

Pretrganje Ahilove tetive Achilles tendon rupture

Andrej Čretnik*, Miloš Kosanović**, Miroslav Batišta***

Ključne besede
Ahilova tetiva - kirurgija
ruptura

Key words
Achilles tendon - surgery
rupture

Izvleček. O pretrganju Ahilove tetive in njenem zdravljenju obstajajo številna in tudi zelo nasprotujoča si mnenja in teorije. Glede vzroka pretrganja se zdi najbolj verjetna teorija ishemičnih oz. degenerativnih sprememb, čeprav dejstva govorijo v prid tudi drugim teorijam oz. kombinacijam teorij. Kljub tipični klinični sliki lahko poškodbo spregledamo. Pretrganje zdravimo večinoma z odprtim operativnim prešitjem s pooperativnim zamavčenjem; zamavčenje zaradi prednosti vse bolj zamenjujejo funkcionalne opornice. Konzervativno zdravljenje je lahko sprejemljiva metoda za poškodovanca brez posebnih zahtev, čeprav ima nedvomne pomanjkljivosti. Pojavljajo se tudi nove metode. Vse bolj se uveljavlja podkožna metoda prešitja, še posebej ob uporabi lokalne anestezije in funkcionalnih opornic, saj združuje prednosti operativnega in konzervativnega zdravljenja. Pravo vrednost in mesto teorijam in metodam pa bodo nedvomno dale nadaljnje raziskave in analize zdravljenih poškodovancev.

Abstract. There are many different theories and conflicting views about the etiology and treatment of Achilles tendon rupture. The theory of ischemic and degenerative causes seems to have been most widely accepted, although there are several arguments for other explanations or combinations of theories. The preferred therapeutic modality is open surgical repair by suturing, with postoperative cast immobilization. Cast immobilization has been increasingly replaced by the use of orthoses, which allow for effective early functional mobilization. Despite its drawbacks, conservative treatment remains an acceptable alternative to surgery in patients with no specific demands. Among the methods introduced recently, subcutaneous suturing under local anesthesia and the use of functional orthosis, which combines the advantages of conservative and operative treatment, has been gaining in popularity. Further studies and analysis of results will be needed to confirm the true value of various theories and treatment modalities.

Uvod

Pretrganje Ahilove tetive sicer ni posebej pogosta poškodba, vendar veliko število objavljenih del kaže na veliko zanimanje, pa tudi na zelo različna mnenja o tovrstnih poškodbah.

Zapise o nevarnosti poškodb Ahilove tetive zasledimo že pri starih Grkih (Hipokrat, 460–377 p. n. št.) (1, 2), iz starogrških časov pa so ohranjeni tudi motivi z upodobitvami zdravljenja oz. masiranja področja Ahilove tetive (starogrška vaza iz 7. stol. – prizor iz Palestre) (2).

Prvi znanstveni opis pretrganja in zdravljenja pretrgane Ahilove tetive je iz 1575. leta (Ambrois Paré) (3).

*Andrej Čretnik, dr. med., Travmatološki oddelek, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova 5, 3000 Celje.

**Mag. Miloš Kosanović, dr. med., Travmatološki oddelek, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova 5, 3000 Celje.

***As. mag. Miroslav Batišta, dr. med., Travmatološki oddelek, Splošna bolnišnica Celje, Oblakova 5, 3000 Celje.

V 19. stoletju zasledimo o tovrstnih poškodbah zapise Hunterja in Monroa (4). Kljub nekaterim opisom operativne oskrbe pretrganja Ahilove tetive (Abrahamsen 1923. (5), Queen in Stojanović 1929. (6), Christensen 1953. leta (7)), je bilo vse do šestdesetih let 20. stoletja v ospredju konzervativno zdravljenje. Operativno zdravljenje pa je doživelo pravi razcvet z objavo dela Arnerja in Lindholma 1959. leta (8, 9) in s številnimi modifikacijami njune metode. Z objavo del Lea in Smitha 1968. (10) in 1972. leta (11) in prospektivno primerjalno študijo med konzervativnim in operativnim zdravljenjem Nistorja 1981. leta (12), je konzervativno zdravljenje ponovno dobilo veliko zagovornikov. Kljub vsemu danes prevladuje operativno zdravljenje.

Vzroki za pretrganje

Obstajajo številne teorije o vzroku pretrganja Ahilove tetive. Natančna etiologija ni znana. Največ pretrganj najdemo pri ljudeh v srednji starostni dobi (30–50 let), pogosteje pri moških, zlasti pri športnikih, predvsem rekreativnih (4, 13, 14). Pretrganje je lahko delno ali popolno; delna pretrganja se lahko postopno spremenijo v popolno pretrganje (4). Ahilova tetiva se prehranjuje preko notranjega sistema iz predela tetivno-kostnega in mišično-tetivnega prehoda in preko zunanega sistema ovojnice – paratenona (15). Več kot 90 % pretrganj se dogodi 2–7 cm nad narastiščem Ahilove tetive (16–18), kjer najdemo pri angiografiji mesto slabe prekrvavitve (19). Na osnovi tega in patohistoloških študij se je razvila teorija ishemičnih in degenerativnih sprememb (4, 20–22). Podobna je tudi teorija o velikih silah – obremenitvah (23) in kronično ponavljajočih se mikrotravmah, ki vodijo do podobnih histopatoloških sprememb (18, 21, 24). Zanimive pa so novejša mikroangiografske in prekrvitvene študije, ki so pokazale podobno slabo prekrvljeno področje ob narastišču tetive na petnico, kjer pa praktično ne zasledimo pretrganj (25). Z njimi so dokazali tudi pomembne anastomoze med paratenonom (obema listoma) in notranjim sistemom prehrane (26, 27).

Kot vzrok pretrganja so pomembni tudi drugi dejavniki, kot so revmatične in avtoimune boleznine ter jemanje zdravil (kortikosteroidi) (28, 29), ledvična odpoved in presaditev (30, 31), infiltracije kortizonskih preparatov (32), obdobje neaktivnosti (33), dolgotrajno naprežanje tetive (4), putika (34), itd.

Inglis in Sculco v svoji raziskavi nista našla degenerativnih sprememb in sta razvila teorijo o zavrtju oz. napačnem delovanju zavornih mehanizmov, ki preprečujejo pretirane obremenitve oz. nateg mišičnotetivne enote (35). Veliko število le enostranskih pretrganj v relativno zgodnjem življenjskem obdobju, brez predhodnih težav govori v prid omenjeni teoriji.

Zelo verjetna pa se zdi tudi kombinacija teorij (13, 36).

Klinična slika in diagnostične preiskave

Pretrganje ponavadi povzroči nenaden, sunkovit, močan gib (plantarna fleksija stopala) ob učvrščenem stopalu na podlago, ponavadi na začetku vadbe ali po dolgotrajni, utrudljivi vadbi (14). Ob pretrganju poškodovanec začuti močno bolečino v predelu Ahilove

tetive, ne more se več privzdigniti na prste oz. peto, tipamo lahko vrzel med pretrganima koncema, ponavadi je v predelu pretrganja viden hematoma. Stopalo pade zaradi izgube tonusa troglave mišice (*m. triceps surae*) navzdol (Brunnetov znak (4) oz. Matlesov test (37)). Simmonds-Thompsonov test (38, 39), ki je zelo enostaven in najpomembnejši test za klinično uporabo, postane pozitiven (z gnetenjem meč pri poškodovancu, ki leži na trebuhu, ne moremo izzvati plantarne fleksije stopala). Klinično lahko ugotovimo pretrganje tudi z igelnim testom (40). Če je tetiva neprekinjena, se bo ob dorzalni oz. plantarni fleksiji stopala premikala tudi igla, zapičena v troglavo mišico. Uporaben pa je tudi Copelandov test (41) (ob napihnjani manšeti na golenu na 100 mm Hg bo ob dorzifleksiji stopala pritisk porasel na približno 140 mm Hg ob nepretrgani Ahilovi tetivi). Omenjeni testi, razen Simmonds-Thompsonovega testa, niso posebej pogosti v klinični uporabi.

Obilna oteklina oz. hematoma, ki zapolni vrzel lahko povzročita, da kljub tipični klinični sliki, prezremo pretrganje v do 25 % primerov (8, 13, 41).

Diagnostična metoda izbora je ultrazvočna preiskava (42). Računalniška tomografija in jedrska magnetna resonanca pa sta, čeprav dragi, odlični preiskavni možnosti v nejasnih primerih (43–45).

Metode zdravljenja

Pri konzervativnem zdravljenju poskušamo pretrgana konca čim bolj približati z zamavčenjem stopala v plantarni fleksiji 20–30 stopinj za 6–8 tednov. Po 3–4 tednih navadno postavimo stopalo v nevtralni položaj. Sledi rehabilitacija z intenzivnim razgibavanjem, kriomasažo, vajami za mišice in postopnim obremenjevanjem – sprva le do bolečine, kasneje pa obremenjevanje stopnjujemo. Priporočamo trdno obuvalo z nekoliko povišano peto. Polne športne obremenitve dovolimo po 6 mesecih.

Pri odprtem operativnem zdravljenju v splošni, spinalni ali tudi lokalni, redko uporabljeni, anesteziji (46) približana konca prešijemo z modificiranim Kesslerjevim ali Bunnellovim šivom in (ali le) z obšitjem, dodatno ju lahko utrdimo z različnimi ojačitvenimi plastikami (trakovi različnih tetiv – štiriglave mišice (*m. quadriceps femoris*) oz. fascije late (47), *m. plantaris longus* (48), troglave mišice (*m. triceps surae*) oz. tetive same (najpogostejša metoda) (9, 49, 50), kratkega peroneusa (*m. peroneus brevis*) (51, 52), dolge upogibalke palca (*m. flexor hallucis longus*) (53, 54), dolge upogibalke prstov (*m. flexor digitorum longus*) (55), kože (56)). Za dodatno učvrstitev posamezni avtorji priporočajo uporabo žice (57), posebnih lepil (58, 59), predlagane so ojačitve s posebnimi umetnimi (dakronskimi (59, 60), karbonskimi (61), polietilenskimi (62), itd.) trakovi, posebnimi dolgimi dodatnimi šivi (63), ipd.

Rekonstrukcije z ojačitvenimi plastikami in temeljitim izrezom fibroze in osvežitvijo robov priporočajo pri kasni oskrbi, spregledanih oz. zastaranih pretrganjih (64, 65). Po zamavčenju ali uporabi funkcionalne opornice je postopek enak kot pri konzervativnem zdravljenju.

Pri podkožnem prešitju (ponavadi v lokalni anesteziji) pretrgana konca s posebnim podkožnim šivom, ki poteka proksimalno in distalno skozi Ahilovo tetivo, približamo in učvrstimo (14, 66). Tudi pri tej metodi bolniku pooperativno namestimo mavec oz. funkcionalno opornico, nadaljnji postopek je enak kot pri opisanih metodah.

Zasledimo tudi druge metode – opisani so zelo dobri rezultati z uporabo posebnih zunanjih fiksatorjev, s katerimi učvrstimo pretrgana oz. prešita konca (67, 68).

Najdemo tudi kombinirano – polodprto metodo, kjer skozi minimalni prečni rez odprto pod kontrolo očesa s posebnim delno tetivnim, delno podkožnim šivom, ki ga izvlečemo skozi kožo na peti, približamo in učvrstimo pretrgana konca (69).

Namesto mavčenja se uveljavljajo posebne funkcionalne opornice, ki omogočajo zgodnjo pooperativno mobilizacijo in obremenjevanje uda (70–73).

Razprava

Mnenja o ustreznem načinu zdravljenja svežega pretrganja Ahilove tetive so še vedno deljena. Ne glede na metodo dosežemo najboljše rezultate ob zgodnji oskrbi pretrganja (do 7 dni) (1). Konzervativna metoda je poceni, izvaja se lahko ambulantno, ima malo zapletov, dodatno ne poškodujemo tetivne ovojnice (žilnega pleteža za prehrano tetive) (25–27), ni potrebno bolnišnično zdravljenje, izognemo se anesteziji in njenim zapletom oz. nevarnostim. Trajanje imobilizacije je praktično enako kot pri operativnem zdravljenju. Zaradi skrčenja troglave mišice po poškodbi pa ostane med pretrganima koncema vrzel, ki jo zapolni brazgotina, tetiva se zaceli v podaljšanem položaju, izgubi se naravni tonus oz. napetost troglave mišice, kar vodi v atrofijo in degeneracijo mišičnih vlaken (zlasti tipa I) (43). Dinamometrične meritve so pokazale slabšo moč kontrakcije meč po konzervativnem zdravljenju v primerjavi z operativnim zdravljenjem (74). Meritve pa je potrebno opraviti pri različnih položajih stopala, saj pride ob takšnih meritvah tudi do statistično pomembnih razlik (74, 75). Po konzervativnem zdravljenju so pogosta ponovna pretrganja (3,9–50 %) (76).

Po odprtem operativnem zdravljenju se pretrgana konca celita v popolnoma približanem položaju. Ponovna pretrganja so zelo redka (13, 34, 75, 76), pogosti zapleti pa so gnojenja operativne rane, nekroza kože oz. tetive, zarastline, poškodbe suralnega živca, slabo oz. podaljšano celjenje, izločanje šivov, venska tromboza ipd., le-ti se pojavijo v do 20 % (75, 76). Glede na pooperativne rezultate priporočajo avtorji pri svežem pretrganju Ahilove tetive, kljub številnim opisanim metodam, čim preprostejšo oskrbo (angl. *end-to-end šiv*) (77, 78), nekateri pa tudi takojšnje zamavčenje v nevtralnem položaju (79).

Podkožna (per(sub)kutana) metoda združuje prednosti konzervativne in operativne metode (13, 14, 66, 80). Ni klasične operativne rane in njenih zapletov, ni dodatnega poškodovanja tetivne ovojnice, ki kljub pretrganju tetive lahko ostane nepoškodovana (43). Pretrgana konca sta prav tako popolnoma približana in učvrščena, možna je takojšnja mobilizacija. Z uporabo lokalne anestezije je moč operacijo izvesti ambulantno, s čimer dosežemo večje udobje poškodovanca in pomembno zmanjšamo stroške, za operacijo praktično ni kontraindikacij (14). Kot zaplet podkožne in tudi odprte operativne metode

je opisana poškodba suralnega živca, ki pa se ji da s pravilno tehniko in izkušnjami izogniti (13, 14, 80). Ponovna pretrganja se pojavljajo po podkožnem prešitju v približno enakem odstotku kot pri odprtem operativnem zdravljenju (13, 14, 66, 80). V primerjalnih študijah z dinamometričnimi metodami (Cybex II) niso našli statistično pomembnih razlik v moči, čvrstosti in vzdržljivosti med operiranim udom po podkožnem prešitju in neoperiranim udom (13, 80). Zadebelitev operirane tetive je manjša, kozmetična okvara pa zanemarljiva.

Pri vseh metodah pretrgana konca spoji in preraste vezivno tkivo. Čim boljše približanje, ki mora biti cilj zdravljenja, prispeva k manjši brazgotini, večji napetosti, boljšemu preusmerjenju in preoblikovanju kolagenskih vlaken v tetivi podobno strukturo in s tem k večji čvrstosti in tako boljšemu rezultatu zdravljenja (81).

Ob zamavčenju se zmanjšata moč in čvrstost imobilizirane okončine, ne glede na izbrano metodo zdravljenja oz rehabilitacijo (po 8-tedenski imobilizaciji najmanj za 10–15 % (82)). Prav zaradi ugotovljenih očitnih razlik v mišični atrofiji, otrdelosti sklepov, osteoartritičnih spremembah, tetivno-kožnih zarastlinah, spremembah na hrustancu in pojavljanju drugih zapletov se zato po odprti operativni oskrbi, kot tudi po podkožnem prešitju, vse bolj uveljavljajo posebne pooperativne funkcionalne opornice, ki dovoljujejo takojšnjo neomejeno plantarno fleksijo stopala, preprečujejo pa (pretirano) dorzifleksijo in s tem vnovično poškodbo operirane Ahilove tetive (70–73, 82). Ob takšnem načinu zdravljenja pa mora poškodovanec vestno izpolnjevati navodila, da ne pride do nepotrebnih zapletov.

Primerjava metod je povzeta v tabeli 1.

Tabela 1. Primerjava metod zdravljenja pretrganja Ahilove tetive.

| | Konzervativne metode | Operativne metode | Podkožne metode |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| Enostavnost izvedba | da ambulantna | ne bolnišnična | da ambulantna/ bolnišnična |
| Udobnost | večja | manjša | večja |
| Nevarnost zapletov | majhna | velika | majhna |
| Kozmetična okvara | ne | da | ne |
| Zmanjšana moč (dinamometrično) | značilno | neznačilno | neznačilno |
| Ponovna pretrganja | do 50 % | do 4 % | kot po operativnem zdravljenju |
| Težave pri rehabilitaciji (ob zamavčenju) | malo | več | manj |
| Takojšnja mobilizacija | ni možna | možna | možna |
| Stroški | nizki | visoki | nižji |

Naše več kot petletne izkušnje z 130 in več operiranimi poškodovanci po naši izvorni metodi (v lokalni anesteziji) (14) v celoti potrjujejo prednost podkožne metode, zato vsa sveža pretrganja Ahilove tetive oskrbimo na ta način. Menimo, da se s tem približujemo idealni metodi, ki bi naj bi bila enostavna in po možnosti poceni, čim manj naj bi dodatno poškodovala strukture, pretrgana konca pa čim bolj učvrstila in omogočila čim zgodnejšo mobilizacijo in hitro rehabilitacijo (36).

Nadaljnje raziskave in analize zdravljenja poškodovancev bodo pokazale pravo vrednost, predvsem novejših teorij in metod.

Zaključek

Dileme o vzrokih pretrganja Ahilove tetive ostajajo. Največ zagovornikov ima teorija ishemičnih oz. degenerativnih sprememb, zelo verjetna pa se zdi tudi kombinacija teorij.

V zdravljenju svežih pretrganj Ahilove tetive prevladuje odprto operativno prešitje, vse bolj pa se uveljavlja podkožna metoda, saj združuje prednosti operativnega in konzervativnega zdravljenja.

Pri zastaranih oz. spregledanih poškodbah se zdi najustreznejše odprto prešitje z dodatnimi učvrstitvenimi plastikami.

Konzervativno zdravljenje je lahko sprejemljiva metoda za poškodovance brez posebnih zahtev, čeprav ima nedvomne slabosti.

Literatura

1. Carden DG, Noble J, Chalmers J, Lunn P, Ellis J. Rupture of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987; 69: 416–20.
2. Kolombo E, Gjurić Z, Komanov I et al. Imobilizacija rupture Ahilove tetive nakon plastike. *Lij Vjes* 1984; 106(9): 386–7.
3. Paré A. *Oeuvres completes*. Paris: Tome II, 1575:110.
4. Banović DM. *Povrede u sportu*. Beograd: Medicinska knjiga, 1993: 63–70.
5. Abrahamson K. Ruptura tendinis Achillis. *Ugeskr Laeger* 1923; 85: 279–85.
6. Quenu J, Stoianovitch SM. Les ruptures du tendon d'Achille. *Rev Chir* 1929; 67: 647–78.
7. Christensen I. Rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand* 1953; 106: 50–60.
8. Arner O, Lindholm A. Subcutaneous rupture of the Achilles tendon. A study of 92 cases. *Acta Chir Scand* 1959; 239: 1–51.
9. Lindholm A. A new method of operation for subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Orthop Scand* 1959; 117: 261–70.
10. Lea RB, Smith L. Rupture of the Achilles tendon nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 1968; 60: 115–8.
11. Lea RB, Smith L. Non-surgical treatment of tendo Achillis ruptures. *J Bone Joint Surg (A)* 1972; 54: 1398–407.
12. Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg (A)* 1981; 63: 394–9.
13. Bradley JP, Tibone JE. Percutaneous and open surgical repairs of Achilles tendon ruptures. A comparative study. *Am J Sports Med* 1990; 18: 188–95.
14. Kosanović M, Čretnik A, Batišta M. Subcutaneous suturing of the ruptured Achilles tendon under local anaesthesia. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994; 113: 177–9.

15. Kvist M, Jozsa L, Järvinen M. Vascular changes in the ruptured Achilles tendon and paratenon. *Int Orthop (SICOT)* 1992; 16: 377–82.
16. Holz U, Aschler J. Die Achillessehnenruptur. Eine klinische Analyse von 560 Verletzungen. *Chir Praxis* 1981; 28: 511–26.
17. Jozsa L, Kvist M, Balint BJ et al. The role of recreational sport activity in Achilles tendon rupture. A clinical, pathoanatomical and sociological study of 292 cases. *Am J Sports Med* 1989; 17: 338–43.
18. Kvist M. *Achilles tendon overuse injuries. A clinical and pathophysiological study in athletes with special reference to Achilles paratenonitis*. Turku: Thesis, University of Turku, 1991.
19. Lagergren C, Lindholm A. Vascular distribution of the Achilles tendon – an angiographic and microangiographic study. *Acta Chir Scand* 1959; 116: 491–5.
20. Arner O, Lindholm A. Histologic changes in subcutaneous ruptures of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand* 1959; 116: 484–90.
21. Fox JM, Blazina ME, Jobe FW, et al. Degeneration and rupture of the Achilles tendon. *Clin Orthop* 1975; 107: 221–4.
22. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg* 1991; 73 A: 1507–25.
23. Komi PV, Salonen M, Järvinen M, Kokko O. In vivo registration of Achilles tendon forces in man. *Int J Sports Med* 1987; 8: 3–8.
24. Paulini K, Sonntag W. Experimentelle untersuchungen zur ischämischen Schädigung der Achillessehne. *Dtsch Z Sportmed* 1978; 29: 237–40.
25. Schmidt-Rohlfing B, Graf J, Schneider U, Niethard FU. The blood supply of the Achilles tendon. *Int Orthop (SICOT)* 1992; 16: 29–31.
26. Andreeff I, Wladimirov B. Über die Mikrozirkulation der Achillessehne. In: Chapchal G, ed. *Sportverletzungen und Sportschäden. 10. Intern. Symposium über spezielle Fragen der orthopädischen Chirurgie*. Stuttgart: Thieme, 1983.
27. Graf J, Schneider U, Niethard FU. Die Mikrozirkulation der Achillessehne und die bedeutung des Paratenons. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1990; 22: 163–6.
28. Matsumoto K, Hukuda S, Nishioka J, Asajima S. Rupture of the Achilles tendon in rheumatoid arthritis with histological evidence of enthesitis. *Clin Orthop* 1992; 280: 235–40.
29. Kissel CG, Sundareson AS, Unroe BJ. Spontaneous Achilles tendon rupture in a patient with systemic lupus erythematosus. *J Foot Surg* 1991; 30: 390–7.
30. Hofmann GO, Weber T, Lob G. Sehnenrupturen bei chronischer Niereninsuffizienz – »Urämische Insertionstendopathie«?. *Chirurg* 1990; 61: 434–7.
31. Beckurts KTE, Haas C, Ummerle C, Hölscher M. Spontane uni- und bilaterale Achillessehnenruptur – eine häufige Komplikation nach Nierentransplantation. *Chirurg* 1991; 62: 739–42.
32. Kleinman M, Gross AE. Achilles tendon rupture following steroid injection. *J Bone Joint Surg (A)* 1983; 65: 1345–7.
33. Barfred T. Achilles tendon rupture: aetiology and pathogenesis of subcutaneous rupture assessed on the basis of the literature and rupture experiments on rats. *Acta Orthop Scand* 1973; 152: 1–124.
34. Beskin J, Sanders RA, Hunter SC, et al. Surgical repair of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 1987; 15: 1–8.
35. Inglis AE, Sculco TP. Surgical repair of ruptures of the tendo Achillis. *Clin Orthop* 1981; 156: 160–9.
36. Čretnik A, Kosanović M, Batišta M. Subkutano prešitje pretrgane Ahilove tetive pri 76-letni poškodovanki. *Zdrav Vestn* 1995; 64: 333–4.
37. Matles AL. Rupture of the tendo Achilles. Another diagnostic sign. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1975; 36: 48.
38. Simmonds FA. The ruptured Achilles tendon. *Practitioner* 1957; 179: 56–8.
39. Thompson TC, Doherty JH. Spontaneous rupture of tendon of Achilles: a new clinical diagnostic test. *J Trauma* 1962; 2: 126–9.
40. O'Brien T. The needle test for complete rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg (A)* 1984; 66: 1099–101.
41. Copeland SA. Rupture of the Achilles tendon: a new clinical test. *Ann R Coll Surg Engl* 1990; 72: 270–1.

42. Kalebo P, Gorksor LA, Sward L, Peterson L. Soft-tissue radiography, computed tomography and ultrasonography of partial Achilles tendon ruptures. *Acta Radiol* 1990; 31: 565–70.
43. Dedushkin VS, Bazhanov EA, Trachyuk AP, Tikhilov RM. Computer tomography possibilities in diagnosis and control of treatment efficiency of the Achilles tendon damages. *Ortoped travmatol* 1991; 12: 25–30.
44. Quinn SF, Murray WT, Clark RA, Cochran CF. Achilles tendon: MR imaging at 1,5 T. *Radiology* 1987; 164: 767–70.
45. Tehranzadeh J, Kerr R, Amster J. Magnetic resonance imaging of tendon and ligament abnormalities: Part II. Pelvis and lower extremities. *Skeletal Radiol* 1992; 21: 79–86.
46. Cetti R, Christensen SE. Surgical treatment under local anesthesia of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop* 1983; 173: 204–8.
47. Mingazzini T, Donatucci D, Greggi T. La rottura sottocutanea del tendino d'Achille (revisione di 42 casi trattati mediante tenoplastica con fascia lata). *Arch Putti Chir Organi Mov* 1990; 38(2): 417–21.
48. Lynn TA. Repair of the torn Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg (Br)* 1966; 48: 268–72.
49. Bosworth DM. Repair of defects in the tendo Achilles. *J Bone Joint Surg (A)* 1956; 38: 111–4.
50. Walter E, Cisar J, Schumacher W. Die Umkippl-Plastik bei der Versorgung der subkutanen Achillessehnen-ruptur. *Z Orthop* 1981; 182–4.
51. Teuffer AP. Traumatic rupture of the Achilles tendon: Reconstruction by transplant and graft using the lateral peroneus brevis. *Orthop Clin North Am* 1974; 5: 89–93.
52. Hepp WR, Blauth W. Zur behandlung von Achillessehnen defekt mit der Peroneus-brevis-Plastik. *Archiv Orthop Traum Surg* 1978; 91: 195–200.
53. Hansen ST. Trauma to the heel cord. In: Jahss MH, ed. *Disorders of the Foot and Ankle*. Philadelphia: WB Saunders, 1991: 2357.
54. Wapner KL, Pavlock GS, Hecht PJ, et al. Repair of chronic Achilles tendon rupture with flexor hallucis longus tendon transfer. *Op Tech Ortho* 1994; 4: 132–7.
55. Mann RA, Holmes GB, Seale KS, et al. Chronic rupture of the Achilles tendon: A new technique of repair. *J Bone Joint Surg (Am)* 1991; 73: 214–9.
56. Terbruggen P, Mueller J, Dietrich H. Indikationen, Technik und Ergebnisse der Achillessehnenennaht mit autologem Corium. *Hefte für Unfallheilkunde* 1975; 121: 318–20.
57. Schwarz B, Heisel J, Mittelmeier H. Achillessehnenrupturen, Ursache-Prognose-Therapie-Spätergebnisse. *Akt Traumatol* 1984; 14: 8–14.
58. Zulkarneev RA. Povrezhdeniia akhillova sukhoziliia. *Vestn-Khir* 1990; 144(3): 143–5.
59. Levy M, Velkes S, Goldstein J, Rosner M. A method of repair for Achilles tendon ruptures without cast immobilisation. *Clin Orthop* 1984; 187: 199–204.
60. Lieberman JR, Lozman J, Czajka J, Dougherty J. Repair of Achilles tendon ruptures with dacron vascular graft. *Clin Orthop* 1988; 234: 204–8.
61. Parsons JR, Weiss AB, Schenk RS, et al. Long-term follow-up of Achilles tendon repair with an absorbable polymer carbon fiber composite. *Foot Ankle* 1989; 9: 179–84.
62. Ozaki J, Fujiki J, Sugimoto K, et al. Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture with Marlex mesh. *Clin Orthop* 1989; 238: 204–8.
63. Cetti R, Henriksen LO, Jacobsen KS. A new treatment of ruptured Achilles tendon. A prospective randomized study. *Clin Orthop* 1994; 308: 155–65.
64. Campbell P, Lawton JO. Spontaneous rupture of the Achilles tendon: pathology and management. *Br J Hosp Med* 1993; 6: 321–5.
65. Wapner KL, Hecht PJ, Mills RH. Reconstruction of neglected Achilles tendon injury. *Orthop Clin North Am* 1995; 26: 249–63.
66. Ma GWC, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon: a new technique. *Clin orthop* 1977; 128: 247–55.
67. Casteleyn PP, Opdecam P, de Clercq D. Surgical treatment of Achilles tendon ruptures, combined with an external fixation system. *Acta Orthop Belg* 1980; 46: 310–3.
68. Nada A. Rupture of the calcaneal tendon. Treatment by external fixation. *J Bone Joint Surg (Br)* 1985; 67: 449–53.

69. Aldam CH. Repair of calcaneal tendon ruptures. A safe technique. *J Bone Joint Surgery [Br]* 1989; 71B: 486–8.
70. Carter TR, Fowler PJ, Blokker C. Functional postoperative treatment of Achilles tendon repair. *Am J Sports Med* 1992; 20: 459–62.
71. Saw Y, Baltzopoulos V, Lim A, Rostron PKM, Bolton-Maggs BG, Calver RF. Early mobilization after operative repair of ruptured Achilles tendon. *Injury* 1993; 24: 479–84.
72. Sölveborn SA, Moberg A. Immediate free ankle motion after surgical repair of acute Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 1994; 22: 607–10.
73. Mandelbaum BR, Myerson MS, Forster R. Achilles tendon ruptures. A new method of repair, early range of motion and functional rehabilitation. *Am J Sports Med* 1995; 23: 392–5.
74. Washburn SD, Caiozzo VJ, Wills CA, Hunt BJ, Prietto CA. Alterations in the in-vivo torque-velocity relationship after Achilles tendon rupture. Further evidence of speed-specific impairment. *Clin Orthop* 1992; 279: 237–45.
75. Wills CA, Washburn S, Caiozzo V, Prietto CA. Achilles tendon rupture. A review of the literature comparing surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 1986; 207: 156–63.
76. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med* 1993; 21: 791–9.
77. Zwipp H, Sudkamp N, Thermann H, Samek N. Die Achillessehnenruptur. 10-Jahressp.,tergebnisse nach operativer Behandlung. Eine retrospektive Studie. *Unfallchirurg* 1989; 92: 554–9.
78. Mortensen NH, Pedersen B. Sarkomplikationer efter akillesenesuturering. *Ugeskr-Laeger* 1990; 152: 3248–50.
79. Rantanen J, Hurme T, Paanen M. Immobilization in neutral versus equinus position after Achilles tendon repair. *Acta Orthop Scand* 1993; 64: 333–5.
80. Fitzgibbons RE, Hefferon J, Hill J. Percutaneous Achilles tendon repair. *Am J Sports Med* 1993; 21: 724–7.
81. Liu SH, Yang RS, Al-Shaikh R, Lane JM. Collagen in tendon, ligament and bone healing. *Clin Orthop* 1995; 318: 265–78.
82. Soma CA, Mandelbaum BR. Repair of acute Achilles tendon ruptures. *Orthop Clin North Am* 1995; 26: 239–47.

Prispelo 14. 5. 1997