

Usporedba učinkovitosti neoperacijskog i operacijskog liječenja akutne rupture ahilove tetive

Comparison of the effectiveness of conservative and surgical treatment of acute Achilles tendon rupture

Tea Pandurić¹, Valentina Delimar², Stjepan Čota³, Porin Perić^{4,5}

¹Opća bolnica Našice, Našice, Hrvatska. ²Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice, Krapinske Toplice, Hrvatska. ³Klinika za dječje bolesti Zagreb, Zagreb, Hrvatska. ⁴Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju, Zagreb, Hrvatska. ⁵Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

Sažetak

Cilj rada: Usporediti učinkovitost neoperacijskog i operacijskog liječenja akutne ruptur Ahilove tetive obzirom na razlike u ishodu liječenja.

Metode i materijali: Pretražene su baze medicinskih podataka MEDLINE, Web of Science i Cochrane Library za razdoblje od siječnja 2012. godine do prosinca 2022. godine korištenjem ključnih riječi "rupture", "Achilles tendon", "conservative treatment", "operative treatment" i "rehabilitation". Obuhvaćena su randomizirana istraživanja, pregledni i sistematski pregledni radovi, te metaanalize objavljeni na engleskom jeziku.

Rezultati: Analizirano je ukupno 12 radova koji su se bavili problematikom liječenja potpune akutne ruptur Ahilove tetive. Neoperacijskim liječenjem uz korištenje protokola funkcionalne rehabilitacije ne postoji veća razlika u ishodu liječenja u usporedbi s operacijskim liječenjem u vidu učestalosti ponovne ruptur, povratku mišićne snage i opsega pokreta u gležnju, a bol je manja. Ostale komplikacije liječenja (infekcije rane, nekroza kože i tetiva, fistule, adhezija ožiljka, oštećenje suralnog živca, duboka venska tromboza, plućna embolija) su općenito učestalije i povezane s operativnim liječenjem.

Zaključak: Akutna ruptur Ahilove tetive može se neoperacijski i operacijski uspješno liječiti. Rezultati većine radova ukazuju na to da je neoperacijsko liječenje uz protokol funkcionalne rehabilitacije učinkovito, pri čemu su stopa ponovne ruptur i funkcionalni oporavak usporedivi s onime u operativnom liječenju, ali uz manje popratnih komplikacija.

Ključne riječi: Ahilova tetiva, ruptur, konzervativno liječenje, operativno liječenje, rehabilitacija

Summary

Objective: The aim was to compare the effectiveness of conservative and surgical treatment of acute Achilles tendon rupture regarding outcome differences.

Methods and materials: An extensive literature search of MEDLINE, Web of Science, and Cochrane Library was conducted from January 2012 to December 2022 using the following keywords: "rupture", "Achilles tendon", "conservative treatment", "operative treatment" and "rehabilitation". Randomized controlled trials, literature reviews, and systematic literature reviews as well as meta-analyses published in English were included.

Results: 12 studies were analyzed focusing on the treatment of complete Achilles tendon rupture. Conservative treatment with a functional rehabilitation protocol has no major outcome differences regarding the frequency of rerupture, return of muscle strength, and range of motion in the ankle compared to the operative treatment, with milder pain reported. Other treatment complications (wound infections, skin and tendon necrosis, fistulas, scar adhesion, sural nerve damage, overlengthening of the tendon, deep

venous thrombosis, pulmonary embolus) are generally more frequent and associated with operative treatment.

Conclusion: Acute Achilles tendon rupture can be successfully treated both conservatively and surgically. Results indicate that a complete acute Achilles tendon rupture can be successfully treated conservatively with a functional rehabilitation protocol, with comparable rates of rerupture and functional recovery to those treated operatively, while having less complications.

Key words: Achilles Tendon, Rupture, Conservative Treatment, Operative treatment, Rehabilitation

Uvod

Ahilova tetiva najснаžнија је тетива у људском тијелу.^{1,2} Настаје спајањем стражње површинске skupine мишића потколјенице m. soleusa i m. gastrocnemiusa, дужине је пет до шест центиметара, дебљине пет до шест милиметара, шира у проксималном дијелу и обавијена еластичном, танком опном, paratenonijem.³ Опскрба крвљу врло је оскудна, особито у подручју два до шест центиметара изнад hvatišta за petnu kost.^{1,2} Ruptura Ahilove tetive relativno је česta sportska, rekreacijska i radna ozljeda, a češće се јавља у мушкарaca у односу на žene (10:1) s bimodalnom distribucijom.^{1,2,4,5} Prvi vrhunac pojavnosti је у osoba između 25 i 40 godina, kada је најчешће ruptura posljedica sportskih visokoenergetskih ozljeda, dok се други vrhunac јавља у osoba starijih od 60 godina, kada се најчешће radi о rupturi degenerativno promijenjene tetive.²

Ruptura Ahilove tetive može biti akutna i zastarjela, a može се previdjeti u do čak 25% slučajeva.^{6,7} Zastarjela ruptura definira се kao kašnjenje u postavljanju dijagnoze rupture od četiri do šest tjedana od ozljede,^{6,7,8} a često се pogrešno dijagnosticira kao uganuće gležnja.⁹ Tipični glavni simptom akutne rupture nagla је i jaka bol u donjem dijelu m. tricepsa surae, koja onemogućava daljnje kretanje, a često је praćena karakterističnim zvučnim fenomenom. U području rupture mogu biti vidljivi otekline i hematoma. Pri pregledu bolesnika s potpunom rupturom tetive u potrbušnom ležećem položaju sa stopalima koja vise preko ruba kreveta, može се palpирати mjesto razdora tetive, a testom stiskanja potkoljenice (engl. *the calf squeeze test*) pri pritisku na m. triceps surae ne dolazi do plantarne fleksije stopala.^{5,10,11} U našoj kliničkoј praksi, te na sjevernoameričkom području, test је poznat pod imenom Thompsonov test, dok је na britanskim otocima poznat kao Simmondsov test.¹¹ Pri potpunoј rupturi, bolesnik се često ne može odići na prste ozlijeđene noge.^{5,10} Međutim, kod četvrtine bolesnika aktivna plantarna fleksija stopala bude očuvana zbog djelovanja m. tibialis posterior, mm. peronei i m. flexor digitorum longus.¹¹ Diferencijalna dijagnoza rupture Ahilove tetive obuhvaća peritendinitis Ahilove tetive, rupturu m. gastrocnemiusa, istegnuće ili rupturu mišića potkoljenice, ozljedu ligamenta, ozljedu n. peroneusa i prijelom potkoljenice.⁹

Ultrazvučni (UZV) pregled smatra се zlatnim standardom u dijagnostici akutnih ruptura Ahilove tetive.¹ Pri potpunoј rupturi uočava се prekid kontinuiteta tetive, što се особито dobro može detektirati prilikom dinamičkog pregleda.^{10,12} Dinamičkim pregledom može се utvrditi postoji li kontakt, odnosno kolika је udaljenost između rupturiranih dijelova tetive u plantarnoj fleksiji, o čemu ovisi daljnje liječenje.^{7,13,14,15} Magnetska rezonancija (MR) u dijagnostici akutnih ruptura најчешће nije potrebna, dok indikacije za MR mogu biti uredan ili dvosmislen Simmonds-Thompsonov test, nejasan UZV nalaz, normalna napetost tetive u mirovanju u usporedbi s neozlijeđenom stranom, neopipljiv razmak između rubova tetiva, zastarjela, djelomična ili ponovna ruptura, prethodna operacija Ahilove tetive, anamneza kronične tendinoze, te klinička sumnja na rupturu kod atraumatskog mehanizma ozljede.^{16,17,18,19,20} Liječenje akutne rupture Ahilove tetive može biti neoperacijsko i operacijsko, a izbor ovisi о UZV nalazu, dobi bolesnika, sportskoј aktivnosti, te prisutnim komorbiditetima.^{1,4,7,13,14,15,21} Ukoliko prilikom UZV dijagnostike, pri 20° plantarne fleksije, dolazi do apozicije rupturiranih dijelova tetive ili је razmak manji od pet milimetara, u obzir dolazi neoperacijsko liječenje.^{14,15}

Cilj ovoga preglednoga rada је usporediti učinkovitost neoperacijskog i operacijskog pristupa u liječenju rupture Ahilove tetive.

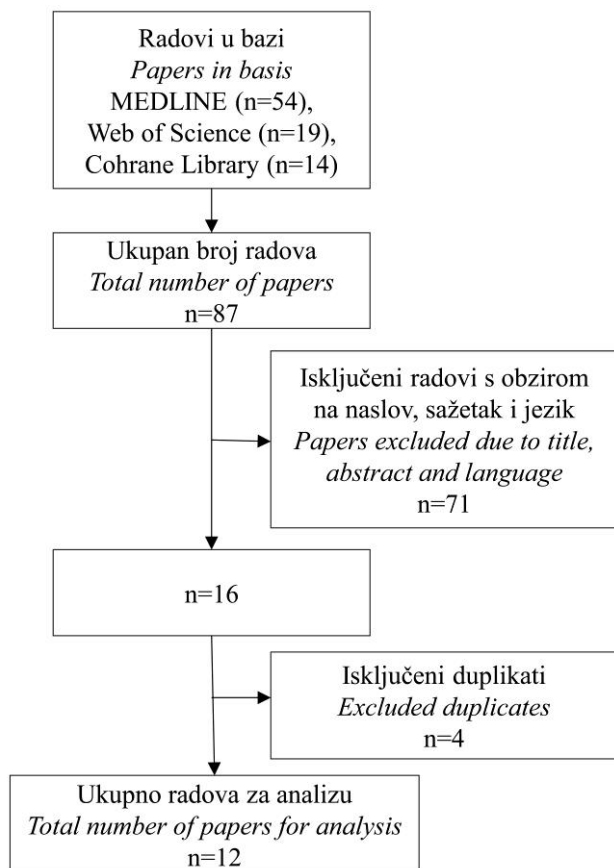
Metode i materijali

Pretražene су базе medicinskih podataka MEDLINE, Web of Science i Cochrane Library za razdoblje od siječnja 2012. godine do prosinca 2022. godine, korištenjem ključnih riječi "ruptura", "Ahilova tetiva", "konzervativno liječenje", "operativno liječenje" i "rehabilitacija" (engl. "rupture", "Achilles tendon", "conservative treatment", "operative treatment" and "rehabilitation"), uz korištenje AND operatora, objavljeni na engleskom jeziku, te dostupni u cijelosti. Obuhvaćena су randomizirana istraživanja, pregledni i sistematski pregledni radovi, te metaanalize koji су uspoređivali neoperacijsko i operacijsko liječenje akutne rupture Ahilove tetive.

Isključeni su radovi koji su uspoređivali samo različite tehnike neoperacijskog ili samo različite tehnike operacijskoga liječenja. Uspoređivani ishodi liječenja uključuju usporedbu učestalosti ponovne rupture, povratka mišićne snage i opsega pokreta, smanjenja boli, te pojavnosti drugih komplikacija (infekcija rane, nekroza kože i tetiva, fistule, adhezija ožiljka, oštećenje suralnog živca, prekomjerno produljenje tetive, duboka venska tromboza (DVT) i plućna embolija).

Rezultati

Pretraživanjem literature nađeno je 87 radova, a nakon pregleda naslova i sažetaka isključeno je njih 71 koji nisu odgovarali zadanim kriterijima, te dodatno četiri duplikata (Slika 1). U konačnu analizu uključeno je ukupno 12 radova (Tablica 1) koji su uspoređivali neoperacijsko i operacijsko liječenje akutne ruptуре Ahilove tetive.



Slika 1. Proces strategije pretraživanja
Figure 1 Flowchart of research strategy

Neoperacijsko liječenje može biti konvencionalno i s funkcionalnom rehabilitacijom. Konvencionalno neoperacijsko liječenje uključuje mirovanje u imobilizaciji sa stopalom u plantarnoj fleksiji bez opterećenja noge, tijekom deset tjedana, nakon čega

slijedi rehabilitacija.¹ Iako postoje različiti protokoli, generalno neoperacijsko liječenje s funkcionalnom rehabilitacijom obuhvaća ranu mobilizaciju i djelomično opterećenje težinom tijela između nultog i 14. dana od postavljanja imobilizacije. Postavlja se ortoza za stopalo u položaju plantarne fleksije od 30°, koja se od drugog do šestog tjedna postupno smanjuje do neutralnog položaja. Između šestog i osmog tjedna započinje se s rehabilitacijom. Isti principi funkcionalne rehabilitacije koriste se i nakon operacijskoga liječenja.^{2,9,22,23,24,25} Operacijsko liječenje može biti otvorenim pristupom, te perkutanom i endoskopskom metodom.^{2,9,21,22,23} Konvencionalno neoperacijsko liječenje pokazuje veću stopu ponovne rupture u odnosu na operacijsko liječenje.^{2,9,22,23,26,27,28,29} Neoperacijsko liječenje s funkcionalnom rehabilitacijom pokazuje manju stopu ponovne rupture koja je usporediva sa stopom ponovne rupture u operacijski liječenih bolesnika.^{2,9,22,23,26,27,28,29}

U analiziranim studijama stopa ponovne rupture nakon neoperacijskoga liječenja kreće se od 0 do 13%, a nakon operacijskoga liječenja od 0 do 8%,^{2,9,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31} dok jedna studija navodi mogućnost ponovne rupture nakon operacijskog liječenja i do 16% u osoba mlađih od 30 godina, što povezuju s agresivnijim pristupom rehabilitaciji.² U analiziranim studijama korištene su različite metode neoperacijskoga i operacijskoga liječenja. Tri od četiri metaanalize randomiziranih kliničkih studija pokazuju kako nema statistički značajne razlike u stopi ponovne rupture između neoperacijskoga i operacijskoga liječenja, ukoliko se koriste protokoli funkcionalne rehabilitacije.^{26,27,30} Istraživanje Denga i sur. iz 2017. godine pokazuje učestalost ponovne rupture u neoperacijski liječenih bolesnika od 9,71%, te operacijski liječenih od 4,31%.³¹

U metaanalizama i preglednim radovima nema statistički značajne razlike u povratku snage mišića potkoljenice,^{2,9,23,27,28,29,30,31} dok jedno randomizirano kliničko istraživanje pokazuje 10-18% veću snagu mišića potkoljenice nakon operacijskoga liječenja,²⁵ a drugo 13% manju snagu.²⁴ U studiji Manenta i sur. opseg pokreta plantarne fleksije smanjen je za četiri stupnja u odnosu na zdravu nogu kod neoperacijski liječenih, a pet do deset stupnjeva kod operacijski liječenih bolesnika.²⁴ Metaanaliza Soroceanu i sur pokazuje smanjenu plantarnu fleksiju kod neoperacijski liječenih bolesnika, koja je statistički značajna, ali klinički nema značaja jer iznosi 1,07°. ²⁹ Ostale studije ne pokazuju statistički značajnu razliku u opsegu pokreta.^{26,27,28,31} Bol je zasebno analizirana u jednoj studiji koja se javila u operiranih bolesnika u 7,4%, te je povezana s poslijeoperacijskim ožiljkom.²⁴

Tablica 1. Obilježja analiziranih radova
 Table 1 Characteristics of the analyzed papers

Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Manent, 2019. ²⁴
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Prospektivno randomizirano kontrolirano kliničko istraživanje/ <i>Prospective randomized controlled trial</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	Srednja dob 41 (18 do 59) godina, 32 muškarca, 2 žene / <i>Median age 41 (18 to 59) years, 32 men, 2 women</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura Neoperacijski liječeni n=11 Operacijski liječeni perkutanom tehnikom n=11 Operacijski liječeni otvorenom tehnikom n=12 1 godina/ <i>Total acute rupture Conservative treatment n=11 Percutaneous surgery n=11 Open surgery n=12 1 year</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Sposobnost stajanja s podignutim petama mono- i bipodalno 3 sekunde, ocjena boli ≤ 2 nakon hodanja, povratak u aktivni prethodni život/ <i>Ability to stand with heels raised mono- and bipodally for 3 seconds, pain score ≤ 2 after walking, return to active previous life</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Mali broj ispitanika/ <i>Small sample size</i>
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Konzervativno liječenje jednako je učinkovito kao i operativno liječenje, uz protokol rehabilitacije s ranim opterećenjem težinom./ <i>Conservative treatment is as effective as operative treatment with an early weight-bearing rehabilitation protocol.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Heikkinen, 2017. ²⁵
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Prospektivno randomizirano kontrolirano istraživanje / <i>Prospective randomized controlled trial</i>
Demografski podaci/podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	Srednja dob 39,3 godina (27 do 60), 55 muškaraca, 5 žena/ <i>Median age 39.3 (27 to 60) years, 55 men, 5 women</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura Neoperacijski liječeni n=28 Operacijski liječeni n=32 18 mjeseci / <i>Total acute rupture Conservative treatment n=28 Surgical treatment n=32 18 months</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Volumen mišića potkoljenice, masna degeneracija mišića potkoljenice, duljina zahvaćene Ahilove tetive, izokinetička snaga plantarne fleksije/ <i>Calf muscle volume, muscle fatty infiltration, Achilles tendon length, isokinetic strength of plantar flexion</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Nije snimljena nezahvaćena Ahilova tetiva; metoda za mjerenje duljine Ahilove tetive nije validirana za MR/ <i>The unaffected Achilles tendon was not imaged; the method for measuring the length of the Achilles tendon has not been validated for MR</i>
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Konzervativno liječenje rezultiralo je većom atrofijom mišića soleusa, prosječna duljina Ahilove tetive bila je 19 mm duža nakon konzervativnog liječenja. 10% do 18% veća snagu mišića bila je kod operativno liječenih bolesnika./ <i>Conservative treatment resulted in greater soleus muscle atrophy, the average length of the Achilles tendon was 19 mm longer after conservative treatment. 10% to 18% greater muscle strength was observed in operative treated patients.</i>

Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Buddecke, 2021. ²²
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Pregledni rad <i>Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura/ <i>Total acute rupture</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Operativno liječenje je metoda izbora za vrhunske sportaše, dok je za opću populaciju individualni izbor između bolesnika i liječnika./ <i>Operative treatment is the treatment of choice for elite-level athletes, while for the general population it is an individual choice between the patient and physician.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Park, 2020. ²
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Pregledni rad / <i>Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura/ <i>Total acute rupture</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Akutna ruptura zdrave tetive može se uspješno liječiti konzervativno i operativno./ <i>Acute rupture of a healthy tendon can be successfully treated conservatively and operatively.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Kauwe, 2017. ⁹
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Pregledni rad / <i>Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura/ <i>Total acute rupture</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	

Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Konzervativno i operativno liječenje daju dobar funkcionalni ishod uz protokol funkcionalne rehabilitacije./ <i>Conservative and operative treatment give a good functional outcome with a functional rehabilitation protocol.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Nandra 2012. ²³
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Pregledni rad / <i>Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura/ <i>Total acute rupture</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	
Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Programi rane mobilizacije i rehabilitacije učinkoviti su tijekom konzervativnog i operativnog liječenja, te su stope ponovne rupture usporedive. / <i>Early mobilization and rehabilitation programs are effective during conservative and operative treatment and re-rupture rates are comparable.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Holm, 2015. ²⁶
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Sustavni pregledni rad / <i>Systematic Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	7 randomiziranih prospektivnih kontroliranih ispitivanja na ljudima s ukupnim brojem ispitanika n=577/ <i>7 randomized prospective controlled trials on humans with a total number of subjects n=577</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Usporedba neoperacijski i operacijski liječenih bolesnika / <i>Total acute rupture / Comparison of conservatively and surgically treated patients</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Ponovna ruptura, druge komplikacije, funkcionalni ishodi/ <i>Rerupture, other complications, functional outcomes</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Različiti rehabilitacijski protokoli/ <i>Different rehabilitation protocols</i>
Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Razlike između konzervativnog i operativnog liječenja su suptilne, što bi moglo značiti da je rehabilitacija važnija od stvarnog početnog liječenja. / <i>The differences between conservative and operative treatment are subtle and this could mean that rehabilitation is more important than the actual initial treatment.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Zhang, 2015. ²⁷
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Sustavni pregledni rad / <i>Systematic Review</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	9 meta-analiza koje su uključivale samo randomizirana kontrolirana ispitivanja objavljena između 2002. i 2013./ <i>9 meta-analyses that included only randomized controlled trials published between 2002 and 2013.</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Usporedba neoperacijski i operacijski liječenih bolesnika / <i>Total acute rupture Comparison of conservatively and surgically treated patients</i>

Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Stopa ponovne rupture i funkcionalni ishod/ <i>Rerupture rate and functional out come</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Članci na engleskom jeziku / <i>Articles in English</i>
Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Konzervativno liječenje bilo je jednako operativnom liječenju u pogledu učestalosti ponovne rupture, opsega pokreta, opsega potkoljenice i funkcionalnih ishoda, dok je smanjena učestalost drugih komplikacija./ <i>Conservative treatment was equivalent to operative treatment in terms of rerupture rate, range of motion, lower leg circumference, and functional outcomes, while the incidence of other complications was reduced.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Deng, 2017. ³¹
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Metaanaliza/ <i>Meta-Analysis</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	8 randomiziranih kontroliranih istraživanja koja su uključivala 762 bolesnika/ <i>8 randomized controlled trials involving 762 patients</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Neoperacijski liječeni n=377; Operacijski liječeni n=381 / <i>Total acute rupture Conservative treatment n=377 Surgically treated n=381,</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Stopa ponovne rupture, učestalost DVT-a, bolesnici koji se vraćaju sportu, opseg pokreta gležnja, funkcionalni rezultati/ <i>Rerupture rate, incidence of DVT, patients returning to sport, ankle range of motion, functional outcomes</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Relativno male studije s relativno malim brojem ciljanih bolesnika, kratko prosječno razdoblje praćenja, različite varijable / <i>Relatively small studies with a relatively small number of target patients, short average follow-up period, different variables</i>
Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Operativno liječenje može učinkovito smanjiti stopu ponovne rupture i moglo bi biti bolji izbor za liječenje akutne rupture Ahilove tetive/ <i>Operative treatment can effectively reduce the rate of re-rupture and may be a better choice for the treatment of acute Achilles tendon rupture.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	van der Eng, 2013. ²⁸
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Metaanaliza/ <i>Meta-Analysis</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	7 randomiziranih kontroliranih istraživanja objavljenih od 2001. do 2012. s uključenih 576 odraslih bolesnika/ <i>7 randomized controlled trials published from 2001 to 2012 with included 576 adult patients</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Neoperacijski liječeni n=286; Operacijski liječeni n=290 / <i>Total acute rupture Conservative treatment n=286 Surgicaltreatment n=290</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Stopa ponovne rupture, stopa drugih komplikacija/ <i>Rerupture rate, rate of other complications</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Heterogenost prisutna pri analizi komplikacija, razlika u rehabilitacijskim protokolima / <i>Heterogeneity present when analyzing complications, difference in the rehabilitation protocols</i>
Opazanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Nema razlike u stopi ponovne rupture između konzervativno i operativno liječenih bolesnika. Operativno liječenje bilo je povezano s dvostruko većom stopom komplikacija od konzervativnog liječenja./ <i>There is no difference in rerupture rate between conservatively and operatively treated patients. Operative treatment was associated with twice the complication rate of conservative treatment.</i>

Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Soroceanu, 2012. ²⁹
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Metaanaliza/ <i>Meta-Analysis</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	10 randomiziranih kontroliranih istraživanja koja su uspoređivala konzervativno i operativno liječenje od 2005. do 2011./ <i>10 randomized controlled trials comparing conservative and operative treatment from 2005 to 2011</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Neoperacijski liječeni n=408; Operacijski liječeni n=418 / <i>Total acute rupture Conservative treatment n=408 Surgical treatment n=418</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Stopa ponovne rupture, stopa drugih komplikacija, snaga, opseg pokreta, vrijeme do povratka na posao, opseg potkoljenice i funkcionalni ishodi/ <i>Rerupture rate, rate of other complications, strength, range of motion, time to return to work, calf circumference, and functional outcomes</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Značajna heterogenost između istraživanja/ <i>significant heterogeneity among the studies</i>
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Konzervativno liječenje je razuman izbor liječenja u centrima koji koriste funkcionalnu rehabilitaciju. / <i>Conservative treatment represents a reasonable treatment choice at centers that use functional rehabilitation.</i>
Prvi autor, godina/ <i>First author, year</i>	Jiang, 2012. ³⁰
Vrsta studije/ <i>Type of study</i>	Metaanaliza/ <i>Meta-Analysis</i>
Demografski podaci/ podaci o istraživanjima/ <i>Demographic data/research data</i>	10 randomiziranih kontroliranih istraživanja koja su uspoređivala konzervativno i operativno liječenje od 1980. do 2011. s ukupno 894 bolesnika/ <i>10 randomized controlled trials comparing conservative and operative treatment from 1980 to 2011. a total of 894 patients</i>
Vrsta rupture, opis intervencije, kontrolna skupina, trajanje liječenja/ <i>Type of rupture, intervention description, control group, duration of intervention</i>	Potpuna akutna ruptura; Neoperacijski liječeni n=453; Operacijski liječeni n=441 / <i>Total acute rupture Conservative treatment n=453 Surgical treatment n=441</i>
Ishodi liječenja/ <i>Treatment outcomes</i>	Ponovna ruptura, vrijeme bolovanja, povratak sportu, adhezija ožiljka, površinska infekcija, poremećaj senzibiliteta, duboka infekcija, DVT, ekstremno produljenje Ahilove tetive/ <i>Rerupture, sick leave, returned to sports, scar adhesion, superficial infection, sensitivity disorder, deep infection, DVT, extreme lengthening of the Achilles tendon</i>
Slaba točka i ograničenja/ <i>The weak point and limitations</i>	Visoka heterogenost među istraživanjima, nedostatak odgovarajućih istraživanja i dosljednog sustava funkcionalne procjene/ <i>High heterogeneity among studies, lack of appropriate studies and a consistent system of functional assessment.</i>
Opažanje i zaključak/ <i>Observation and conclusion</i>	Operativno liječenje može učinkovito smanjiti rizik od ponovne rupture, ali i povećati vjerojatnost ostalih komplikacija. Iz trenutačnih studija nema dovoljno dokaza koji bi poduprli uvjerenje da operacija može dovesti do boljeg funkcionalnog oporavka./ <i>Operative treatment can effectively reduce the risk of re-rupture, but increase the likelihood of other complications. There is insufficient evidence from current studies to support the belief that surgery can lead to better functional recovery.</i>

Ukupne stope komplikacija, isključujući ponovnu rupturu, kreću se od 2,7 do 8% kod neoperacijski liječenih, dok se kod operacijski liječenih bolesnika pojavljuju u 26,6 do 34,1%.^{22,23,26,28,29} Kod operiranih bolesnika infekcija se pojavljuje od 0 do 13%,^{2,22,31,32} ozljeda n. suralisisa od 0,42 do 19%,^{22,23,30,31} a češća je kod perkutane tehnike operacije.^{22,23} DVT se kod neoperiranih bolesnika pojavljuje u 0 do 39% slučajeva, a kod operiranih u 0 do 29%. U metaanalizama učestalost DVT je bez statistički značajne razlike između neoperacijskog i operacijskoga liječenja.^{22,26,30,31}

Rasprava

Akutna ruptura Ahilove tetive može se uspješno liječiti neoperacijski i operacijski, posebice ukoliko je neoperacijsko liječenje praćeno funkcionalnom rehabilitacijom koja obuhvaća rano opterećenje težinom.^{2,9,22,23,26,27,28,29} Neoperacijsko liječenje prikladna je opcija izbora u liječenju osoba starije životne dobi, sportski neaktivnih osoba, te u bolesnika u kojih postoji povećani rizik od operativnog zahvata, poput težih srčanih bolesti, lošeg općeg stanja bolesnika, u bolesnika s transplantiranim organom, bubrežnom insuficijencijom, sustavnim bolestima, težim oblikom dijabetesa ili terapije glukokortikoidima.¹ Konvencionalno neoperacijsko liječenje podrazumijeva mirovanje u sadrenoj imobilizaciji sa stopalom u položaju plantarne fleksije tijekom šest do osam tjedana, nakon čega se postavlja ortoza sa stopalom u neutralnom položaju kroz dva tjedna, a fizikalna terapija i opterećenje noge započinju od desetoga tjedna. Komplikacije koje se javljaju u konvencionalnom neoperacijskom liječenju su: ponovna ruptura (do 15%), izražena atrofija potkoljenične muskulature (do 30%), ukočenost gornjeg nožnog zgloba (neizvediva plantarna i dorzalna fleksija stopala; do 15%), te smanjena gruba snaga ozlijeđenog ekstremiteta (do 40%).^{1,2} Za uspjeh neoperacijskoga liječenja ključna je adekvatna funkcionalna rehabilitacija koja obuhvaća rano opterećenje težinom i ranu aktivnu rehabilitaciju uz nošenje funkcionalne ortoze. U dosadašnjim istraživanjima opisani su različiti protokoli funkcionalne rehabilitacije, te još uvijek ne postoji konsenzus o tome koji je protokol najbolji.^{2,9} Općeniti pristup temelji se na što ranijem početku rehabilitacije nakon postavljanja dijagnoze potpune akutne ruptуре Ahilove tetive. Bitno je da UZV nalaz u plantarnoj fleksiji stopala pokazuje kontakt krajeva rupturirane tetive, odnosno da udaljenost nije veća od pet milimetara.^{14,15} Inicijalno se postavlja sadrena

imobilizacija ili ortoza uz stopalo u plantarnoj fleksiji, od 25° do 30°. Ukoliko stopalo nije postavljeno u adekvatan stupanj plantarne fleksije, razmak između krajeva tetive će i dalje postojati, a ukoliko se postavljanje stopala u plantarnu fleksiju odgađa, za jedan do dva tjedna dolazi do ispunjavanja praznine fibroznom tkivom koje posljedično onemogućava odgovarajuću apoziciju tetivnih krajeva i cijeljenje tetive.¹⁶ Između sedmog i 14. dana,^{22,24,25} a prema nekim autorima čak i od prvog dana⁹ nakon postavljanja imobilizacije, potrebno je započeti s opterećenjem težinom. Nakon 10 do 14 dana od početka liječenja postavlja se funkcionalna ortoza koja kontrolira opseg pokreta u gležnju. Između drugog i šestog tjedna plantarna fleksija se postupno smanjuje do nultog položaja. Tijekom sedmog i osmog tjedna stopalo se nastavlja progresivno opterećivati težinom u nultom položaju, uz vježbe opsega pokreta od 0° do 30° plantarne fleksije. Nakon osam tjedana skida se ortoza, te se započinje s individualiziranom fizikalnom terapijom koja uključuje terapijske vježbe (opsega pokreta, snaženja mišića potkoljenice i propriocepcije, s postupnim povećanjem opterećenja).^{22,24,25} Nakon 12 tjedana započinje se s pravocrtnim trčanjem, vožnjom bicikla i plivanjem, dok se skokovi, ubrzanja i sportski elementi uvode nakon šest mjeseci.^{2,25}

Novija istraživanja ukazuju na to da mehaničko opterećenje tijekom funkcionalne rehabilitacije stimulira cijeljenje tetive jer se povećava proizvodnja čimbenika rasta unutar tetive i proizvodnja kolagena.^{9,24,26} Patohistološkim pretragama na životinjskom modelu uočeno je kako neoperacijski liječena potpuna akutna ruptura Ahilove tetive pokazuje gotovo normalan histološki uzorak, dok operativno liječena sadrži ožiljno tkivo i manje organizirana kolagena vlakna tijekom prvih osam tjedana.³² Glavni ciljevi rehabilitacije su povratak anatomske duljine i fiziološke napetosti tetive, te povratak snage i funkcionalni oporavak uz smanjenje boli.^{7,9} Važno je spriječiti ponovnu rupturu i poboljšati snagu mišića potkoljenice tijekom prva tri mjeseca rehabilitacije. Kako bi se isto postiglo, rehabilitacijski protokol u prvoj godini nakon ozljede, a osobito unutar prvih šest mjeseci mora biti razumno agresivan, obzirom na to da je potrebna i godina dana bez obzira na modalitet liječenja (neoperacijski ili operacijski) kako bi se funkcionalna snaga mišića potkoljenice vratila na razinu od prije ozljede.²

Operacijsko liječenje ruptуре Ahilove tetive može se izvesti otvorenom, perkutanom i endoskopskom tehnikom.^{1,4,21} Jedan od operacijskih načina liječenja je transpozicija tetive m. flexor hallucis longus koja se može učiniti različitim tehnikama, od kojih je sve

popularnija endoskopska tehnika. Prednosti transpozicije m. flexor hallucis longus pred drugim tetivama koje je moguće koristiti u rekonstrukciji poput tetive m. peroneus brevis i m. flexor digitorum longus, je to što je ona izdržljiva tetiva s jačim mišićem od ostalih, ima isti smjer djelovanja i pokreće se u istoj fazi s m. triceps surae.^{33,34,35} Ciljevi nakon operacijskoga liječenja su smanjenje trajanja kontinuirane postoperacijske imobilizacije, rana mobilizacija gležnja, te rani početak opterećenja ekstremiteta uz nošenje funkcionalne ortoze.³⁶ Komplikacije operacijskoga liječenja su ponovna ruptura (do 16,6%), DVT (do 27,2%), infekcija rane (do 12,5 %), bol (do 17,5%), ozljede suralnog živca (4,1-18%) i komplikacije ožiljka (1,4-27%).^{2,22,24,26}

Prospektivno, randomizirano, kontrolirano istraživanje Manenta i sur. (2019. godina) o liječenju potpune akutne rupture Ahilove tetive obuhvatilo je 11 neoperacijski liječenih bolesnika, 11 bolesnika liječenih operacijski perkutanom tehnikom i 12 bolesnika liječenih operacijski otvorenom tehnikom s jednakim protokolom funkcionalne rehabilitacije. Rezultati su pokazali sličnu učinkovitost sva tri oblika liječenja nakon jednogodišnjeg praćenja, koja je definirana kao sposobnost podizanja na prste jedne i obje noge tijekom tri sekunde, bol nakon hoda ≤ 2 na skali boli, te povratak aktivnom prijašnjem životu. Nakon jednogodišnjeg praćenja, udio onih koji su uspješno izliječeni bio je 100% u neoperacijski liječenoj skupini, 82% u skupini operiranih perkutanom tehnikom i 83% u skupini operiranih otvorenom tehnikom. Intenzitet bola ≤ 2 u 52. tjednu bio je 100% u neoperacijskoj skupini, 82% u skupini operiranih perkutanom tehnikom i 83% u skupini operiranih otvorenom tehnikom. Bol je bila povezana s induracijom ožiljka. Aktivnom prijašnjem životu vratilo se 90,9% neoperacijski liječenih bolesnika, 81,8% operiranih perkutanom tehnikom i 91,6% bolesnika operiranih otvorenom tehnikom. Svi neoperacijski liječeni bolesnici imali su postignutu maksimalnu mišićnu snagu potkoljenice, dok se snaga jednog bolesnika operiranog perkutanom tehnikom i dva bolesnika operirana otvorenom tehnikom smanjila za 20 N. Srednja vrijednost plantarne fleksije u mirovanju nakon 52 tjedna u neoperacijski liječenoj skupini bila je 26°, u skupini liječenih operativno perkutanom tehnikom 20°, dok je u skupini liječenih operativno otvorenom tehnikom bila 15°. ²⁴ Suprotne rezultate dobili su Heikkinen i sur. (2017 godine) u svojem randomiziranom kontroliranom istraživanju neoperacijskog i operacijskog liječenja rupture Ahilove tetive u 60 bolesnika s identičnim rehabilitacijskim protokolom. Zaključili su kako je neoperacijsko liječenje rezultiralo većom atrofijom m. soleusa u usporedbi s

operativnim, dok je prosječna duljina Ahilove tetive bila 19 mm veća. Ove strukturne promjene djelomično objašnjavaju 10-18% veću mišićnu snagu potkoljenice primijećenu kod operacijski liječenih bolesnika. Također su dokazali kako m. fleksor hallucis longus i duboki fleksori pokazuju jasnu hipertrofiju bez obzira na metodu liječenja. Ovaj nalaz pokazao je da je slabost m. tricepsa surae kompenzirana drugim fleksorima.²⁵ Krapf i sur. proveli su randomizirano istraživanje na animalnom modelu štakora tijekom osam tjedana. Od ukupno 80 štakora kojima su presječene Ahilove tetive, polovini su operacijski zašivene, a polovina je puštena na slobodan režim. Presječene Ahilove tetive zacijelile su u svih životinja tijekom rane mobilizacije s opterećenjem punom težinom. Nakon četiri tjedna nije bilo razlike u čvrstoći tetive između skupina. Neoperacijsko liječenje pokazalo je pozitivne učinke na remodeliranje s višim stupanjem organizacije kolagenih vlakana. Međutim, uočeno je značajno produljenje tetive u ranoj fazi cijeljenja. U operacijski liječenoj skupini tetive su oko šavova imale ožiljno tkivo, te su se mogli vidjeti samo djelomično organizirani snopovi vlakana.³²

Park i sur. zaključili su da se akutna ruptura može uspješno liječiti operacijski i neoperacijski, te da je rehabilitacija ključna komponenta liječenja. Kao komplikacije neoperacijskoga liječenja naveli su ponovnu rupturu Ahilove tetive i slabost mišića potkoljenice, a operacijskoga liječenja infekciju, ponovnu rupturu, DVT, hipertrofiju ožiljka i ozljedu suralnog živca.² Kauwe je u svom preglednom radu zaključio da funkcionalna rehabilitacija smanjuje rizik ponovne rupture tijekom neoperacijskoga liječenja do mjere da ne postoji značajna razlika u stopi rupture u usporedbi s operacijskim liječenjem. Uzevši u obzir relativno visok rizik komplikacija operacijskoga zahvata, navodi kako najnovija istraživanja prednost daju neoperacijskom liječenju.⁹ Nandra i sur. Istaknuli su da se liječenje akutne rupture Ahilove tetive mora individualno procijeniti, ovisno o razini aktivnosti bolesnika prije ozljede i prisutnosti komorbiditeta. Navode da kirurška intervencija smanjuje stopu ponovne rupture, ali uz veći rizik infekcije i postoperativnog morbiditeta. Zaključili su da je program rane mobilizacije i rehabilitacije učinkovit i u operacijskom i u neoperacijskom pristupu, uz usporedive stope ponovne rupture.²³ Holm i sur. su u sustavnom pregledu literature analizirali sedam randomiziranih studija koje su usporedile neoperacijsko i operacijsko liječenje akutne rupture Ahilove tetive sa zaključkom kako su razlike u ishodu minimalne, te da nije utvrđena značajna razlika u učestalosti ponovne rupture ili DVT-a.²⁶ Sustavni pregledni rad Zhanga i

sur. u kojem je analizirano devet metaanaliza pokazao je da je neoperacijsko liječenje s funkcionalnom rehabilitacijom bilo usporedivo s operacijskim liječenjem u pogledu učestalosti ponovne rupture, postignutog opsega pokreta, opsega potkoljenice i funkcionalnog ishoda, dok je smanjena učestalost drugih komplikacija. U neoperacijski liječenih bolesnika u kojih nije provedena funkcionalna rehabilitacija, zabilježena je povećana stopa rupture.²⁷

Deng i sur. su u svojoj metaanalizi zaključili da je kod operacijski liječenih bolesnika smanjena učestalost rupture (3,7% kod operativno, te 9,8% kod konzervativno liječenih bolesnika), no praćeno je povećanim rizikom infekcije rane (5%). Međutim, bitno je istaknuti da je u pet od osam analiziranih radova neoperacijsko liječenje uključivalo dugotrajnu imobilizaciju bez opterećenja težinom. Nije utvrđena značajna razlika između neoperacijski i operacijski liječenih bolesnika u učestalosti DVT-a, broju bolesnika koji su se uspješno vratili sportskim aktivnostima, postignutom stupnju dorzalne fleksije, plantarne fleksije i funkcionalnog ishoda.³¹ Van der Eng i sur. u svojoj metaanalizi nisu utvrdili značajnu razliku u stopi ponovne rupture između neoperacijski i operacijski liječenih bolesnika, no neoperacijsko liječenje bilo je povezano s dvostruko većom stopom komplikacija.²⁸ Soroceanu i sur. su u svojoj metaanalizi zaključili da je korištenjem funkcionalne rehabilitacije stopa rupture bila jednaka i u neoperacijski i u operacijski liječenoj skupini bolesnika, a ukoliko nije korištena funkcionalna rehabilitacija, povećana je stopa rupture u neoperacijski liječenih. Operacijsko liječenje bilo je povezano s apsolutnim povećanjem rizika od 15,8% za ostale komplikacije (duboka i površinska infekcija rane, nekroza kože i tetiva, fistule, adhezija ožiljaka, oštećenje suralnog živca, smanjena pokretljivost gležnja, prekomjerno produljenje tetive, DVT, plućna embolija). Operacijski liječeni bolesnici vratili su se na posao 19 dana prije neoperacijski liječenih. Nije bilo značajne razlike između dvije vrste liječenja s obzirom na postignuti opseg potkoljenice, mišićnu snagu i funkcionalni ishod.²⁹ Rezultati metaanalize Jianga i sur. pokazali su da je operacijsko liječenje bilo superiorno u odnosu na neoperacijsko u pogledu nižeg rizika rupture i kraćeg vremena bolovanja, ali inferiorno u pogledu rizika od komplikacija. Nije utvrđena značajna razlika između dvije vrste liječenja u pogledu broja bolesnika koji su se uspješno vratili sportu prije ozljede. Analize podskupina pokazale su značajne razlike u odnosu na adheziju ožiljka, površinsku infekciju i poremećaj senzibiliteta koji se javljaju u operacijski liječenih bolesnika. Obzirom na to da nisu utvrđene značajne razlike u pojavi

infekcije, DVT-a i ekstremnog produljenja Ahilove tetive, zaključili su kako temeljem dostupnih istraživanja nema dovoljno dokaza koji bi podržali uvjerenje da operacijsko liječenje dovodi do boljeg funkcionalnog oporavka.³⁰

Zaključak

Rezultati istraživanja objavljenih u posljednjih deset godina ukazuju na to da se akutna ruptura Ahilove tetive može uspješno liječiti i neoperacijski i operacijski, naročito ukoliko je neoperacijsko liječenje praćeno funkcionalnom rehabilitacijom koja obuhvaća rano opterećenje težinom. Korištenjem takvog protokola liječenja pokazalo se da je učestalost ponovne rupture gotovo jednaka kao i kod operacijski liječenih bolesnika. Rezultati također pokazuju da ne postoji veća razlika između dva načina liječenja vezano za povratak mišićne snage i opsega pokreta u gležnju. Što se tiče boli, ona je manja kod neoperacijski liječenih bolesnika, jer se bol u operiranih bolesnika javlja i zbog induracije ožiljka. Ostale komplikacije liječenja odnose se na infekciju rane, nekrozu kože i tetiva, fistule, adheziju ožiljka, oštećenje suralnog živca, prekomjerno produljenje tetive, DVT i plućnu emboliju, te su općenito učestalije i povezane s operacijskim liječenjem. Funkcionalna rehabilitacija ističe se kao neizostavni dio liječenja ruptur Ahilove tetive, bilo neoperacijskim bilo operacijskim načinom. Opća načela rehabilitacije obuhvaćaju rano opterećenje tjelesnom težinom tijekom hoda i ranu kontroliranu mobilizaciju, što dovodi do boljeg funkcionalnog oporavka i zadovoljstva bolesnika.

Literatura

1. Elabjer E, Dumić-Čule I, Čengić T. Dijagnostika i liječenje ruptur Ahilove tetive. U: Pećina M i sur. Sportska medicina. Zagreb: Medicinska naklada, 2019;211-217.
2. Park SH, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. Clin Orthop Surg 2020;12:1-8.
3. Keros P, Pećina M. Kostur i mišićje donjih udova. U: Keros P, Pećina M. Ur. Funkcijska anatomija lokomotornog sustava, drugo izdanje. Zagreb: Ljevak, 2020;219-334.
4. Doral MN, Huri G, Bohaček I, Turhan E, Bojanić I. Extra-Articular Endoscopy. Sports Med Arthrosc Rev 2016;24:29-33.
5. Burić M, Antičević D. Nožni zglobovi i stopalo. U: Pećina M i sur. Ur. Ortopedija, treće izdanje. Zagreb: Naklada Ljevak, 2004;369-402.
6. Steginsky BD, Van Dyke B, Berlet GC. The Missed Achilles Tear: Now what? Foot Ankle Clin 2017;22:715-734.

7. King CM, Vartivarian M. Achilles Tendon Rupture Repair: Simple to Complex. *Clin Podiatr Med Surg* 2023;40:75-96.
8. Gross CE, Nunley JA. Treatment of Neglected Achilles Tendon Ruptures with Interpositional Allograft. *Foot Ankle Clin* 2017;22:735-743.
9. Kauwe M. Acute Achilles Tendon Rupture: Clinical Evaluation, Conservative Management, and Early Active Rehabilitation. *Clin Podiatr Med Surg* 2017; 34:229-43.
10. Bojanić I, Križan S, Dimnjaković D, Janjić T, Smoljanović T. Neinsercijska tendinopatija Ahilove tetive. *Med Flum* 2013;49:121-35.
11. Maffulli N, Via AG, Oliva F. Chronic Achilles Tendon Rupture. *Open Orthop J* 2017 ;11:660-669.
12. Nemčić T, Perić P. Dijagnostički ultrazvuk kuka, koljena i gležnja. *Reumatizam* 2010; 57:81-89.
13. Pass B, Robinson P, Ha A, Levine B, Yablon CM, Rowbotham E. The Achilles Tendon: Imaging Diagnoses and Image-Guided Interventions-AJR Expert Panel Narrative Review. *AJR Am J Roentgenol* 2022;219:355-368.
14. Kotnis R, David S, Handley R, Willett K, Ostlere S. Dynamic ultrasound as a selection tool for reducing achilles tendon reruptures. *Am J Sports Med* 2006 ;34:1395-400.
15. Amlang MH, Zwipp H, Friedrich A, Peadar A, Bunk A, Rammelt S. Ultrasonographic classification of achilles tendon ruptures as a rationale for individual treatment selection. *ISRN Orthop* 2011;2011:869703.
16. Garras DN, Raikin SM, Bhat SB, Taweel N, Karanjia H. MRI is unnecessary for diagnosing acute Achilles tendon ruptures: clinical diagnostic criteria. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:2268-73.
17. Szaro P, Nilsson-Helander K, Carmont M. MRI of the Achilles tendon—a comprehensive pictorial review. Part one. *Eur J Radiol Open* 2021;8:100342.
18. Kayser R, Mahlfeld K, Heyde CE. Partial rupture of the proximal Achilles tendon: a differential diagnostic problem in ultrasound imaging. *Br J Sports Med* 2005;39:838-42.
19. Hodgson RJ, O'Connor PJ, Grainger AJ. Tendon and ligament imaging. *Br J Radiol* 2012;85:1157-72.
20. Ibrahim NM, Elsaed HH. Lesions of the Achilles tendon: Evaluation with ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Egypt J Radiol Nucl* 2013;44:581-7.
21. Dimnjaković D, Karakaš T, Knežević I, Bojanić I. Indications for posterior ankle/hindfoot arthroscopy—much more than just the posterior ankle impingement syndrome. *Acta Clin Croat* 2023;62(Suppl 3):50-9.
22. Buddecke D Jr. Acute Achilles Tendon Ruptures. *Clin Podiatr Med Surg* 2021; 38:201-26.
23. Nandra RS, Matharu GS, Porter KM. Acute Achilles tendon rupture. *Trauma* 2012; 14:67-81.
24. Manent A, López L, Corominas H et al. Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open) Treatment-A Randomized, Controlled, Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg* 2019;58:1229-34.
25. Heikkinen J, Lantto I, Flinkkila T et al. Soleus Atrophy Is Common After the Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures: A Randomized Clinical Trial Comparing Surgical and Nonsurgical Functional Treatments. *Am J Sports Med* 2017; 45:1395-1404.
26. Holm C, Kjaer M, Eliasson P. Achilles tendon rupture-treatment and complications: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25:e1-10.
27. Zhang H, Tang H, He Q et al. Surgical Versus Conservative Intervention for Acute Achilles Tendon Rupture: A PRISMA-Compliant Systematic Review of Overlapping Meta-Analyses. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94:e1951.
28. van der Eng DM, Schepers T, Goslings JC, Schep NWL. Rerupture rate after early weightbearing in operative versus conservative treatment of Achilles tendon ruptures: a meta-analysis. *J Foot Ankle Surg* 2013; 52:622-8.
29. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94:2136-43.
30. Jiang N, Wang B, Chen A, Dong F, Yu B. Operative versus nonoperative treatment for acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis based on current evidence. *Int Orthop* 2012;36:765-73.
31. Deng S, Sun Z, Zhang C, Chen G, Li J. Surgical Treatment Versus Conservative Management for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Foot Ankle Surg* 2017;56:1236-43.
32. Krapf D, Kaipel M, Majewski M. Structural and biomechanical characteristics after early mobilization in an Achilles tendon rupture model: operative versus nonoperative treatment. *Orthopedics* 2012; 35:e1383-8.
33. Abdelatif NMN, Batista JP. Endoscopic Flexor Hallucis Longus Transfer for the Management of Acute Achilles Tendon Ruptures in Professional Soccer Players. *Foot Ankle Int* 2022; 43:164-175.
34. Gerstner G JB, Winson I, Campo J et al. Endoscopic Flexor Hallucis Longus Transfer for Achilles Non-insertional Tendinopathy: Description of Surgical Technique and Functional Outcomes. *Foot Ankle Spec* 2021; 14:46-54.
35. Lui TH, Chan WC, Maffulli N. Endoscopic Flexor Hallucis Longus Tendon Transfer for Chronic Achilles Tendon Rupture. *Sports Med Arthrosc Rev* 2016; 24:38-41.
36. Šklempe Kokić I. Rehabilitacija nakon ozljeda mekih struktura potkoljenice i gležnja. U: Uremović M, Davila S i sur. Rehabilitacija ozljeda lokomotornog sustava. Zagreb: Medicinska naklada, 2018;252-261.