

Korrekt behandling af akut akillesseneruptur – det svære valg

Kristoffer Weisskirchner Barfod¹, Ann Ganestam², Bjørn Lindegård Madsen², Lars Bo Ebskov², Maria Swennergren Hansen³ & Per Hölmich⁴



STATUSARTIKEL

- 1) Ortopædkirurgisk Afdeling, Køge Sygehus
 2) Clinical Orthopedic Research Hvidovre, Ortopædkirurgisk Afdeling, Amager/Hvidovre Hospital
 3) Fysio- og Ergoterapeutisk Afdeling, Amager/Hvidovre Hospital
 4) Sports Orthopedic Research Center-Copenhagen (SORC-C), Artroskopisk Center, Ortopædkirurgisk Afdeling, Amager/Hvidovre Hospital

Ugeskr Læger
 2015;177:V06150532

Gennem de seneste fem år har behandlingen af akut akillesseneruptur ændret sig markant i Danmark. Frem til 2010 lå operationsfrekvensen stabilt på ca. 50%, men i perioden 2010-2014 er operationsfrekvensen halveret til under 25% af rupturerne [1]. Formålet med denne artikel er at diskutere denne praksisændring i forhold til den eksisterende evidens på området og at komme med anbefalinger med henblik på en vellykket ikkeoperativ behandling.

AKILLESSENERUPTUR

Anatomi og funktion

Akillessenen er kroppens største og stærkeste sene [2]. Den overfører kraft fra lægmusklen til foden og er afgørende for gang, løb og postural kontrol [3]. Senen er opbygget af 95% type I-kollagen orienteret i parallelt forløbende bundter [4]. Ved cykliske bevægelser absorberer og frigiver senen energi, og ved gentagne hop på stedet er det påvist, at den raske sene genererer op mod 60% af den nødvendige energi [5], egenskaber, som går tabt ved ruptur af senen, hvorfor behandlingen stræber mod at genskabe disse egenskaber.

Forekomst

Der forekommer ca. 1.500 akutte akillessenerupturer om året i Danmark [1]. Incidensen er størst hos personer i alderen 31-50 år (85/29 (mænd/kvinder) pr. 100.000 personår) efterfulgt af de 51-70-årige (58/15 (mænd/kvinder) pr. 100.000 personår) [1]. Over de seneste 20 år er der set en støt stigning i incidensen i aldersgruppen over 50 år, mens incidensen for personer i

alderen 31-50 år har ligget konstant og for 18-30 årige er faldet [1].

Ætologi

Trods intensiv forskning i senepatologi diskuteres det stadig, hvorfor akillessenen rumperer [6]. Det er påvist, at kernen af akillessenen stort set ikke fornyes efter vækstspurten [7], hvilket formentlig fører til en progredierende degeneration af senen [8]. Overbelastning, alder og nedsat blodtilførsel er foreslået som disponerende faktorer [8, 9]. Brug af fluroquinoloner er påvist at øge risikoen for ruptur med en oddsratio på 2 [10]. Kortikosteroider er associeret med akillesseneruptur, men det har ikke været muligt at vise en kausal sammenhæng [11].

Heling

Heling af den rumperede akillessene kan inddeles i tre faser: 1) inflammationsfasen, hvor hæmatomet dannes, blodpladerne og neutrofilocytterne aktiveres, og vækstfaktorer samt kemotaktiske faktorer frigives, 2) proliferationsfasen, hvor angiogenesis tager over, og produktion af kollagen type III øger senecallus' styrke. Efter 10-14 dage har senecallus nået en styrke, hvor den tåler mekanisk belastning, produktionen af kollagen type I tager gradvist over, og senecallus når sin maksimale størrelse [12]. 3) Remodelleringsfasen indtræder efter 1-3 måneder og varer i flere år. Kollagenfibrillerne aflejres i et mere parallelt mønster og antallet af krydsbindinger øges [13].

Stimulering af heling

Mekanisk belastning er påvist at bidrage positivt til heling af læderede fleksorsener hos mennesker samt over-skårne akillessener hos rotter [12-14]. Stimulering med vækstfaktorer og autologe blodplader er forsøgt, men har ikke vist effekt i kliniske forsøg [15].

Diagnose

Patienter med akut akillesseneruptur har ofte en anamnese med et smæld i læggen, der kan føles som et spark bagfra. Skaden er hyppigt opstået ved sport. Der er en palpabel defekt i senen, typisk 4 cm proksimalt for calcaneus, som kan kamufleres af en intakt plantarissene. Der er altid bevaret en grad af aktiv plantarfleksion betinget af de resterende posteriore muskler, men patienten

FAKTABOKS

- ▶ Akut akillesseneruptur er en klinisk diagnose.
- ▶ Ultralydskanning skal ikke anvendes i diagnostisk øjemed.
- ▶ Ved behandling af akut akillesseneruptur er det funktionelle resultat efter operativ og ikkeoperativ behandling ligeværdigt.
- ▶ Ved operativ behandling ses 3-5% risiko for ruptur og op mod 27-33% risiko for andre komplikationer.
- ▶ Ved ikkeoperativ behandling ses 9-13% risiko for ruptur og 3-8% risiko for andre komplikationer.
- ▶ Ved valg af ikkeoperativ behandling er det afgørende, at den rette ekspertise og logistik er til stede i behandlingsforløbet.
- ▶ Der forskes i at prædikere, hvem der vil have glæde af operativ behandling mhp. at kunne individualisere behandlingen.

ten er ude af stand til at gå på tær på det afficerede ben [6]. Der er positiv Thompsons og Matles test (Figur 1) [16, 17].

Diagnosen skal stilles klinisk ud fra ovenstående kriterier. Ultralyd- eller MR-skanning skal *ikke* anvendes i den normale udredning af akut akilleseneruptur, da en total akilleseneruptur kan fejltolkes som en partiel akilleseneruptur med billeddannende modaliteter [18].

BEHANDLING AF AKUT AKILLESENERUPTUR

Den bedste behandling af akut akilleseneruptur har været intenst diskuteret gennem mere end 30 år [6, 19]. Nye behandlingsmodaliteter er kommet frem i form af minimalt invasive teknikker og teknikker til dynamisk rehabilitering, men der er fortsat uenighed om, hvilken behandling der er den bedste [6, 19]. Behandling af akut akilleseneruptur kan overordnet opdeles i operativ og ikkeoperativ. Rehabiliteringen kan være immobiliserende eller mobiliserende. De seneste 4-5 år er der i Danmark sket et paradigmeskift, idet antallet af operativt behandlede patienter er halveret [1]. En så markant ændring af behandlingen, uden samtidig klar evidens for at vælge det ene behandlingsregime frem for det andet, giver anledning til eftertanke. Af **Figur 2** fremgår forfatterens forslag til et behandlingsregime.

Operativ behandling

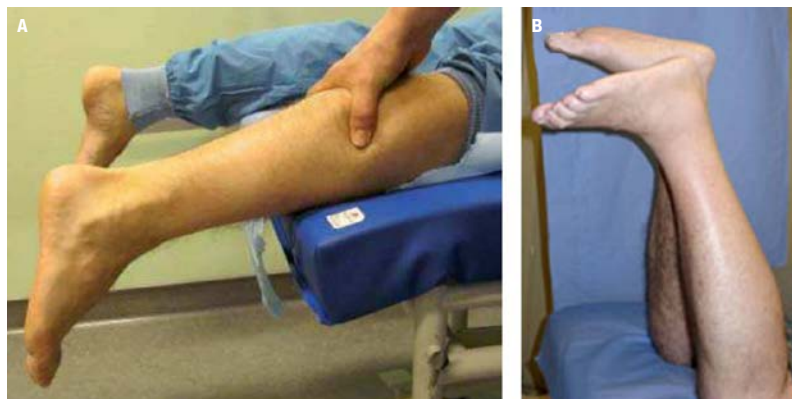
Operation kan foregå åbent, minimalt invasivt eller perkutant [6]. Formålet med operationen er at adapttere enderne og derved skabe optimale vilkår for heling af senen i korrekt længde. Ved åben operation opnås et godt overblik over senestumperne, hvilket muliggør en stabil sutur. I et nyligt publiceret randomiseret kontrolleret forsøg har man ved denne suturteknik helt undgået reruptur i en serie på 50 patienter [20]. Ved minimalt invasiv og perkutan operation bevares peritendiet som en hinde omkring senecallus, hvilket modvirker adhærens til de omkringliggende strukturer og potentielt muliggør bedre heling [6]. Der er kasuistiske rapporter om øget risiko for nerveskade, men dette er ikke fundet i randomiserede studier og metaanalyser [19]. Efter operationen bandageres foden typisk i spidsfod og rettes gradvist op til neutral position over 6-8 uger [6].

Ikkeoperativ behandling

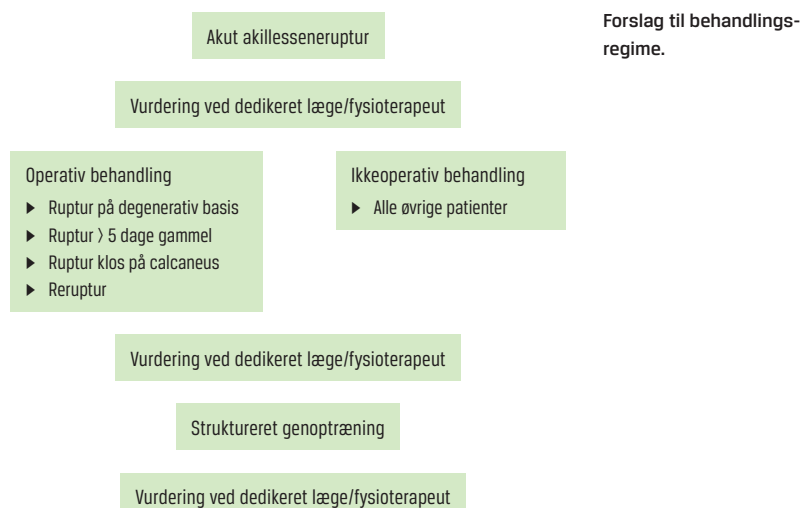
Ikkeoperativ behandling foregår ved, at foden initialt bandageres i spidsfod og over de følgende otte uger gradvist oprettes til neutral stilling [6, 21]. Bandageringen kan være lavet af gips eller bestå af en funktionel bandage, der muliggør støtte og/eller bevægelse i ankelledet [3]. Det er forfatterens opfattelse, at en stabil bandagering de første 10-14 dage efter rupturen er afgørende for at bevare en sene af korrekt længde. Af denne grund bør patienter med oversete rupturer (mere end fem dage gamle) formentlig tilbydes opera-

FIGUR 1

A. Thompsons test udføres med patienten liggende i bugleje. Undersøgeren klemmer patientens lægmuskel for at fremkalde plantarfleksion i ankelledet. Testen er positiv, hvis denne udebliver [16]. **B.** Matles test udføres ligeledes med patienten liggende i bugleje. Knæene flekteres 90°, hvorved fødderne plantarflekteres. Manglende plantarfleksion indikerer forlængelse/ruptur af akillessenen [17].



FIGUR 2



tiv behandling. Rupturer på degenerativ basis (f.eks. efter behandling med binyrebarkhormon eller fluroquinoloner) fremstår med degenererede senestumper, der ikke viser tegn til heling. Det er forfatterens opfattelse, at patienter med sådanne rupturer og patienter med rupturer klos på calcaneus bør tilbydes operativ behandling. Af **Tabel 1** fremgår forfatterens forslag til et ikkeoperativt behandlingsregime.

Rehabilitering

Traditionelt blev patienterne immobiliseret i hele behandlingsperioden, men over de seneste 20 år er der kommet tiltagende fokus på dynamisk rehabilitering

[3, 22]. Det er blevet foreslået, at valg af et dynamisk rehabiliteringsregime er vigtigere end valget mellem operativ og ikkeoperativ behandling [23, 24]. Den dynamiske rehabilitering kan opdeles i tidlig kontrolleret

vægtbæring og tidlig kontrolleret bevægelse over ankelleddet [3]. Tidlig kontrolleret vægtbæring er påvist at øge livskvaliteten uden at have negativ effekt på det funktionelle resultat [25, 26]. Tidlig kontrolleret bevægelse over ankelleddet er foreslået at give en bedre og hurtigere seneheling, men det er endnu ikke testet i randomiserede kontrollerede forsøg [24, 27]. Af **Tabel 2** fremgår forfatterens forslag til et genoptræningsregime.

TABEL 1

Forslag til ikkeoperativt behandlingsregime.

Kronologi	Behandling
Skadestuen	Bagre gipsskinne i spidsfod Ingen støtte på benet Tid førstkomende hverdag til vurdering ved læge/fysioterapeut
Uge 1 og 2	Cirkulær plastikgips i ca. 30 ° spidsfod Ingen støtte på benet
Uge 3 og 4	Dynamisk bandage, der tillader støtte Foden holdes fikseret i ca. 20 ° spidsfod Bevægelse over ankelleddet kan evt. tillades fra uge 3 og frem Enten ved en bandage, der tillader vippebevægelser i ankelleddet, eller ved at foden 5 × dgl. tages ud af bandagen, og der laves kontrollerede vippeøvelser
Uge 5 og 6	Dynamisk bandage, der tillader støtte Foden holdes fikseret i ca. 10 ° spidsfod
Uge 7 og 8	Dynamisk bandage der tillader støtte Foden bringes i neutral stilling
efter 8 uger	Vurdering af seneheling ved læge/fysioterapeut Ved manglende heling yderligere 2-4 ugers bandagering, derefter opstart af fysioterapi
Uge 9-16	Standardiseret genoptræning ved fysioterapeut ^a
Efter 9-12 mdr.	Tilbagevenden til ketsjer- og kontaktsport

a) Se Tabel 2.

TABEL 2

Forslag til genoptræning, uge 9-16 (× 2 ugentligt).

Kronologi	Genoptræning
Uge 9-11	<i>Basisøvelser</i> Cykling på kondicykel 10-15 min Aktive aflastede bevægeøvelser af ankelleddet Stående hælløft i rytme af 2 × 3 sek. ^a Stående 1-bensstand ^a Elastikøvelser i siddende position Sideliggende hofteabduktion Hælløft liggende på ryg med bøjede ben Siddende hælløft med vægt på skadet ben Gangkorrektion
Uge 12-16	<i>Basisøvelser</i> Gå på tæer i gangbarre Hælløftene udføres med mere vægt over på skadet ben Benpres - 1 ben ad gangen (2 × 10 gentagelser, 10 RM) Balancetræning på trampolin Gang/let løb i trampolin <i>Cross-trainer</i> Lunges med skadet ben forrest
Opstart af løbetræning - tidligst fra uge 14	Løb op ad trapper kan tillades, når patienten kan gå ca. 5 m på tæer uden nedfald Løb på fladt underlag kan tillades, når patienten kan klare 5 unilaterale hælløft af ca. 90% af højden på raskt ben
Afsluttende kontrol ved læge/fysioterapeut	Vurdering af seneheling, seneforlængelse, højde af hælløft og gangmønstre Ved behov henvisning til videre genoptræning

RM = repetition, maksimum.

a) Fungerer som hjemmeøvelser × 3 dgl.

Funktion og behandlingsvalg

Det er en oplagt tanke, at operativ behandling, hvor seneenderne blotlægges og sys sammen i korrekt længde, giver optimale betingelser for et godt funktionelt resultat. Men det har man ikke kunnet påvise i den række af kontrollerede randomiserede forsøg, hvor det er undersøgt. *Nilsson-Helander et al* fandt, at operativ behandling førte til let øget udholdenhed ved hælløft efter seks og 12 måneder [21], og *Olsson et al* fandt minimalt bedre evne til at hoppe efter seks og 12 måneder [20], men i metaanalyser er der ikke påvist funktionelle fordele ved operativ behandling [19, 24, 28].

Komplikationer og behandlingsvalg

Da der ikke er påviselige forskelle i det funktionelle resultat ved operativ og ikkeoperativ behandling, har man traditionelt set på risikoprofilerne i forsøget på at fastlægge det bedste behandlingsvalg. Klassisk har man set på risikoen for at pådrage sig en reruptur. Denne er, når samtlige randomiserede kontrollerede forsøg på området gøres op, 3-5% ved operativ behandling mod 9-13% ved ikkeoperativ behandling [3, 19]. Ser man kun på studier, hvor der anvendes et dynamisk rehabiliteringsregime i begge grupper, bliver forskellen imidlertid nonsignifikant [24, 28]. På den baggrund er det blevet foreslået, at valget mellem operativ og ikkeoperativ behandling er underordnet, når blot man vælger et dynamisk regime [24, 28]. Denne slutning indebærer dog en markant risiko for bias, idet de analyserede studier ikke var designet til undersøgelse af indflydelsen af dynamisk behandling. Ser man på andre komplikationer end reruptur, vendes billedet på hovedet, idet risikoen for at pådrage sig en komplikation er 27-33% ved operativ behandling mod 3-8% ved ikkeoperativ behandling [3, 19]. Komplikationerne varierer fra de lette i form af arkontraktur og overfladisk infektion til de invaliderende i form af dyb infektion og nerveskade [3].

Hverdagen på danske hospitaler

De randomiserede studier er alle udført under kontrollerede omstændigheder, hvor patienterne er fulgt nøje af dedikerede læger og har fået standardiseret genoptræning [19]. Det er forfatterens opfattelse, at denne ideelle situation ligger et stykke fra hverdagen på mange danske ortopædkirurgiske afdelinger, hvor pa-

tienten tilses på skadestuen/skadeambulatoriet af en yngre læge, for derefter at blive sendt hjem med instruktion i selvtræning eller viderehenvist til et ukendt genoptræningstilbud i kommunen. Det er uvist, om resultatet af denne behandling kan sidestilles med den kontrollerede behandling, vi bygger vores viden på.

Det er vigtigt at understrege, at ikkeoperativ behandling formentlig er en mere krævende behandlingsform end operativ behandling. Ved operation sikres længden af senen ved suturering, og patienten påføres et sår, som i ugerne efter operationen vil føre til en naturlig immobilisering og hensyntagen til foden. Ved ikkeoperativ behandling har patienten som oftest ingen eller få smerter, og det er forfatternes opfattelse, at det af denne grund er afgørende med korrekt bandagering og vejledning, for at senen kan hele uden forlængelse. Ved valg af ikkeoperativ behandling er det afgørende, at den rette ekspertise og logistik er til stede i behandlingsforløbet, så man ikke risikerer, at ikkeoperativ behandling i stedet bliver til ingen behandling.

Individualiseret og ultralydvejledt behandling

Den bedste behandling varierer muligvis fra patient til patient. Vi ved, at de fleste får et godt resultat efter ikkeoperativ behandling, men nogle patienter får et uacceptabelt resultat. Mens ultralyd- og MR-skanning ikke skal bruges til diagnosticering af akut akillesseneruptur, argumenterer flere for, at billeddannende modaliteter kan være vejledende ved behandlingsvalget [29, 30]. Ved dynamisk ultralydskanning er det muligt at vurdere, om der opnås en tilfredsstillende adaptering af seneenderne ved plantarfleksion i ankelledet [29, 30]. Det er dog fortsat uvist, om metoden kan bruges til forudsigelse af, hvem der får et suboptimalt resultat. Der forskes i disse år i at kunne prædikere forlængelse og dårlig funktion for derved at kunne individualisere behandlingen [18, 30]. Tanken er, at behandlingen skal vejledes af rupturens morfologi, tenocytternes evne til at hele, patientens alder og komorbiditet samt krav til postmorbidity aktivitetsniveau [18, 30].

KONKLUSION

Ikkeoperativ behandling af akut akillesseneruptur fører til øget risiko for reruptur, og operativ behandling fører til øget risiko for andre komplikationer. Der er ikke klar evidens for, hvilken behandling der fører til det bedste resultat. Ved ikkeoperativ behandling er det afgørende, at den rette ekspertise og logistik er til stede i behandlingsforløbet, så man ikke risikerer, at ikkeoperativ behandling i stedet bliver til ingen behandling.

SUMMARY

Kristoffer Weisskirchner Barfod, Ann Ganestam, Bjørn Lindegård Madsen, Lars Bo Ebskov, Maria Swennergren Hansen & Per Hölmich:
Correct treatment of acute Achilles tendon rupture – the difficult choice
Ugeskr Læger 2015;177:V06150532

Treatment of acute Achilles tendon rupture in Denmark has changed from being predominantly operative to being non-operative treatment over the past five years. However, no clear evidence is found in the literature in favour of one treatment modality over another. Non-operative treatment leads to an increased risk of re-rupture and operative treatment to an increased risk of other complications such as adhesions, infection and nerve injury. When a non-operative treatment protocol is chosen it is paramount that sufficient expertise is present to guide the treatment and rehabilitation.

KORRESPONDANCE: Kristoffer Weisskirchner Barfod.
E-mail: kbarfod@dadlnet.dk

ANTAGET: 26. august 2015

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 9. november 2015

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

- Ganestam A, Källemose T, Troelsen A et al. Increasing incidence of acute Achilles tendon rupture and a noticeable decline in surgical treatment from 1994 to 2013. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2015. <http://link.springer.com/10.1007/s00167-015-3544-5> (22. apr 2015).
- Bojsen-Møller F. *Bevægeapparatets anatomi*. København: Gyldendal, 1996.
- Barfod KW. Achilles tendon rupture; assessment of non-operative treatment. *Dan Med J* 2014;61(4):B4837.
- Silver FH, Freeman JW, Seehra GP. Collagen self-assembly and the development of tendon mechanical properties. *J Biomech* 2003;36:1529-53.
- Voigt M, Bojsen-Møller F, Simonsen EB et al. The influence of tendon Young's modulus, dimensions and instantaneous moment arms on the efficiency of human movement. *J Biomech* 1995;28:281-91.
- Karlsson J, Calder JD, Maffulli N et al, red. *Achilles tendon disorders – a comprehensive overview of diagnosis and treatment*. First ed. Guildford: DJO Publications, 2014.
- Heinemeier KM, Schjerling P, Heinemeier J et al. Lack of tissue renewal in human adult Achilles tendon is revealed by nuclear bomb 14C. *FASEB J* 2013;27:2074-9.
- Strocchi R, de Pasquale V, Guizzardi S et al. Human Achilles tendon: morphological and morphometric variations as a function of age. *Foot Ankle* 1991;12:100-4.
- Maffulli N, Longo UG, Maffulli GD et al. Marked pathological changes proximal and distal to the site of rupture in acute Achilles tendon ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:680-7.
- Wise BL, Peloquin C, Choi H et al. Impact of age, sex, obesity, and steroid use on quinolone-associated tendon disorders. *Am J Med* 2012;125:1228.e23-8.
- Gill SS, Gelbke MK, Mattson SL et al. Fluoroscopically guided corticosteroid injection for Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:802-6.
- Aspenberg P. Stimulation of tendon repair: mechanical loading, GDFs and platelets. *Int Orthop* 2007;31:783-9.
- Lin TW, Cardenas L, Soslowsky LJ. Biomechanics of tendon injury and repair. *J Biomech* 2004;37:865-77.
- Matsumoto F, Trudel G, Uhthoff HK et al. Mechanical effects of immobilization on the Achilles' tendon. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:662-7.
- Schepull T, Kvist J, Norrman H et al. Autologous platelets have no effect on the healing of human achilles tendon ruptures: a randomized single-blind study. *Am J Sports Med* 2011;39:38-47.
- Thompson TC, Doherty JH. Spontaneous rupture of tendon of Achilles: a new clinical diagnostic test. *J Trauma* 1962;2:126-9.
- Matles AL. Rupture of the tendo achilles: another diagnostic sign. *Bull Hosp Jt Dis* 1975;36:48-51.
- Nilsson-Helander K, Olsson N, Eriksson BI et al. Individualiserad behandling viktig vid akut hälseneruptur. *Läkartidningen* 2014;111:CXWT.

19. Khan RJ, Carey Smith RL. Surgical interventions for treating acute Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;9: CD003674.
20. Olsson N, Silbernagel KG, Eriksson BI et al. Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study. *Am J Sports Med* 2013;41:2867-76.
21. Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomeé R et al. Acute Achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures. *Am J Sports Med* 2010;38:2186-93.
22. Barfod KW, Nielsen F, Helander KN et al. Treatment of acute Achilles tendon rupture in Scandinavia does not adhere to evidence-based guidelines: a cross-sectional questionnaire-based study of 138 departments. *J Foot Ankle Surg* 2013;52:629-33.
23. Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important? *Am J Sports Med* 2007;35:2033-8.24.
24. Holm C, Kjær M, Eliasson P. Achilles tendon rupture – treatment and complications: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25:1-10.
25. Barfod KW, Bencke J, Lauridsen H et al. Nonoperative dynamic treatment of acute achilles tendon rupture: the influence of early weight-bearing on clinical outcome: a blinded, randomized controlled trial. *J Bone Jt Surg Am* 2014;96:1497-503.
26. Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB et al. Nonoperative, dynamic treatment of acute Achilles tendon rupture: influence of early weightbearing on biomechanical properties of the plantar flexor muscle-tendon complex – a blinded, randomized, controlled trial. *J Foot Ankle Surg* 2015;54:220-6.
27. Mark-Christensen T, Troelsen A, Kalleose T et al. Functional rehabilitation of patients with acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of current evidence. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 24. jul 2014 (epub ahead of print).
28. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S et al. Surgical versus nonsurgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2136-43.
29. Amlang MH, Zwipp H, Friedrich A et al. Ultrasonographic classification of Achilles tendon ruptures as a rationale for individual treatment selection. *ISRN Orthop* 2011(2011):869703.
30. Hutchison AM, Topliss C, Beard D et al. The treatment of a rupture of the Achilles tendon using a dedicated management programme. *Bone Joint J* 2015;97-B:510-5.