

**Kandidatuddannelsen i Fysioterapi, SDU****Standardforside til skriftligt arbejde****(eksamensopgaver, synopser, projektbeskrivelser mm)****Modultitel:****Undersøgelse og rehabilitering af seneskader – i relation til idræt****Navn:****Kasper Sass Kierkegaard****Eksamensnr.****423746****Uddannelse:****Kandidatuddannelsen i Fysioterapi****Semester:****4. semester 2016****Opgavetype:****Synopsis****Vejleder:****Antal anslag (inklusive mellemrum):****14.595****Afleveret den:****26. januar 2017****Udlån:** Ja  Nej**(til brug for underviser i undervisningsøjemed)**

## Indhold

Indledning .....	3
Introduktion af case.....	4
Funktionel anatomi, fysiologi og biomekanik .....	4
Achillessenens strukturer .....	4
Væsentlige omgivende strukturer.....	5
Fysiologiske faktorer.....	6
Diagnosticering af Midt-sene Achilles Tendinopati .....	7
Behandling og Rehabilitering .....	7
Gennemgang af Casen .....	8
Klinisk undersøgelse .....	8
Tiltag .....	9
Evaluering under forløbet .....	9
Referencer .....	10

## Indledning

Løb er den mest gængse form for motion i dagens Danmark, med estimeret 29% af befolkningen som dyrker dette (Pilgaard & Rask, 2016). Pr. 1000 løbetime ses op imod 33,0 løbeskader hos nybegyndere og 7,7 løbeskade hos motionsløbere (Videbæk et al., 2015). Samlet set udgør achilles tendinopati (AT) mellem 9,1-14,5% af alle løbeskader (van Ginckele et al., 2009 & Lopez et al, 2012), omtrent ligeligt fordelt mellem mænd og kvinder, med en gennemsnitsalder fra mellem 30 til 55år (Petersen et al., 2007; Rompe et al., 2007 & Magnan et al., 2014).

AT udviser symptomer i form af smerter medialt på calcaneus-tilhæftninge, og 2 til 7cm distalt for tuber calcanei (Olewnik et al., 2016). Risikofaktorer for AT er overtræning (Clemente, 1984), funktionel overpronation (Clement et al., 1984), m. gastrocnemius/m. soleus insufficiens (Clement et al., 1984), nedsat dorsiflexion og plantarfleksion i anklen (Carcia et al., 2010), øget BMI (Scott et al., 2013; Carcia et al., 2010) og diabetes (Carcia et al., 2010; de Jonge et al., 2015). AT differentieres imellem insertions-tendinopati (IAT) (Bah et al., 2016; Sundararajan & Wilde, 2014) med en forekomst i omkring 1/3 af tilfældene (Karjalainen et al., 1999) og midt-sene tendinopati (MAT) (Baur et al., 2011; Counsel et al., 2015) i omkring 2/3 af tilfældene (Karjalainen et al., 1999). MAT involvere som oftest fascikler fra det mediale gastrocnemius-hoved, soleus eller begge dele samtidigt (Tabel 1) (Counsel et al., 2015).

Ud over m. gastrocnemius og m. soleus' bidrag til achillessenen, og disses medvirken i forekomsten af MAT, tyder det på at m. plantaris, ligeledes kan bidrage til den kroniske tilstand (Olewnik et al., 2016).

Fascicular Territory	Number (%)
MHG only	20 (21.5)
LHG only	8 (8.6)
S only	15 (16.1)
MHG + LHG	3 (3.2)
MHG + S	21 (22.6)
LHG + S	9 (9.7)
MHG + LHG + S	16 (17.2)
Indeterminate	1 (1.1)
<b>Total</b>	<b>93</b>

**Tabel 1: Involverede seneområder ved MAT.** MHG, m. gastrocnemius pars mediale; LHG, m. gastrocnemius pars laterale; S, m. soleus (Counsel et al., 2015)

Der har tidligere været uenighed om hvorvidt der er en inflammationsproces til stede i den kroniske tendinopati. (Fredberg & Stengaard-Pedersen, 2008) Forskning har dog vist at den aktivitet som ses

på scanning, skyldes en øget neovaskularisering, såvel som øget microcirkulation i smerteområdet. Dette ses i IAT, såvel som MAT (*Knobloch et al., 2006*) samtidig med at der ikke har kunne findes inflammatoriske celler i vævsundersøgelse af MAT, uden at der har været en tilstedeværelse af en partiel achillesruptur. (*Khan et al., 1999*)

## Introduktion af case

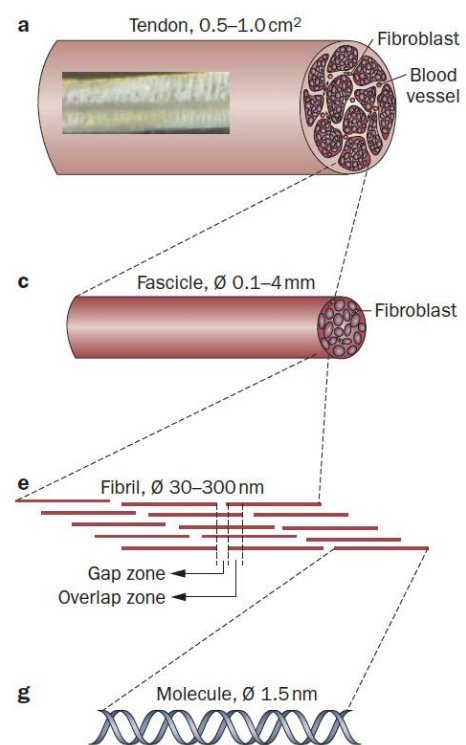
47-årig lettere adipøs mandlig motionsløber, henvender sig med konstant ømhed midt på højre achillessene. Har løbet 3 gange ugentligt af 5km, igennem de sidste par år. Ved belastning blusser det op igen, og gør ekstra ondt i de efterfølgende dage. Debut for 4 måneder siden. Har forsøgt at holde det i ro, og har prøvet at starte op igen, men hver gang med tilbagefald. Har den sidste måneds tid løbet 2-3km, 2 gange om ugen, men kan ikke øge distancen, uden forværring igen.

## Funktionel anatomi, fysiologi og biomekanik

### Achillessenens strukturer

Achillessenen oprinder af fascikler fra m. gastrocnemius mediale og laterale hoved, samt m. soleus, med insertion posterior på os calcanei. (*Szaro et al., 2009 & Edama et al., 2015*) Disse fascikler består af fibriller (Figur 1) med en lang gennemgående struktur, fra ende til anden på senen (*Svensson et al., 2017*). Achllessenens funktion, er at overføre kraftudvikling fra m. triceps surae ned over anklen, fra at bringe foden i en kombineret plantarflektion og inversion. Den har et velstruktureret peritendinøst væv, og er ikke beskyttet af en synvialmembran (*Cook et al., 2002*). Achillessenen udvikles i de første 17 leveår, hvorefter turnover i senevævet er meget begrænset, og regeneration af denne meget langsommelig. (*Heinemeier et al., 2013*)

**M. gastrocnemius** udspringer med sit mediale hoved posterior for tuberculum adductorium samt den tilstødende del af fascies poplitea, og det laterale hoved fra oversiden af den laterale tibiakondyl, lige over epikondylus lateralis (*Andjelkov et al., 2016*). Musklen

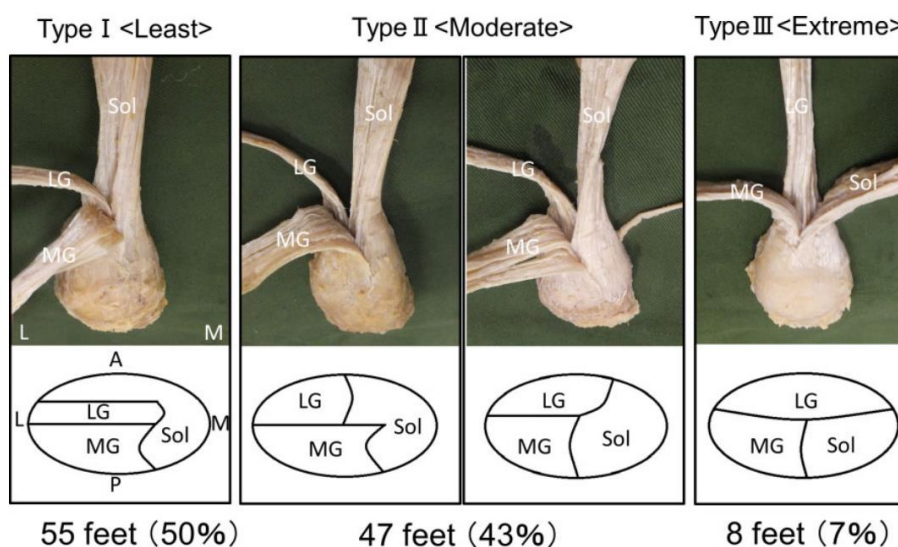


**Figur 1:** Senens opbygning. (*Magnusson 2010*)

findes superficielt posteriort på i crus, og hæfter via achillessenen på tuber calcanei. Den mediale og laterale muskelbug er lige lange og af omtrentlig samme størrelse, dog med den laterale muskelbud startende længere proximalt end den mediale. (Andjelkov et al., 2016)

**M. soleus** har sit udspring fra undersiden af m. gastrocnemius, fra den proximale fjerdedel af fibulas posteriore flade, samt fra den midterste tredjedel af tibia og det mellemliggende fibrøse bånd. (Pichler et al., 2007) Musklen forløber distalt, og via fibrøse strøg samles den, sammen med ovenliggende strøg fra m. gastrocnemius, og har sin funktion via achillessenen, som hæfter posteriort på os calcanei. (Pichler et al., 2007)

Der forekommer store anatomiske forskelle i længden af achillessenen, og hvornår de muskulære strøg slutter. Dette med en længde på senen som varierer fra 2cm og op til 12cm. (Pichler et al., 2007) Ved nærmere dissektion af senen, fremgår det at de fibrøse strøg fra m. gastrocnemius hhv. m. soleus, ikke flettes sammen, men blot bindes tæt på hinanden (Edama et al., 2015). Insertionen på calcaneus findes også med relativt store anatomiske variationer, afhængigt af mængden som senen torkverer (Figur 2). Mængden af torkvering har en påvirkning i udviklingen af skader på achillessenen, men i hvilken grad er fortsat uvist. (Edama et al., 2015)



**Figur 2.** Hæfte på calcaneus, delt op efter sværhedsgrad af torsion af achillessenen. LG, Laterale hoved af m. gastrocnemius; MG, Mediale hoved af m. gastrocnemius; Sol, m. soleus. (Edama et al., 2015)

### Væsentlige omgivende strukturer

**M. plantaris** udspringer fra fossa poplitea på femur, over den laterale kondyl, og knæets ledkapsel (Olewnik et al., 2016). Den har en kort muskelbug (Olewnik et al., 2016) og en lang insertionssene

som forløber mod den mediale side af crus, på siden af gastrocnemius/soleus-komplekset (Lintz et al., 2011; Spina 2007). Plantarissenen er både mere stiv og stærkere end achillessenen (Lintz et al., 2011), og da de 2 sener bevæger sig over hinanden, i både medial-lateral og anterior-posterior retning med individuelle forskelle fra person til person (Smidt et al., 2016; Olewnik et al., 2016), kan de bidrage til udviklingen af smerter i achilles-området, samt initiere et inflammatorisk respons (Smidt et al., 2016; Lintz et al., 2011). Kadaverstudier har fundet at insertionssenen som oftest hæftede selvstændigt på det mediale aspekt af tuber calcanei (Szaro et al., 2009; Olewnik et al., 2016), hvilket modsiger tidligere ”viden” (Anson & McVay, 1971) om at i 65% af tilfældene tilstødte m. plantaris’ insertionssene til achillessenen og bidrog herigennem med yderligere strøg til denne.

Funktionel overpronation, som er en disponerende faktor (Clement et al., 1984), laver en indadrotation i underbenet, som menes at sætte ekstra stress medialt på achillessenen, hvorved senen svirper over sig selv. (Clement et al., 1984) Dette stress er størst 2-5cm proximalt for calcaneus-tilhæftningen, hvor insertionssenerne fra m. gastrocnemius hhv. m. soleus er mest prominente (Reynolds & Worrell, 1991), og hvor forekomsten af MAT er hyppigst. (van Dijk et al., 2011; Olewnik et al., 2016)

### **Fysiologiske faktorer**

Forekomsten af MAT blandt mænd og kvinder er nogenlunde ligeligt fordelt (Petersen et al., 2007; Rompe et al., 2007 & Magnan et al., 2014). Denne kønslige ligefordeling, genfindes også ved undersøgelse af sene-egenskaberne for trænedede cykelryttere (Morrison et al., 2015). Stivheden i achillessenen, er ikke påvirket af køn, men derimod i langt større grad af muskelstyrke, kropsmasse og længden på crus (Morrison et al., 2015).

Hvor køn ikke påvirker sene-egenskaberne, ses alder at have en signifikant effekt på achillessene egenskaber (Stenroth et al., 2012; Turan et al., 2015). Achillessenens stivhed øges i takt med alderen, såvel som tværsnitsarealet af senen ligeledes øges med alderen (Stenroth et al., 2012). Dette kan mistænkes en øget muskelstyrke i den unge population, men dette har ikke kunnet vises (Stenroth et al., 2012). Den øgede stivhed menes i høj grad at være forskyldt af den tiltagende dannelse af sukkerkryds-bindinger, fibrillerne imellem. (Birch et al., 2016)

Patienter med diabetes type 2 (og måske type 1), er påvist ligeledes at svække strukturen af achillessenen (de Jonge et al., 2015). Øget BMI, forhøjet blodtryk, samt forhøjet kolesterol, syntes ligeledes at virke prædisponerende for AT (Carcia et al., 2010).

## Diagnosticering af Midt-sene Achilles Tendinopati

MAT-diagnosen stilles på basis af klinikken, ved en akut eller kronisk smertetilstand ved achillessenen, lokaliseret 2-6cm proximalt for calcaneus. Der optræder kliniske tegn så som hævelse, smerte og nedsat funktion (*Maffulli et al., 2014*). Diagnosen stilles typisk på baggrund af en anamnese, hvor der patienten klager over smerter i achilles-regionen (*Hutchison et al., 2013*), som blusser op ved belastning og bedres i ro (*Cook et al., 2002; Carcia et al., 2010*). Klinisk er det mest sikre diagnostiske redskaber reproduktion af kendte smerter ved palpation 2-6cm over for tuber calcanei på achillessenen (*Hutchison et al., 2013*).

Af differentialdiagnoser skal symptomer fra omgivende væv udelukkes, som f.eks. irritation af n. suralis, de posteriore ankelstrukturer, de mediale sener til foden og tærne, knogle anormaliteter, arthritis eller infektioner (*Cook et al., 2002; Hutchison et al., 2013*).

**Palpation** af senen udføres ved at palpere hele achillessenens længde på yder- og inderside. Ved palpationsømhed eller -smerte, er testen positiv. (Sensitivitet 0.583; Specificitet 0.845) (*Maffulli et al., 2003*)

**Arc Sign** laves ved at patienten bedes dorsi- og plantar-flektare sin ankel, imens achillessenen observeres. Der er en positiv test, hvis hævelse fremtræder og flyttes op/ned, i takt med patientens ankelbevægelse. (Sensitivitet 0.525; Specificitet 0.833) (*Maffulli et al., 2003*)

**Royal London Hospital Test** udføres med patienten i fremliggende stilling, med anklen neutralt eller let dorsi-flekteret. Det mest ømme område udpalperes, hvorefter patienten aktivt dorsiflekterer anklen. I yderstillingerne genpalperes det oprindelige smerteområde, hvorved den oprindelige ømhed er aftaget (*Carcia et al., 2010*) (Sensitivitet 0.542; Specificitet 0.912) (*Maffulli et al., 2003*).

**UL-scanning** benyttes ofte til at sikre diagnosen, når der selekteres populationer med achillestendinopati. Tendinopati er, på scanningen, kendetegnet ved at fremvise fortykkelse, øget hypoekkoget område, og neovaskularisering af senen. Dog forekommer der falsk positive scanninger, og klinikken er derfor vigtig for at frasortere disse. (*Counsel et al., 2015*)

## Behandling og Rehabilitering

På baggrund af den tilgrundliggende patologi som ikke er inflammatorisk (*Khan et al., 2002*), er der generel konsensus om at en MAT skal trænes (*Alfredson et al., 1998; Arampatzis et al., 2007; Magnusson et al., 2010; Beyer et al., 2015*). Træning stimulerer dannelsen af væksthormon, som har vise en delvis effekt på collagensyntesen i senevævet. Collagensyntesen påvirker den yderste del af senen, og bevirker formegentlig derigennem til en hypertrofi af senen (*Svensson et al., 2017*).

Det har længe været ment at man skulle træne excentrisk for at bryde neovaskulariseringen i senen (Alfredson *et al.*, 1998), men senere studier har vist en lige så god effekt isometrisktræning (Arampatzis *et al.*, 2007), såvel som af at inddrage den koncentriske fase - om måske endda en smule bedre (Beyer *et al.*, 2015).

HSR (Heavy Slow Resistance), som inddrager den koncentriske fase, har vist en positive effekt på Visuel Analog Skala (VAS) samt Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles (VISA-A), efter en 12 ugers træningsperiode (Beyer *et al.*, 2015). Der ses ingen nævneværdig forskel på HSR og excentrisk træning, på disse to parametre.

Andre passive behandlingsmodaliteter er undersøgt, så som low-level laser terapi (LLLT), Platlet-Rich Plasma behandling (PRP) og orthoser. LLLT har vist en smertelindring i starten af genoptræningen (Stergioulas *et al.*, 2008), hvorimod PRP-behandling (Filardo *et al.*, 2016) og skinner/orthoser (Roos *et al.*, 2004) ikke har vist nogen effekt. Shock-wave behandling, har muligvis en effekt, men der mangler fortsat afgørende studier før dette kan konkluderes (Gerdesmeyer *et al.*, 2015).

Måleredskaber til evaluering af fremgang:

**VAS:** visuel analog skala benyttes til at vurdere den daglige irritation/smerte fra achilles-området, med henblik på at monitorere fremgangen henover forløbet (Carlsson, 1983). Ligeledes benyttes den som pædagogisk redskab til at sikre at der ikke opstår et inflammatorisk respons, som følge af en ny overbelastning, igennem den daglige aktivitet.

**VISA-A,** spørgeskema som måler på patientens selvrapporterede symptomfri funktionsniveau. Scorer fra 0 til 100 point, med ”100” værende uden gener. Specifikt benyttes VISA-A i dansk oversættelse (Iversen *et al.*, 2015). Benyttes til evaluering før/efter de 12 ugers træning.

## Gennemgang af Casen

### Klinisk undersøgelse

Ved klinisk undersøgelse af casen, opnår vi positivt svar på palpations-, Arc sign og Royal London Hospital Test, med smerter. Disse er lokaliseret med maksimal ømhed 4cm over calcaneustilæftningen. Der er ingen tegn på achilles-ruptur, hverken i klinik eller anamnesen. Han angiver smerter til VAS 76/100, ved løb, en selvrapporteret VISA-A score på 32/100.



På baggrund af anamnesen og kan vi konkludere at han har en kronisk midt-sene achillessene tendinopati. For at sikre diagnosen, bliver patientens achillessene ultralydsscannet. Scanningen viser øget neovaskularisering i achillessenen, og ingen tegn på ruptur. Dermed bekræftes diagnosen.

## **Tiltag**

Han opstartes derfor med HSR træning, og samtidig skal han holde pause for løb, for at det ikke blot giver en add-on, og øget risiko for udeblivende effekt (*Visnes et al., 2005*).

Han instrueres til at udføre 3 øvelser, i form af:

- Siddende hælløft med bøjede knæ, og belastning på knæene
- Siddende plantarfleksion i anklen, med ekstenderede knæ, i benpres-maskine
- Stående hælløft med strakte knæ, og vægt på skuldrene/ryggen

Alle øvelser udføres i langsomt tempo med maksimal vægt, i en 6 sekunders udførsel for hele bevægelsen (3 sekunder op/ 3 sekunder ned) efter følgende protokol, 3 gange om ugen (*Beyer et al., 2015*):

Uge 1 (3x15RM); Uge 2-3 (3x12RM); Uge 4-5 (4x10RM); Uge 6-8 (4x8RM); Uge 9-12 (4x6RM).

I starten af træningsforløbet tilbydes LLLT, med henblik på at opnå en umiddelbar smertelindring (*Stergioulas et al., 2008*), og sideløbende med træningen kan han tilbydes Shock-wave behandling (*Gerdsmeyer et al., 2015*). Dog med opmærksomhed på at det ikke giver ekstra irritation med henblik på en add-on effekt (*Visnes et al., 2005*).

## **Evaluering under forløbet**

Status på smerteniveau og eventuel fremgang, evalueres hver 2. uge med en VAS-score, som viser sig let aftagende. Fremgang spørges uformelt ind til. Efter 6 ugers træning, er VAS-score nede under 50 og efter 12 uger angives VAS til 26/100. VISA-A evalueres igen efter 12 uger, og rapporteres til 77/100.

## Referencer

Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P. & Lorentzon, R. 1998. *“Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles Tendinopathy”* American Journal of Sports Medicine, vol. 26, no.3, pp. 360–366.

Andjelkov, K., Atanasijevic, T.C., Popovic, V.M., Sforza, M., Atkinson, C.J. & Soldatovic, I. 2016 *“Anatomical aspects of the gastrocnemius muscles: A study in 47 fresh cadavers”* Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, vol. 69, pp.1102-1108.

Anson, B.J., McVay, C.B., 1971. Surgical Anatomy. Leg, 5th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, pp. 1186–1189.

Arampatzis, A., Karamanidis, K. & Albracht, K. 2007. *“Adaptational responses of the human Achilles tendon by modulation of the applied cyclic strain magnitude”* The Journal of Experimental Biology, vol. 210, no. 15, pp. 2743-53.

Bah, I., Kwak, S.T., Chimenti R.L., Richard, M.S., Ketz, J.P., Flemister, A.S. & Buckley, M.R. 2016, *“Mechanical changes in the Achilles tendon due to insertional Achilles tendinopathy”* Journal of the mechanical behavior of biomedical materials, vol. 53, pp. 320-328.

Baur, H., Mülle, S., Hirschmüller, A., Cassel, M., Weber, J. & Mayer, F. 2011. *“Comparison in lower leg neuromuscular activity between runners with unilateral mid-portion Achilles tendinopathy and healthy individuals”* Journal of Electromyography and Kinesiology, vol. 21, pp. 499-505.

Beyer, R., Kongsgaard, M., Kjær B.H., Øhlenschläger, T., Kjær, M. & Magnusson, S.P. 2015. *“Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy”* The American Journal of Sports Medicine, Vol. 43, No. 7, pp. 1704-1711

Birch, H.L., Peffers, M.J. & Clegg, P.D. 2016 *“Influence of Ageing on Tendon Homeostasis”* Advances in Experimental Medicine and Biology, no. 920, pp. 247-260.

Carcia, C.R., Martin, R.L., Houck, J. & Wukich, D.K. 2010. “*Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Achilles Tendinitis*” *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol. 40, no. 9, pp. 1-26.

Carlsson, A.M. 1983. “*Assessment of Chronic Pain. I. Aspects of the Reliability and Validity of the Visual Analogue Scale*” *Pain*, no. 16, pp. 87-101.

Clement, D.B., Tauton, J.E. & Smart, G.W. 1984. “*Achilles tendinitis and peritendinitis: Etiology and treatment*” *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 12, No. 3, pp. 179-184

Cook, J.L, Khan, K.M. & Purdam, C. 2002. “*Achilles tendinopathy*” *Manual Therapy*, vol. 7, no. 3, pp. 121-130.

Counsel, P., Comin, J., Davenport, M. & Connell, D. 2015. “*Pattern of Fascicular Involvement in Midportion Achilles Tendinopathy at Ultrasound*” *Sports Health*, vol. 7, no. 5, pp.424-428.

Pilgaard, M. & Rask, S. 2016. *Danskernes motions- og sportsvaner 2016 – rapport September 2016*, 1. udgave, Idrættens Analyseinstitut, København.

de Jonge, S., Rozenberg, R., Vieyra, B., Stam, H.J., Aanstoot, H., Weinans, H., van Schie, H.T.M. & Praet, S.F.E. 2015. “*Achilles tendons in people with type 2 diabetes show mildly compromised structure: an ultrasound tissue characterisation study*” *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 46, pp. 995-999.

Edama, M., Kubo, M., Onishi, H., Takabayashi, T., Inai, T., Yokoyama, E., Hiroshi, W., Satoshi, N. & Kageyama, I. 2015. “*The twisted structure of the human Achilles tendon*” *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, no. 25, pp. 497-503.

Filardo, G., Matteo, B.D., Kon, E., Merli, G. & Marcacci, M. 2016. “*Platlet-rich plasma in tendon-related disorders: results and indications*” *Knee surgery, Sports traumatology, arthroscopy*, 2016 sept. 24. [ahead of print]

Fredberg, U. & Stengaard-Pedersen, K. 2008. "*Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation*" Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, vol. 18, pp. 3-15.

Gerdesmeyer, L., Mittermayr, R., Fuerst, M., Muderis, M.A., Thiele, R., Saxena, A. & Gollwitzer, H. 2015. "*Current evidence of extracorporeal shock wave therapy in chronic Achilles tendinopathy*" International Journal of Surfery, vol. 24, pp. 154-159.

Heinemeier, K.M., Schjerling, P., Heinemeier, J., Magnusson, S.P. & Kjaer, M. 2013. "*Lack of tissue renewal in human adult Achilles tendon is revealed by nuclear bomb 14C*" FASEB journal, vol. 27, no. 5, pp.2074-2079.

Hutchison, A-M., Evans, R., Bodger, O., Pallister, I., Topliss, C., Williams, P., Vannet, N., Morris, V. & Beard, D. 2013. "*What is the best clinical test for Achilles tendinopathy?*" Foot and Ankle Surgery, vol. 19, pp. 112-117.

Iversen, J.V., Bartels, E.M., Jørgensen, J.E., Nielsen, T.G., Ginnerup, C., Lind, M.C & Langberg, H. 2016. "*Danish VISA-A questionnaire with validation and reliability testing for Danish-speaking Achilles tendinopathy patients*" Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, vol. 26, pp. 1423-1427.

Karjalainen, P.T., Soila, K., Aronen, H.J., Pihlajamäki, H.K., Tynnenen, O., Paavonen, T. & Tirman, P.F.J. 1999. "*MR Imaging of Overuse Injuries of the Achilles Tendon*" American Journal of Roentgenology, vol. 175, no. 1, pp. 251-260.

Khan, K.M., Cook, J.L., Bonar, F., Harcourt, P. & Åstrom, M. 1999. "*Histopathology of Common Tendinopathies – Update and Implications for Clinical Management*" Sports Medicine, vol. 27, no. 6, pp. 393-408.

Khan, K.M., Cook, J.L., Kannus, P., Mafulli, N. & Bonar, S.F. 2002. "*Time to abandon the "tendinitis" myth*" BMJ, vol 324, pp. 626-627.

- Knobloch, K., Kraemer, R., Lichtenberg, A., Jagodzinski, M., Gossling, T., Richter, M., Zeichen, Z., Hufner, T. & Krettek, C. 2006. "*Achilles Tendon and Paratendon Microcirculation in Midportion and Insertional Tendinopathy in Athletes*" *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 34, No. 1, pp. 92-97.
- Lintz, F., Higgs, A., Millett, M., Barton, T., Raghuvanshi, M., Adams, M.A. & Winson, I.G. 2011. "*The role of Plantaris Longus in Achilles tendinopathy: A biomechanical study*" *Foot and Ankle Surgery*, vol. 17, pp. 252-255.
- Lopes, A.D., Hespanol Junior, L.C., Yeung, S.S., & Costa, L.O.P. 2012, "*What are the main Running-Related Musculoskeletal Injuries? A Systematic Review*", *Sports Medicine*, vol. 42, no. 10, pp. 891-905
- Maffulli, N., Kenward, M.G., Testa, V., Capasso, G., Regine, R. & King, J.B. 2003. "*Clinical Diagnosis of Achilles Tendinopathy With Tendinosis*" *Clinical Journal of Sports Medicine*, vol. 13, pp. 11-15.
- Maffulli, N., Via, A.G. & Oliva, F. 2014. "*Achilles Injuries in the Athlete: Noninsertional*" *Operative Techniques in Sports Medicine*, vol. 22, pp. 321-330.
- Magnan, B., Bondi, M., Pierantoni, S. & Samaila, E. 2014. "*The pathogenesis of Achilles tendinopathy: A systematic review*" *Foot and Ankle Surgery*, vol. 20, pp. 154-159.
- Magnusson, S.P., Langberg, H. & Kjaer, M. 2010. "*The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading*" *Nature reviews. Rheumatology*, vol. 6, no. 5, pp. 262-268.
- Morrison, S.M., Dick, T.J.M. & Wakeling, J.M. 2015. "*Structural and mechanical properties of the human Achilles tendon: Sex and strength effects*" *Journal of biomechanics*, vol. 48, no. 12, pp. 3530-3533.

Olewnik, L., Wysocki, G., Polgaj, M. & Topol, M. 2016. “*Anatomical study suggests that the morphology of the plantaris tendon may be related to Achilles tendinosis*” *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2016 May 7 [ahead of print]

Petersen, W., Wel, R. & Rosenbaum, D. 2007. “*Chronic Achilles Tendinopathy. A Prospective Randomized Study Comparing the Therapeutic Effect of Eccentric Training, the AirHeel Brace, and a Combination of Both*” *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 35, no. 10, pp. 1659-1667.

Pichler, W., Tesch, N.P., Grechenig, W., Leithgoeb, O. & Windisch, G. 2007. “*Anatomical Variations of the Musculotendinous Junction of the Soleus Muscle and Its Clinical Implications*” *Clinical Anatomy*, vol. 20, pp. 444-447.

Reynolds, N.L. & Worrell, T.W. 1991. “*Chronic Achilles Peritendinitis: Etiology, Pathology, and Treatment*” *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 13, no. 4, pp. 171-176.

Rompe, J.D., Nafe, B., Furia, J.P. & Maffulli, N. 2007. “*Eccentric Loading, Shock-Wave Treatment, or a Wait-and-See Policy for Tendinopathy of the Main Body of the Tendo Achillis*” *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 35, no. 3, pp. 374-383.

Roos, E.M., Engström, M., Lagerquist, A. & Söderberg, B. 2004. “*Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy – a randomized trial with 1-year follow-up*” *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, vol. 14, pp. 286-295.

Scott, R.T., Hyer, C.F. & Granata, A. 2013. “*The Correlation of Achilles Tendinopathy and Body Mass Index*” *Foot & Ankle Specialist*, vol. 6, no. 4, pp. 283-385.

Smith, J., Alfredson, H., Masci, L., Sellon, J.L. & Woods, C.D. 2016. “*Differential Plantaris-Achilles Tendon Motion: A Sonographic and Cadaveric Investigation*” *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, vol. 16, pp. 1934-1482.

Spina, A.A. 2007. “*The plantaris muscle: anatomy, injury, imaging, and treatment*” The Journal of the Canadian Chiropractic Association, vol. 51, no. 3, pp. 158-165.

Stenroth, L., Peltonen, J., Cronin, N.J., Sipilä, S. & Finni, T. 2012. “*Age-related differences in Achilles tendon properties and triceps surae muscle architecture in vivo*” Journal of Applied Physiology, vol. 113, no. 10, pp. 1537-1544.

Stergioulas, A., Stergioula, M., Aarskog, R., Lopes-Martins, R.A.B. & Bjordal, J.M. 2008. “*Effects of Low-Level Laser Therapy and Eccentric Exercises in the Treatment of Recreational Athletes With Chronic Achilles Tendinopathy*” The American Journal of Sports Medicine, vol. 36, no. 5, pp. 881-887.

Sundararajan, P.P. & Wilde, T.S. 2014. “*Radiographic, Clinical, and Magnetic Resonance Imaging Analysis of Insertional Achilles Tendinopathy*” The Journal of Foot & Ankle Surgery, vol. 53, pp. 147-151.

Svensson, R.B., Herchenhan, A., Starborg, T., Larsen, M., Kadler, K.E., Qvortrup, K. & Magnusson, S.P. 2017. “*Evidence of structurally continuous collagen fibrils in tendons*” Acta Biomaterialia, 3. Januar 2017 [Ahead of print]

Szaro, P., Witkowski, G., Smigielski, R., Krajewski, P. & Ciszek, B. 2009. “*Fascicles of the adult human Achilles tendon – An anatomical study*” Annals of Anatomy, vol. 191, pp. 586-593.

Turan, A., Teber, M.A., Yakut, Z.I., Unlu, H.A. & Hekimoglu, B. 2015. “*Sonoelastographic assessment of the age-related changes of the Achilles tendon*” Medical Ultrasonography, vol. 17, no. 1, pp. 58-61.

van Dijk, C.N., van Sterkenburg, M.N., Wiegerinck, J.I., Karlsson, J. & Maffulli, N. 2011. “*Terminology for Achilles tendon related disorders*” Knee Surgery, Sports Trauma, Arthroscopy, vol. 19, no. 5, pp. 835-841.

van Ginckel, A., Thijs, Y., Hesar, N.G.Z., Mahieu, N., Clercq, D.D., Roosen, P. & Witvrouw, E. 2009. "*Intrinsic gait-related risk factors for Achilles tendinopathy in novice runners: A prospective study*" *Gait & Posture*, vol. 29, pp. 387-391.

Videbæk, S., Bueno, A.M., Nielsen, R.O. & Rasmussen, S. 2015. "*Incidence of Running-Related Injuries Per 1000 h of running in Different Types of Runners: A Systematic Review and Meta-Analysis*" *Sports Medicine*, vol. 45, no. 7, pp. 1017-1026.

Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J. & Bahr, R. 2005. "*No Effect of Eccentric Training on Jumper's Knee in Volleyball Players During the Competitive Season: A Randomized Clinical Trial*" *Clinical Journal of Sports Medicine*, vol. 15, no. 4, pp. 227-234.