

Lovende resultater ved konservativ behandling med dynamisk mobilisering efter akillesseneruptur

Peter Toft Tengberg, Kristoffer Barfod, Michael Krashennikoff, Lars Ebskov & Anders Troelsen

OVERSIGTSARTIKEL

Ortopædkirurgisk
Afdeling, Hvidovre
Hospital

RESUME

Der eksisterer fortsat ingen konsensus om den optimale behandling af akut akillesseneruptur. I denne oversigtsartikel gennemgås litteraturen på området. Der ses en signifikant højere reruptur (RR)-rate i den konservativt behandlede gruppe end i den kirurgisk behandlede gruppe, når foden immobiliseres ved behandlingen. Nyere studier, hvor der er anvendt tidlig dynamisering hos den konservativt behandlede gruppe, viser ikke signifikant forskel på RR-raten grupperne imellem. Den nyeste litteratur på området indikerer, at konservativ behandling med dynamisk efterbehandling giver de laveste komplikationsrater og et godt funktionelt resultat.

Der eksisterer ingen konsensus om den optimale behandling af akut akillesseneruptur (ASR). Generelt behandles yngre, aktive patienter med kirurgi, og ældre patienter med lavt aktivitetsniveau behandles konservativt. Dette varierer mellem landets ortopædkirurgiske afdelinger og mellem de enkelte ortopædkirurger. Litteraturen bidrager ikke entydigt til at belyse problemstillingen.

Målet med behandlingen af ASR er at opnå en velhelet, smertefri akillessene af normal længde, således at patienten kan genvinde sin førtilhede og genoptage sit sædvanlige aktivitetsniveau. Behandlingen af ASR kan deles op i konservativ og operativ

behandling. Den konservative behandling kan foretages med gipsning, dynamisk bandagering eller kombinationer heraf med eller uden belastning. Operativt er der beskrevet mange forskellige teknikker, dels åben kirurgi, dels perkutan eller minimalt invasiv kirurgi.

Formålet med denne artikel er at foretage en gennemgang af de eksisterende randomiserede kliniske forsøg, hvor man sammenligner operativ og konservativ behandling af ASR. Vi vil på baggrund af gennemgangen forsøge at komme med rekommandationer for behandlingen af ASR.

BAGGRUND

Over de seneste årtier har incidensen af ASR i Skandinavien været stigende til 11-37 pr. 100.000. Det skyldes sandsynligvis den øgede sportsaktivitet i befolkningen [1-4].

Blandt de sportsgrene, hvor man finder den højeste incidens af ASR er fodbold, håndbold og især badminton [1-3].

Aldersdistributionen er bimodal med en maksimal incidens af sportsrelaterede skader omkring 40-årsalderen fulgt af en anden og mindre incidensstigning, der skyldes andre, ikke-sportsrelaterede skader i 50-60-årsalderen [1-3].

Anamnesen er typisk et smæld i læggen ved en pludselig overbelastning af senen i form af pludselig opbremsning eller kraftig dorsifleksion. Diagnosen stilles ved fund af en palpabel defekt af senen, ved at patienten ikke er i stand til at stå på tæer eller ved klinisk test (Thompsons eller Matles test). Har undersøgeren tilstrækkelig klinisk erfaring, er billeddiagnostik i reglen ikke nødvendig [5] (Figur 1).

Ætiologien er i øvrigt ukendt, men en fremherskende teori er, at der kan opstå hypoksi-relaterede, degenerative forandringer i senen, omkring det punkt, hvor den har sit mindste tværsnitsareal. I denne dårligt vaskulariserede zone, 2-6 cm proksimalt for insertionen på calcaneus, opstår 80% af alle ASR [5, 6].

Anvendte metoder til operativ behandling

I litteraturen beskrives der flere metoder til åben reparation af ASR.

FIGUR 1

Thompsons test (billedet) udføres med patienten liggende på maven. Undersøgeren klemmer patientens gastrocnemius for at fremkalde plantarfleksion. Hvis denne udebliver, er testen positiv som tegn på skade. Matles test udføres ligeledes med patienten liggende på maven med knæet flekteret 90 grader. Passiv dorsifleksion i foden indikerer ruptur af akillessenen.



End to end-suturering med polyestersutur ad modum Krackow, modificeret Kessler eller Bunnell (Figur 2). En medial adgang er oftest anbefalet af hensyn til nervus suralis.

Forstærket *end to end*-suturering (ad modum Lynne) hvor plantarissenen anvendes til at forstærke den reparerede sene med.

Der eksisterer desuden en række metoder, hvor man anvender biologiske eller syntetiske materialer til reparation af ASR, men disse metoder bruges ikke hyppigt og er kun sparsomt beskrevet i litteraturen [7].

Der findes flere forskellige minimalt invasive metoder til behandling af ASR, men der er ingen evidens for den bedst egnede. Fordelen ved denne behandling er den lavere infektionsrate. Ulemperne er den øgede risiko for nervus suralis-skade og vanskeligheder med at tilpasse de rumperede seneender [8].

Anvendte metoder til konservativ behandling

Behandling med gipsning i spidsfod i fire uger og neutralstilling i yderligere fire uger benyttes fortsat i Danmark, men omtales ikke i de nyere studier, da den giver anledning til muskelatrofi og forringet ankelmobilitet. I en gennemgang af emnet konkluderer *Tan et al*, at dynamisk bandagering er den mest hensigtsmæssige behandling, når man vælger konservativ behandling [9]. Dynamisk bandagering består typisk i initial gipsning i spidsfod i to uger efterfulgt af bandagering med aftagelig støvle i seks uger. Under bandageringsperioden aftages støvlen dagligt flere gange, og øvelser med plantar- og dorsifleksion udføres. Alternativt bandageres med dynamisk skinne med begrænset dorsifleksion [10].

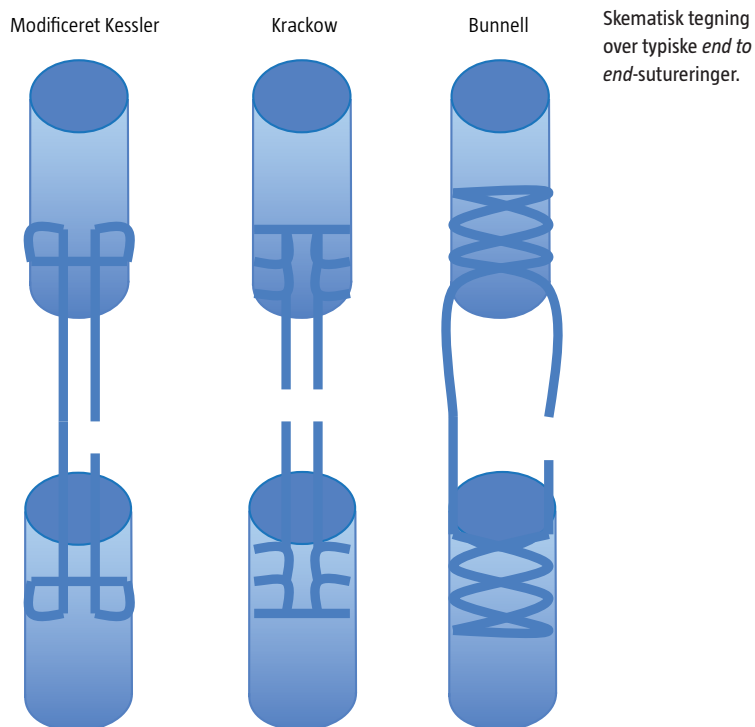
METODE

Artikelsøgningen er gennemført i MEDLINE og Cochranebibliotekets database over kontrollerede kliniske forsøg (The Cochrane Central Register for Randomized Clinical Trials) med søgestrengen *acute achilles tendon rupture OR calcaneal tendon rupture OR achilles tendon rupture* kombineret med *AND treatment*. Vi søgte kun på randomiserede kliniske studier eller metaanalyser, der var foretaget med mennesker og skrevet på engelsk eller dansk.

Denne søgning gav 41 resultater. Ved manuel søgning fandt vi et nyt studie af *Nilsson-Helander et al* [10]. Studierne blev herefter sorteret manuelt og taget i betragtning, hvis de indeholdt sammenligninger af konservativ og operativ behandling af ASR. Denne søgning gav otte resultater [10-17].

To af forfatterholdene [13,17] har udgivet deres data i to forskellige tidsskrifter, hvor den seneste af de to udgivelser drejede sig om resultater for isokinetisk muskelstyrkemål [17].

FIGUR 2



Vi medtog tre metaanalyser, hvori man sammenlignede konservativ behandling med operativ behandling [18-20]. Den seneste af disse metaanalyser [18] er udgivet i 2005, og derfor indgår fire af de fundne randomiserede kliniske studier [10-12, 17] ikke i nogen af de fundne metaanalyser. Se PRISMA-flowchart i Figur 3. Et Cochranereview fra september 2010 omhandler operativ behandling af ASR [22].

RESULTATER

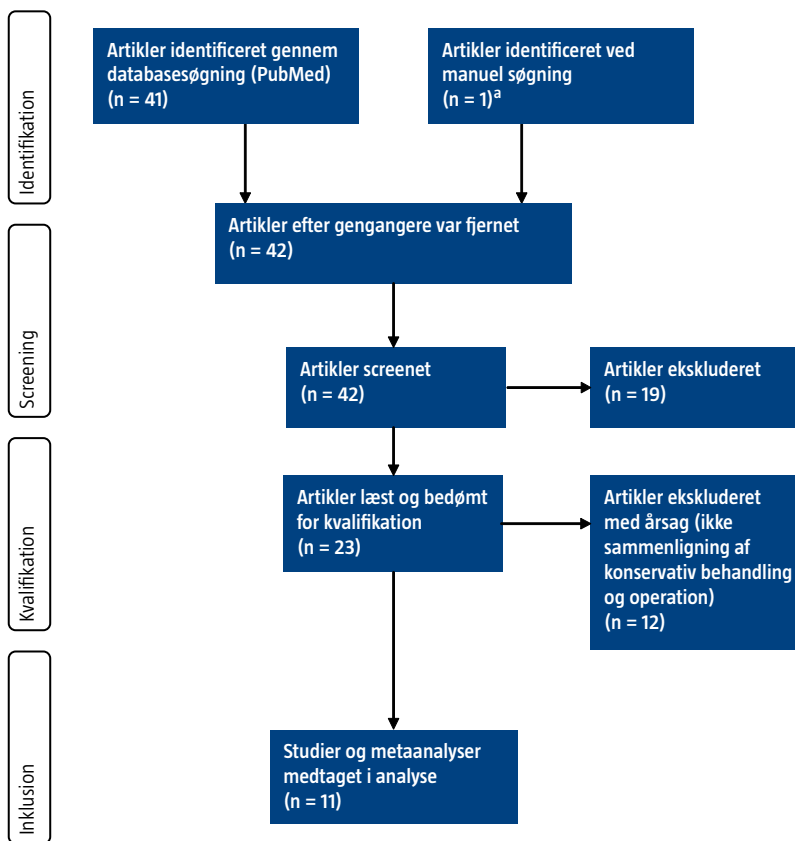
Publicerede randomiserede kliniske studier, hvor man sammenligner operativ behandling med konservativ behandling, er præget af store forskelle i metode og konklusion. Der eksisterer kun få studier af høj kvalitet, flere af dem er af ældre dato [13-16], og der anvendes gipsning i spidsfod som eneste behandling i det konservative regime, hvilket er en behandling, der ikke omtales i nyere studier [9].

De komplikationer, der primært blev fokuseret på i alle studier, var reruptur (RR) samt dyb infektion, og funktionelle endepunkter var ankelbevægelighed, plantarfleksionsstyrke og lægdiameter. I et studie fokuserede man specielt på komplikationer ud over RR [11], og i et andet studie fokuserede man på patientrapporteret funktionelt resultat [10].

Nedenfor gennemgås vigtige aspekter af behandlingen af ASR på baggrund af resultatet af litteratur-

FIGUR 3

PRISMA-flowchart over artikelsøgning [21].



a) Dette studie var ved en fejl ikke identificeret som et randomiseret kontrolleret studie på tidspunktet for søgningen.

søgningen. En beskrivelse af studierne metode, resultater og konklusion findes i **Tabel 1**.

Patientkarakteristika

Patienterne i studierne var primært mænd i alderen 21-63 år. Alle havde et normalt eller højt funktionsniveau, og der var ingen rapporterede komorbiditeter. Opfølgingsperioderne var typisk 12-24 måneder [10-15, 17].

Operative metoder

En åben operativ metode blev beskrevet i fem studier. Alle anvendte *end to end*-suture med enten Bunnell-, Krackow- eller modificeret Kessler-suture. Alle fraset *Nistor* [16] anvendte en medial eller posterior adgang. *Nistor* anvendte som den eneste laterale incision som den hyppigste metode [16]. *Metz et al* anvendte en minimalt invasiv adgang [12, 17].

Postoperativt regime

Nilsson-Helander et al [10] gipsede patienterne i

spidsfod i to uger, efterfulgt af en dynamisk bandage (ROM Walker) i de næste seks uger med gradvist aftagende begrænsning af dorsifleksionen. Vægtbæring var tilladt i de sidste to uger.

I *Twaddle & Poons* studie [11] blev patienterne gipset i spidsfod i ti dage postoperativt fulgt af dynamisk bandagering uden støtte i de første seks af i alt otte postoperative uger.

Metz et al [12, 17] gipsede patienterne i spidsfod i en uge efterfulgt af plasterbandager og 2 cm hæl med fuld støtte i seks uger.

Möller et al's patienter [13, 14] blev gipset i spidsfod uden støtte i 12 dage. Herefter blev der skiftet til ROM walker-bandage med fuld støtte i otte uger i alt.

Cetti et al's [15] og *Nistor's* [16] patienter blev gipset i spidsfod uden støtte i hhv. seks uger og 6-9 uger.

Konservative metoder

Både *Twaddle & Poon* [11] og *Nilsson-Helander et al* [10] anvendte samme efterbehandling efter operation som ved konservativ behandling.

Metz et al [12, 17] brugte gipsning i spidsfod i en uge efterfulgt af fire ugers immobilisation med gradvis opretning af anklen i lufttryksskinne. De to sidste uger af bandageringen blev patienten tilladt mobilisering fra 0 til -30 grader. Fuld støtte var tilladt efter en uge.

Möller et al [13, 14] og *Cetti et al* [15] anvendte gipsning i spidsfod i fire uger uden støtte. Dette blev fulgt af gipsning i neutral position i yderligere fire uger med fuld støtte.

Nistor [16] gipsede patienterne i fire uger med foden i spidsfod og herefter i fire uger i neutral position, men tillod fuld støtte i hele forløbet.

Som det fremgår, anvendte man i to nyere studier [10, 11] tidlig dynamisk mobilisering og samme bandageringsmetode i den konservativt og den operativt behandlede gruppe.

FUNKTIONELLE OG SOCIOØKONOMISKE RESULTATER

I studierne så man på isokinetisk plantarfleksionsstyrke [10, 11, 13, 16, 17], ankelbevægelighed [15, 16, 17], lægdiameter [11, 13, 15, 16], maksimal senebredde [13, 16], udholdenhed [10, 13], patienttilfredshed [10, 11, 12, 14, 15], sygefravær [12, 14-16], tid til genoptagelse af sportsaktiviteter [14-16] og komplikationer ud over RR [10, 12].

Metz et al [12] fandt signifikant flere komplikationer ud over RR i den konservativt behandlede gruppe, men hovedparten af disse var hudproblemer, der formentlig kan tilskrives den anvendte lufttryksskinne.

I to studier [12, 14] var patienttilfredsheden størst i den kirurgisk behandlede gruppe.

Möller *et al* [14] fandt signifikant kortere sygefravær hos den kirurgisk behandlede gruppe.

Modsat fandt Nistor [16] et længere sygefravær hos den kirurgisk behandlede gruppe.

Cetti *et al* [15] fandt tidligere genoptagelse af sportsaktivitet og mindre lægatrofi i den kirurgisk behandlede gruppe end i den konservativt behandlede gruppe. Ud over disse resultater blev der ikke fundet nogen signifikante forskelle imellem de to grupper.

KOMPLIKATIONER I FORBINDELSE MED BEHANDLING AF AKILLESNERUPTUR

Rerupturer

I de ældre studier, hvor det konservative regime indebærer længere tids immobilisation, rapporterede alle om en højere RR-rate i den konservativt behandlede gruppe end i den kirurgisk behandlede gruppe, hvilket understøttes af metaanalyserne og Cochranerreviewet [22], hvor man rapporterede om en signifikant højere RR-rate i den konservativt behandlede gruppe. I [22] rapporterede man således om en samlet incidens for



TABEL 1

Oversigt over randomiserede kliniske studier.

Reference	Patienter, n	Alder, år, gns. (spændvidde)	Operationsmetode	Postoperativ bandagerings-tid, uger	Konservativ metode	Konservativ bandageringstid, uger	Reruptur-rate O/K	Infektionsrate O/K	Slutmål	Opfølgningsperiode, mdr. (mean)	Konklusion
Nistor, 1981 [16]	105	Hele gruppen: 41 (21-77)	Åben (Bunell) + gipsning	6-9	Gipsning i spidsfod	7-9	2/5 ptt.	2/0 ptt.	Ankel-ROM, plantarfleksionsstyrke, lægdiameter	12-60 (30)	Konservativ
Cetti <i>et al</i> , 1993 [15]	111	O: 37,2 (21-62) K: 37,8 (21-65)	Åben (Bunell) + gipsning	6	Gipsning i spidsfod	8	3/7 ptt.	2/0 ptt.	Ankel-ROM, plantarfleksionsstyrke, lægdiameter	12	Operativ
Möller <i>et al</i> , 2001 [14]	112	O: 39,6 (21-63) K: 38,5 (26-59)	Åben (Kessler) + dynamisk bandage	8	Gipsning i spidsfod	8	1,7/20,8%	1/0 ptt.	Ankel-ROM, plantarfleksionsstyrke, lægdiameter	24	Operativ pga. høj rerupturrate
Möller <i>et al</i> , 2002 ^a [13]	112	O: 39,6 (21-63) K: 38,5 (26-59)	Åben (Kessler) + dynamisk bandage	8	Gipsning i spidsfod	8	1,7/20,8%	1/0 ptt.	Isokinetisk muskelstyrke-test	24	Ingen forskel i <i>outcome</i> for de to grupper
Metz, 2007 [12]	83	O: 40 (23-63) K: 41 (25-62)	Minimalt invasiv + tapebandage	7	5 ugers immobilisation Dynamisk bandage	7	7,1/12,2%	0/0 ptt.	Komplikationer ud over reruptur, ankel-ROM, plantarfleksionsstyrke	12	Minimalt invasiv over dynamisk bandage
Metz <i>et al</i> , 2009 ^a [17]	83	O: 40 (23-63) K: 41 (25-62)	Minimalt invasiv + tapebandage	7	5 ugers immobilisation Dynamisk bandage	7	7,1/12,2%	0/0 ptt.	Isokinetisk muskelstyrke-test	12	Ingen forskel i <i>outcome</i> for de to grupper
Twaddle & Poon, 2007 [11]	42	O: 41,8 K: 40,3	Åben (Krackow) + dynamisk bandage	8	Dynamisk bandage	8	2/1 ptt.	0/0 ptt.	Ankel-ROM, lægdiameter, MFAI-score	12	Tidlig dynamisering vigtigere end O eller K
Nilsson-Helander <i>et al</i> , 2010 [10]	97	O: 41 (24-59) K: 41 (23-63)	Åben (Kessler)	8	Dynamisk bandage	8	4/12%	2/0 ptt.	ATRS, komplikationer ud over reruptur, plantarfleksionsstyrke	12	Ingen forskel i ATRS og reruptur, tidlig dynamisering er gavnlige

Samme patientgruppe i alle studierne, men forskellige slutmål.

ATRS = akillesnerupturscore; K = konservativ behandling; MFAI = *musculoskeletal functional assessment instrument*; O = operation; ptt. = patienter; ROM = *range of motion*.

RR på 5% i den opererede gruppe og på 12% i den konservativt behandlede gruppe [18-20, 22].

I de to nyere studier, hvor man anvendte tidlig dynamisering, fandt man imidlertid ikke signifikante forskelle i RR mellem konservativ og operativ behandling [10, 11].

DYNAMISK MOBILISERING MINDSKER KOMPLIKATIONSRTEN

Twaddle & Poon [11] og *Nilsson-Helander* [10] konkluderede, at tidlig bevægelse i form af dynamisk bandagering og tidlig genoptræning lader til at være gavnlige for såvel operativt som konservativt behandlede patienter.

Twaddle konkluderede yderligere, at tidlig dynamisering muligvis er vigtigere for et godt resultat end valget af enten operation eller konservativ behandling.

Khan et al [18] konkluderede i den første metaanalyse af postoperativ bandagering, at den dynamiske mobilisering førte til langt færre komplikationer, specielt mht. adhærens. I Cochranereviewet [22] har man ikke opgjort betydningen af mobilisering.

DISKUSSION

Der findes kun få randomiserede kliniske studier om konservativ vs. operativ behandling efter ASR. Flere af studierne er af ældre dato, hvor man anvendte obsolekte konservative behandlingsmetoder. Studierne er meget heterogene, og de funktionelle og socioøkonomiske resultater, der opgøres, er ofte ikke direkte sammenlignelige studierne imellem.

Da der ikke findes betydende forskelle i funktionelle og socioøkonomiske endepunkter, såsom lægdiameter, isokinetisk styrke, sygefravær og tid til genoptagelse af sportsaktiviteter mellem de kirurgisk og konservativt behandlede patienter i størstedelen af studierne, er det i forekomsten af komplikationer, at forskellene skal findes.

RR-raten var signifikant højere i de konservativt behandlede grupper, når regimet indebar længere tids immobilisation. I Cochranereviewet [22] fandt man, at der var signifikant højere RR-rate ved konservativ behandling end ved operativ behandling, men at der var signifikant højere risiko for andre komplikationer inklusive sårinfektion ved operativ behandling. *Khan et al's* metaanalyse [18] viste et fald i komplikationer fra 35,7% til 19,5% i den opererede gruppe, hvor der blev anvendt dynamisk efterbehandling, sammenlignet med gruppen, hvor der blev anvendt statisk efterbehandling. I nyere studier, hvor man har anvendt dynamisk bandagering, har man ikke kunnet vise signifikante forskelle i RR-raten mellem konservativ og operativ behandling [10, 11].

Sårhelingskomplikationer var udelukkende til stede hos de kirurgisk behandlede patienter.

Åben operation med efterfølgende immobilisation har den højeste komplikationsrate mht. sårheling og infektion. Risikoen for infektion, adhærens eller andre komplikationer i forbindelse med sårheling kan reduceres ved at anvende dynamisk bandagering postoperativt. Ved perkutane og minimalt invasive metoder er der en lavere infektionsrate, men en øget risiko for nervus suralis-skader [10, 18, 19, 22-25].

Alvorligheden af de forskellige komplikationer skal også tages i betragtning ved valg af behandling. *Pajala et al* [26] konkluderede, at resultatet efter RR uden komplicerende infektion var tilfredsstillende, mens resultatet efter dyb sårinfektion ofte var invaliderende.

Aldersfordelingen i de forskellige studier er rimelig ensartet, 20-60 år, og kun i et af de gennemgåede studier behandlede man patienter med en alder over 63 år. Aldersfordelingens øvre og nedre grænser skyldes eksklusionskriterierne i studierne.

I et nyligt publiceret studie så man på ASR-operationer hos 14 ældre patienter (gennemsnit 67,9 år). Der var ingen større komplikationer, og alle patienter



TABEL 2

Forslag til dynamisk regime^a.

<i>Bandagering</i>	
Uge 1 og 2	Walkerstøvle med tre kiler. Støvlen bæres i 24 timer i døgnet og må ikke fjernes ved bad eller om natten
Uge 3 og 4	Walkerstøvle med to kiler. Dynamisk regime. Støvlen må ikke fjernes om natten
Uge 5 og 6	Walkerstøvle med en kile. Dynamisk regime. Støvlen må ikke fjernes om natten
Uge 7 og 8	Walkerstøvle uden kiler. Dynamisk regime. Støvlen kan fjernes om natten
<i>Belastning</i>	
Uge 1-6	Må ikke belaste foden. Brug af krykstocke til at komme omkring
Uge 7 og 8	Fuld belastning er tilladt. Det tilstræbes, at der afvikles over foden. Brug af krykstocke afvikles

a) Herved forstås, at patienten mindst fem gange dagligt skal tage foden ud af walkeren, lade tyngden tillade nedadbøjning i ankelledet og derefter aktivt opadbøje til neutral/90 grader i serier på ca. 25 gange. Patienten instrueres heri af en fysioterapeut.



FAKTABOKS

Der findes ingen signifikante forskelle i socioøkonomiske og funktionelle endepunkter mellem konservativt behandlede og opererede patienter.

Rerupturraten er signifikant højere i den konservativt behandlede gruppe, når der anvendes immobilisering af ankelleddet.

Rerupturraten er den samme for konservativ behandling og operation, når der anvendes dynamisk bandagering med tidlig dynamisering over ankelleddet.

Forekomsten af andre komplikationer, såsom sårinfektion og nerveskade, er signifikant højere i den opererede end i den konservativt behandlede gruppe.

vendte tilbage til deres tidligere aktivitetsniveau [27]. I et ældre studie fandt man et højt antal RR i den konservativt behandlede gruppe og ellers ingen forskelle mellem konservativt og kirurgisk behandlede patienter over 65 år [28].

Da forekomsten af komorbiditet, især perifer vaskulær insufficiens, stiger med alderen, bør risikoen for kirurgiske komplikationer nøje vurderes, inden der vælges operativ behandling af patienter over 60 år.

Perspektiv

Konklusionerne i de seneste studier bør føre til overvejelser om praksis på landets ortopædkirurgiske afdelinger. På vores afdeling har vi med baggrund i litteraturen indført en ny instruks for ASR (Tabel 2). Således behandler vi nu hovedparten af ASR konservativt med dynamisk regime, hvor vi før primært behandlede operativt uden dynamisk regime.

Evidensen for dette regime er udelukkende baseret på de nyeste studier på området [10, 11, 12]. Litteraturen på området er sparsom, men den foreløbige evidens for dynamisk bandagering virker overbevisende.

Fremtidige undersøgelser

Der er behov for yderligere undersøgelser på området. Disse bør udføres som *intention to treat*-analyser, hvor patienterne ikke ekskluderes fra opfølgning. Det primære effektmål bør afspejle patientens funktion i akillesenen efter endt behandling, og opfølgningen bør være af en længde, så patienterne når deres endelige funktionsniveau.

KONKLUSION

På baggrund af den gennemgængede litteratur kan det konkluderes, at RR-raten er signifikant højere i den konservativt behandlede gruppe, når regimet indebærer længere tids immobilisation. Det er ikke muligt at

genfinde denne forskel, når det konservative regime indebærer tidlig dynamisering over ankelleddet.

Ved operativ behandling kan der forekomme dyb infektion, og resultatet har da en dårligere prognose end resultatet efter RR.

De nyeste af studierne [10, 11] i denne gennemgang viser, at dynamisk bandagering og tidlig genoptræning er vigtigere for et godt resultat end valget af enten operation eller konservativ behandling. På baggrund i den nyeste litteratur synes konservativ behandling med dynamisk efterbehandling at være den bedste løsning pga. lavere komplikationsrater og fraværet af de alvorlige operationsrelaterede komplikationer.

KORRESPONDANCE: Peter Toft Tengberg, Halvtolv 15, 1. mf., 1436 København K. E-mail: ptofttengberg@gmail.com

ANTAGET: 22. juni 2011

FØRST PÅ NETTET: 8. august 2011

INTERESSEKONFLIKTER: ingen

TAKSIGELSE: Tak til fotograf Kirstine Saad, Rigshospitalet, for hjælp med foto.

LITTERATUR

1. Möller A, Astron M, Westlin N. Increasing incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orth Scand* 1996;67:479-81.
2. Levi N. The incidence of Achilles tendon rupture in Copenhagen. *Injury* 1997;28:311-3.
3. Houshian S, Tscherning T, Riegels-Nielsen P. The epidemiology of Achilles tendon rupture in a Danish county. *Injury* 1998;29:651-4.
4. Nyssönen T, Luthje P, Kröger H. The increasing incidence and difference in sex distribution of Achilles tendon rupture in Finland in 1987-1999. *Scand J Surg* 2008;97:272-5.
5. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Acute ruptures of the Achilles tendon. *Sports Med Arthrosc* 2009;17:127-38.
6. Hess GW. Achilles tendon rupture: a review of etiology, population, anatomy, risk factors, and injury prevention. *Foot Ankle Spec* 2010;3:29-32.
7. Rosenzweig S, Azar FM. Open repair of acute Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Clin* 2009;14:699-709.
8. Davies MS, Solan M. Minimal incision techniques for acute Achilles repair. *Foot Ankle Clin* 2009;14:685-97.
9. Tan G, Sabb B, Kadakia AR. Non-surgical management of Achilles ruptures. *Foot Ankle Clin* 2009;14:675-84.
10. 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. *J Am J Sports Med* 2010;38:2186-93.
11. Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important? *Am J Sports Med* 2007;35:2033-8.
12. Metz R, Verleisdonk EJ, van der Heijden GJ et al. Acute Achilles tendon rupture: minimally invasive surgery versus nonoperative treatment with immediate full weightbearing – a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:108.
13. Möller M, Lind K, Movin T et al. Calf muscle function after Achilles tendon rupture. *Scand J Med Sci Sports* 2002;12:9-16.
14. Möller M, Movin T, Granhed H et al. Acute rupture of tendon Achillis. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:843-8.
15. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R et al. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med* 1993;21:791-9.
16. Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture. *Bone Joint Surg Am* 1981;63:394-9.
17. Metz R, van der Heijden GJ, Verleisdonk EJ et al. Recovery of calf muscle strength following acute Achilles tendon rupture treatment: a comparison between minimally invasive surgery and conservative treatment. *Foot Ankle Spec* 2009;2:219-26.
18. Khan RJ, Fick D, Keogh A et al. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2202-10.
19. Bhandari M, Guyatt GH, Siddiqui F. Treatment of acute Achilles tendon ruptures: a systematic overview and metaanalysis. *Clin Orthop Relat Res* 2002;400:190-200.
20. Lo IK, Kirkley A, Nonweiler B et al. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative review. *Clin J Sport Med* 1997;7:207-11.
21. Alessandro Liberati, Altman DG, Tetzlaff J et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health-care interventions. *BMJ* 2009;339:b2700.
22. Khan RJ, Smith RLC. Surgical interventions for treating acute Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;9:CD003674.

23. Molloy A, Wood EV. Complications of the treatment of Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Clin* 2009;14:745-59.
24. Wong J, Barrass V, Maffulli N. Quantitative review of operative and nonoperative management of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 2002;30:565-75.
25. Suchak AA, Spooner C, Reid DC et al. Postoperative rehabilitation protocols for Achilles tendon ruptures: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2006;445:216-21.
26. Pajala A, Kangas J, Ohtonen P et al. Rerupture and deep infection following treatment of total Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:2016-21.
27. Cretnik A, Kosir R, Kosanović M. Incidence and outcome of operatively treated Achilles tendon rupture in the elderly. *Foot Ankle Int* 2010;31:14-8.
28. Nestorson J, Movin T, Möller M et al. Function after Achilles tendon rupture in the elderly: 25 patients older than 65 years followed for 3 years. *Acta Orthop Scand* 2000;71:64-8.

Koronarangiografi bør overvejes efter hjertestop uden for hospital

Jacob Moesgaard Larsen^{1,2}, Bo Løfgren^{3,4}, Jan Ravkilde^{1,2} & Niels Henrik Krarup^{3,4}

STATUSARTIKEL

1) Kardiologisk Afdeling S, Aarhus Universitetshospital, Aalborg Sygehus, 2) Kardiovaskulært Forskningscenter, Aarhus Universitetshospital, Aalborg Sygehus, 3) Hjertemedicinsk Afdeling B, Aarhus Universitetshospital, Skejby, og 4) Center for Akutforskning, Aarhus Universitetshospital

Hjertestop uden for hospital har en dårlig prognose. I den seneste rapport fra Dansk Hjertestopregister vises en 30-dages-overlevelse på 6,5% [1]. Den hyppigste årsag til hjertestop uden for hospital er iskæmisk hjertesygdom [2]. Akut koronarangiografi (KAG) med perkutan koronarintervention (PCI) er veldokumenteret i behandlingen af ST-elevations-myokardieinfarkt (STEMI) uden hjertestop [3, 4]. Det er uafklaret, hvorvidt hjertestop uden for hospital per se medfører indikation for akut KAG. Formålet med denne statusartikel er at belyse evidensen for at foretage akut KAG og PCI efter hjertestop uden for hospital med succesfuld genoplivning.

LITTERATURGENNEMGANG

Litteraturgennemgangen omfatter de væsentligste studier på området. Der foreligger ingen randomiserede undersøgelser af KAG efter hjertestop.

AKUT KORONARANGIOGRAFI VED ST-ELEVATIONS-MYOKARDIEINFARKT EFTER SUCCESFULD GENOPLIVNING

Tabel 1 viser studier omhandlende akut KAG ved STEMI kompliceret af hjertestop [5-11]. Patienterne var overvejende mænd (73-85%) med stødbare hjerterytmier (90-100%) og succesfuld PCI (64-95%). Overlevelsen var 50-78% og med bevaret cerebral funktion 48-55%.

Det første studie blev publiceret i 1995 af *Kahn et al*, der retrospektivt beskrev forløbet for 11 patienter med STEMI og hjertestop uden for hospital betinget af ventrikelflimren. Seks patienter overlevede til udskrivelse med god cerebral funktion [5]. Det største studie af *Garot et al* er en retrospektiv opgørelse af 186 genoplivede patienter med ST-elevation eller nyopstået venstresidigt grenblok i elektrokardiogram-

met (ekg) [6]. Ved indlæggelsen var 52% i kardiogent shock. KAG viste akut koronarokklusion hos 74%. De resterende patienter havde svære kroniske stenoser. Seksmånedersoverlevelsen var 54% med god cerebral funktion hos 86%.

I de resterende studier belyses flere forskellige aspekter af akut KAG med PCI ved STEMI efter succesfuld genoplivning [7-10]. Der påvises: 1) ingen overdødelighed efter udskrivelse ved sammenligning med kontrolgrupper med STEMI uden komplicerende hjertestop [7, 8], 2) positiv effekt på overlevelse med bevaret cerebral funktion ved terapeutisk hypotermi kombineret med akut KAG med PCI sammenlignet med en historisk kontrolgruppe [9], 3) ingen forskel i overlevelsen ved akut KAG med PCI sammenlignet med en kontrolgruppe, der blev behandlet med fibrinolyse [10], og 4) ingen overdødelighed hos patienter, der blev overflyttet fra et hospital uden invasiv funktion, i forhold til patienter, der blev indlagt direkte på et invasivt center [11].

AKUT KORONARANGIOGRAFI I HETEROGENE POPULATIONER EFTER SUCCESFULD GENOPLIVNING

Tabel 2 viser studier med akut KAG i heterogene populationer efter hjertestop uden for hospital; der er således ikke udelukkende inkluderet patienter med STEMI [12-17]. Studierne omfatter flere kvinder (17-45%), færre stødbare hjerterytmier (39-93%) og viser en lavere overlevelse (32-73%) end STEMI-studierne i Tabel 1.

Tre studier omhandler akut KAG efter hjertestop uden for hospital uden oplagt ikkekardiel årsag. *Spaulding et al* publicerede i 1997 det første prospektive studie med 85 patienter, hvoraf 42% havde STEMI, 28% forudgående bryst smerter og 93% stødbar hjerterytmie [12]. KAG viste signifikant koronar-