2085505.

Yang, B., Liu, Y., Kan, S., Zhang, D., Xu, H., Liu, F., Ning, G. & Feng, S., 2017. Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis. *International Journal of Surgery*, 40, pp. 178-186.

Zellers, J.A., Christensen, M., Kjær, I.L., Rathleff, M.S. & Silbernagel, K.G., 2019. Defining Components of Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(11), pp. 1-22. 10.1177/2325967119884071.