

CME Sonografie 108: Die Achillessehne im Ultraschall: Sonoanatomie und Pathologien



Frances Weidemann¹, Anja Hirschmüller^{1,2} und Giorgio Tamborrini^{3,4} 

¹ALTUS Swiss Sportmed Center, Rheinfelden, Schweiz

²Universitätsklinikum Freiburg, Departement Chirurgie, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Freiburg, Deutschland

³UZR® – Schweizer Ultraschallzentrum und Institut für Rheumatologie, Basel, Schweiz

⁴Klinik für Rheumatologie, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz



Zusammenfassung: Die Achillessehne ist die dickste Sehne des menschlichen Körpers. Durch ihre oberflächliche Lage und die hohe Prävalenz von Pathologien in diesem Bereich ist sie eine der am häufigsten sonografierten Sehnen überhaupt. Als kostengünstiges und schnell verfügbares diagnostisches Tool ist die Sonografie als Untersuchungsmethode der bei Sportlern und Nicht-Sportlern gleichermaßen vorkommenden «Achillodynie» nicht mehr wegzudenken. Mit den modernen, hochauflösenden Ultraschallgeräten lässt sich die Faserstruktur der Achillessehne ultrastrukturell so detailliert darstellen, dass hieraus der Begriff der «Sonohistologie» entstanden ist. Mittels Dopplersonografie und Elastografie können darüber hinaus Sehneneigenschaften visualisiert werden, die keine andere Modalität aufzeigen kann. Auch in der Therapie der verschiedenen Pathologien der Achillessehne hat sich die Sonografie zur Optimierung der Interventionen etabliert. In diesem Beitrag werden die sonografischen Aspekte der häufigsten Erkrankungen der Achillessehne – degenerativer und traumatischer Art – aufgezeigt und erörtert.

Schlüsselwörter: Tendinopathie, Achillessehne, Ultraschall, Dopplersonografie, Elastografie

CME Sonography 108: Achilles Tendon Ultrasound: Sonoanatomy and Pathologies

Abstract: The Achilles tendon is the thickest tendon in the human body. Due to its superficial location and the high prevalence of its pathologies, the Achilles tendon is one of the most frequently sonographed tendons. As a cost-effective and quickly available diagnostic tool, sonography has become indispensable as an examination method for “achillodynia”, which occurs in both athletes and non-athletes alike. With modern, high-resolution ultrasound devices, the ultrastructure of the Achilles tendon can be shown in such detail that the term “sonohistology” was formed. Using Doppler sonography and elastography, tendon characteristics which no other modality is capable to show can be visualized. Ultrasound has also been established in the guidance of therapeutic interventions for Achilles tendon disorders. In this article, the sonopathology of the most common Achilles tendon disorders – degenerative and traumatic – are addressed.

Keywords: Tendinopathy, Achilles tendon, ultrasound, doppler sonography, elastography

Makroanatomie

Die Achillessehne ist die dickste und kräftigste Sehne des menschlichen Körpers. Sie besteht aus den Sehnen des M. triceps surae; hierzu gehören der mediale und der laterale M. gastrocnemius sowie der M. soleus. Die Sehne besteht vorwiegend aus Kollagen Typ I und weniger aus Kollagen Typ III. Die sehnigen Anteile der Mm. gastrocnemii sind mit 10–15 cm hierbei deutlich länger als die Sehne des tieferliegenden M. soleus, die lediglich 3–10 cm misst, die muskulären Anteile des M. soleus ziehen sehr weit nach distal (Abb. 1a). Am Ansatz bedeckt die Sehne die gesamte Breite des Tuber calcanei und verjüngt sich dann nach proximal auf ihre schmalste Stelle etwa auf Höhe des Sprunggelenkes, um ab hier wieder breiter zu werden. Die

Dicke in anteriorer-posteriorer Ausdehnung beträgt an der stärksten Stelle 4–6 mm [1]. Eine Besonderheit der Achillessehne besteht im Verlauf der Fasern: Sie durchlaufen eine Torsion von 90°; der Sehnenanteil des M. soleus inseriert medial am Calcaneus, der des medialen Gastrocnemiusanteils lateral. Die Achillessehne «dreht» gewissermaßen gegen den Uhrzeigersinn auf der rechten Körperseite und im Uhrzeigersinn auf der linken Körperseite [2]. Dies hat eine wesentliche funktionelle Bedeutung und kann sonografisch durch zügiges Abfahren der Sehne im Querschnitt visualisiert werden. Bei zu starkem oder asymmetrischem Zug kann es zu einer chronischen Überlastung einzelner Anteile kommen. Insbesondere die «Taille» der Sehne ist hier besonders gefährdet, da sie zusätzlich die geringste Dichte an Blutgefäßen aufweist.



Im Bereich der Insertion finden sich zwei Bursa: die Bursa subachillea zwischen Sehne und Tuber calcanei sowie die Bursa subcutanea calcanea, die der Sehne aufliegt in Richtung Subcutis. Beide sind auch bei asymptomatischen Personen nachweisbar [3].

Zwischen Calcaneus, Achillessehne und oberem/unterem Sprunggelenk befindet sich der Kager'sche Fettkörper im Kager'schen Dreieck (Abb. 1b). Er reduziert bei Plantarflexion den Druck auf die Bursa subachillea, verhindert gleichzeitig ein «Kinking» der Achillessehne, enthält und «polstert» sehnensversorgende Blutgefäße [4]. Die Sehne selbst hat im gesunden Zustand und ohne vorhergehende intensive Belastung keine intratendinösen Blutgefäße. Sie wird über Diffusion aus den umgebenden Gefäßen versorgt [5]. Eine zweischichtige Sehnenhülle im klassischen Sinn kommt bei der Achillessehne nicht vor, sie wird umgeben vom einlagigen Paratenon, das die Sehne ernährt und als Gleitschicht dient [6].

Sonoanatomie

Für die Beurteilung von Sehnen im Ultraschall wurden Leitlinien und Empfehlungen durch die European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB) publiziert [7]. Die Achillessehne stellt sich als parallelgefaserte, echoreiche Struktur dar (Abb. 2), das Paratenon als echoreicher Saum um die Sehne. Am Ansatz am Calcaneus kommt es aufgrund der Änderung der Faserrichtung zu einer hypoechogenen Textur der Sehne. Die Schallwellen treffen dort nicht mehr orthogonal auf das Sehngewebe auf, sodass es zu einer Reflexumkehr kommt (Anisotropie). Kippt man die Sonde hingegen nach distal, zeigen sich auch diese Fasern echoreich. Der Tuber calcaneus zeigt dorsal im Bereich der Entthese einen echoarmen Saum, der dem Knorpelüberzug entspricht (Abb. 19, unteres Bild).

Beurteilungskriterien

- Dicke der Sehne
- Echogenität/Textur
- Strukturunterbrüche

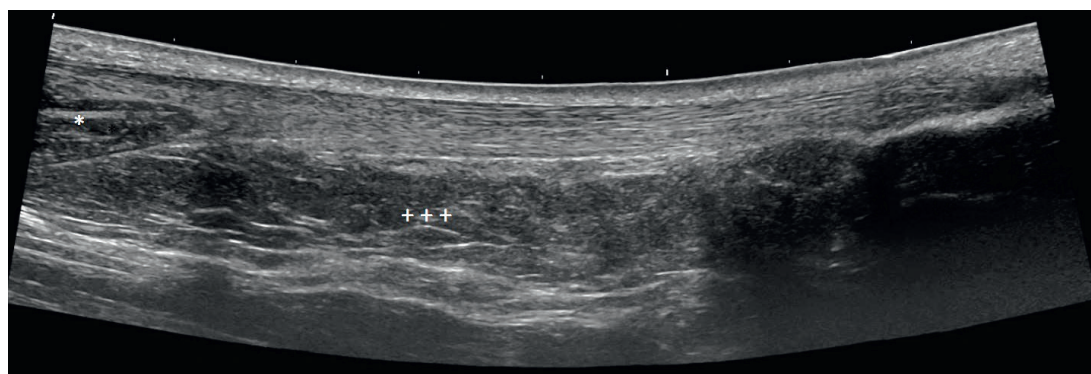


Abbildung 1a. Panorama View der Achillessehne mit weit nach distal ziehenden Soleusfasern (*) und Lagebeziehung des Kager-Fettkörpers (+).



Abbildung 1b. Longitudinalschnitt posterior über dem Calcaneus. Im Bereich der Entthese ändern die Sehnenfasern ihre Ausrichtung zur Knochenoberfläche und werden echoarm dargestellt (Pfeile). Physiologische Bursa subachillea (Dreieck) am Rande des echofreien hyalinen Knorpels des bony pulley. Spitzer, zwischen Achillessehne und Calcaneus auslaufender Kager-Fettkörper (*).

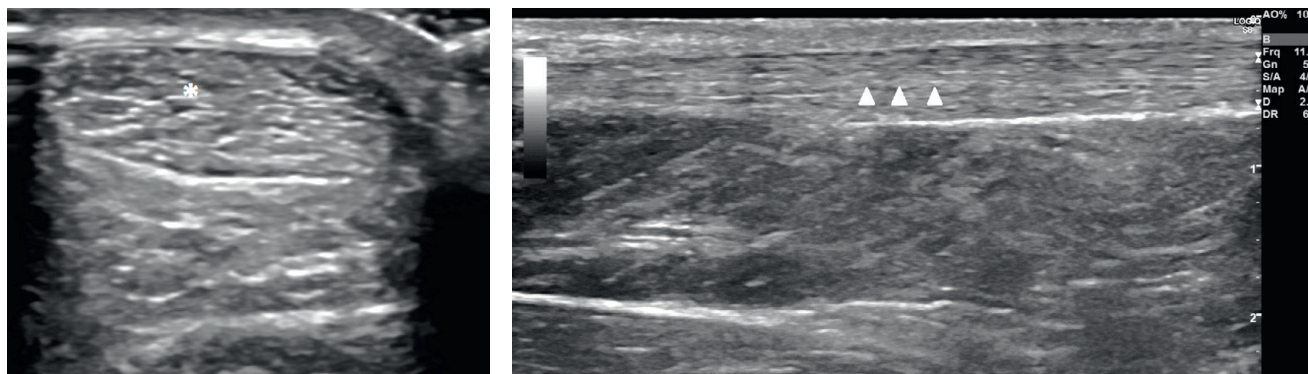


Abbildung 2. Normales Echogenitätsmuster einer gesunden Achillessehne im Transversalschnitt (links) und Longitudinalschnitt (rechts). Es zeigt sich transversal eine nahezu punktförmige Textur (*) und linear eine fibrilläre Sehnenzeichnung (Dreiecke) ohne intratendinöse Texturstörungen.

- Neovaskularisationen
- Dicke des Paratenons
- Flüssigkeit im Peritendineum
- Intratendinöse Ablagerungen/Verkalkungen
- Insertionszone: Exostosen oder Usuren
- Haglundexostose
- Bursa subachillea und subcutanea calcanea
- Kager-Fettkörper
- Steifigkeit (Elastografie)

Untersuchungstechnik

Die Ultraschalluntersuchung der Achillessehne erfolgt in Bauchlage, der Fuss hängt dabei frei über das Ende der Untersuchungsliege und befindet sich in leichter Plantarflexion. Wenn ausreichend Ultraschallgel appliziert wird, entfällt die Verwendung einer Vorlaufstrecke. Eventuell muss der Fuss temporär in Neutralstellung gebracht werden, dies geschieht am besten passiv unter Zuhilfenahme des Untersucherknies. Die Untersuchung erfolgt statisch und dynamisch ggf. im Seitenvergleich. Bei der dynamischen Untersuchung kann der Fuss ebenfalls mit Hilfe des Knies des Untersuchers bewegt werden. Es sollte die gesamte Sehne von der Insertion am Calcaneus bis zum Sehnenpiegel (Übergang Muskel-Sehne der Gastrocnemii) im Longitudinal- und Transversalschnitt durchgemustert werden. Idealerweise werden Sonden mit hohen Frequenzen zwischen 12 und 24 MHz verwendet.

Sonopathologie

Tendinopathien

Die häufigste Ursache für Schmerzen im Bereich der Achillessehne sind degenerative Tendinopathien. Die Pathologien – typischerweise zwei bis acht Zentimeter kranial des calcanearen Ansatzes – werden als «Midportion-Tendinopathie» bezeichnet, distal davon wird von Insertions-

tendinopathien gesprochen. Beide Formen können in Kombination auftreten.

Midportion-Tendinopathie

Bei der Midportion-Tendinopathie kommt es meist durch Überlastung zu Mikrorupturen mit Desorganisation der Kollagenstruktur. Es zeigt sich typischerweise eine spindelförmige Verdickung der Sehne 3–6 cm proximal der Insertion, sowie eine inhomogene Textur mit Hypoechogenitäten aufgrund der vermehrten Einlagerung von Proteoglykanen und Wasser (Abb. 3). Mit der Power-Dopplersonografie können in fortgeschrittenen Stadien von ventral in die Sehne einsprossende Gefäße («Neovaskularisationen») beurteilt und quantifiziert werden (Abb. 4). Wird die Sonde zu fest angedrückt oder die Sehne zu stark gespannt, kann dies die Neovaskularisationen vermindern. Daher sollte idealerweise «im hängenden Tropfen» sonografiert werden. Der Powerdoppler eignet sich zur Darstellung langsamer Flussgeschwindigkeiten und kleiner Gefäße, die Geräteeinstellungen sollten daher für langsame Flussgeschwindigkeiten optimiert werden. Die Sensitivität des Dopplers sollte so eingestellt werden, dass sie knapp unterhalb der Artefaktschwelle liegt und somit keine Farbartefakte sichtbar sind. Die intratendinösen Neovaskularisationen werden üblicherweise nach dem modifizierten Öhberg-Score quantifiziert [8]:

Stadium 0: 1–2 Gefäße in der Sehne

Stadium 1+: 3–4 Gefäße in der Sehne

Stadium 2+: Gefäße in <30 % des Untersuchungsfelds

Stadium 3+: Gefäße in 30–50 % des Untersuchungsfelds

Stadium 4+: Gefäße in >50 % des Untersuchungsfelds

Die Neugefäße führen häufig kleine Nerven mit sich oder haben freie Nervenendigungen in ihrer Gefäßwand, die für den Schmerz mitverantwortlich zu sein scheinen. Degenerativ bedingte Partialläsionen können vorhanden sein, hier ist zur Unterscheidung von der Tendinose auf Faserunterbrüche und echofreie Areale zu achten (Abb. 5). Zur Detektion kleinerer Partialläsionen ist eine hohe Schallkopfauflösung erforderlich. Eine Bursitis subachil-



lea ist ebenfalls möglich. Diese tritt zumeist in Begleitung einer insertionsnahen Tendinopathie («Enthesopathie mechanischer Natur») und einer Haglund-Morphologie des Tuber calcanei auf. Bei begleitenden Stoffwechselerkrankungen können intratendinöse hyperechogene Ablagerungen/Verkalkungen mit und ohne dorsalen Schallschatten vorhanden sein (Abb. 6), z.B. im Rahmen einer CPPD (Abb. 6), Gicht (Abb. 7) oder bei Fettstoffwechselstörungen (Xanthome). Beim Nachweis intratendinöser hyperechogener Einlagerungen sollten entsprechend internistische Grunderkrankungen wie Hyperurikämie, Hy-

percholesterinämie oder familiäre Kalziumpyrophosphat-Speicherkrankheit mit abgeklärt werden [5].

Das Paratenon kann ebenfalls entzündlich verändert sein, dies zeigt sich sonografisch entweder als echoreiche Verdickung der Gleitschicht oder als Flüssigkeitskolektion um die Sehne (Abb. 8), gelegentlich treten auch hier scharf begrenzte «konturierende» Neovaskularisationen auf (Abb. 9). Im Frühstadium können alle vorangehend beschriebenen Merkmale fehlen, hier kann eine beginnende Tendinopathie mit verminderter Steifigkeit der Sehne mittels Elastografie nachgewiesen werden (Abb. 10).

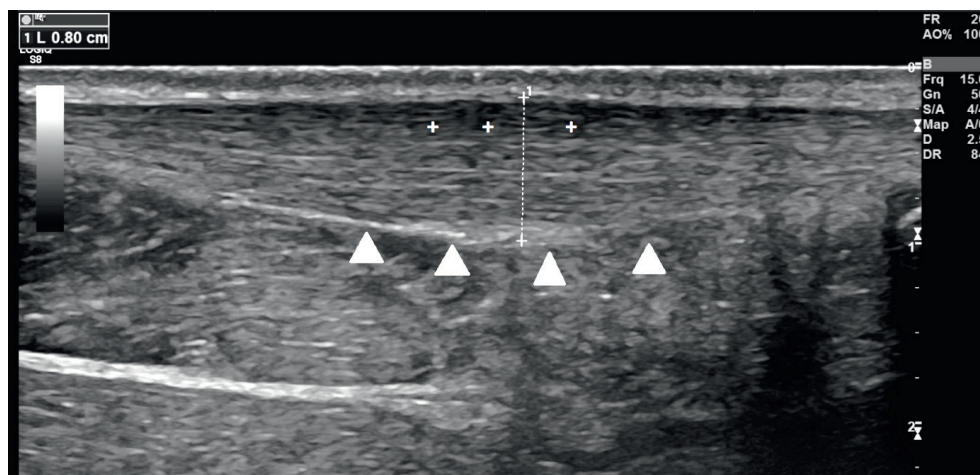


Abbildung 3. Typische spindelförmige Verdickung der Midportion (Dreiecke) auf 8 mm mit dorsalen inhomogenen hypoechogenen Arealen (+).

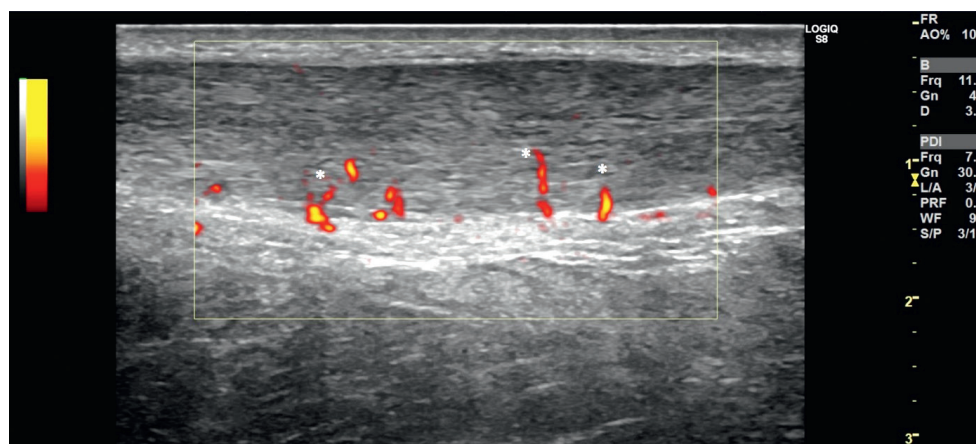


Abbildung 4. Dorsaler Longitudinalschnitt mit von ventral einsprossenden Neovaskularisationen (*) modifizierter Öhberg-Score Grad 2+ bei Midportion-Tendinopathie.

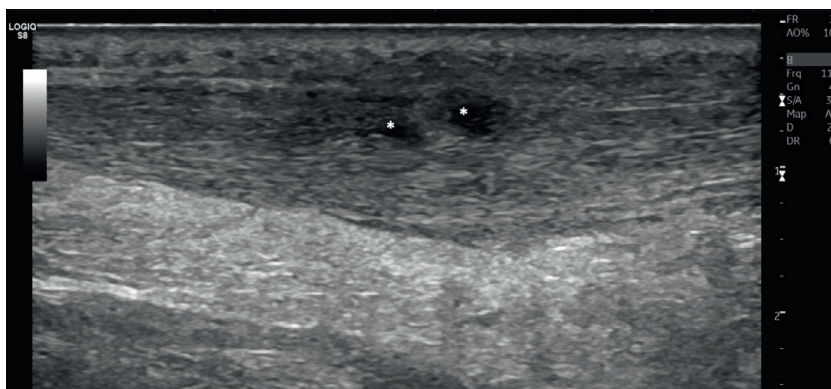
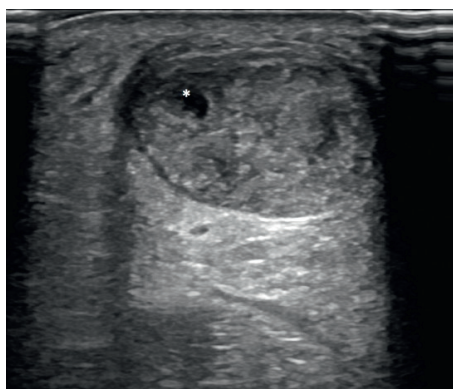


Abbildung 5. Dorsaler Transversalschnitt (links) und Longitudinalschnitt (rechts) mit echofreien Arealen (*) bei Partialläsionen bei Midportion-Tendinopathie.

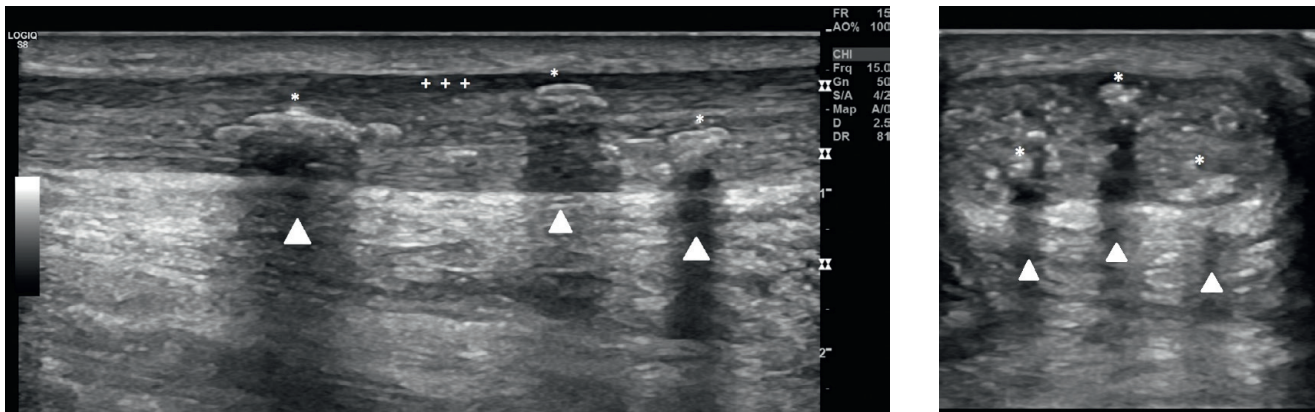


Abbildung 6. Dorsaler Longitudinalschnitt (links) und Transversalschnitt (rechts) der Achillessehne. Deutliche intratendinöse Kalzifikationen parallel zur Faserrichtung (*) mit quellenfermem «Schallschatten» (Dreieck) bei CPPD.

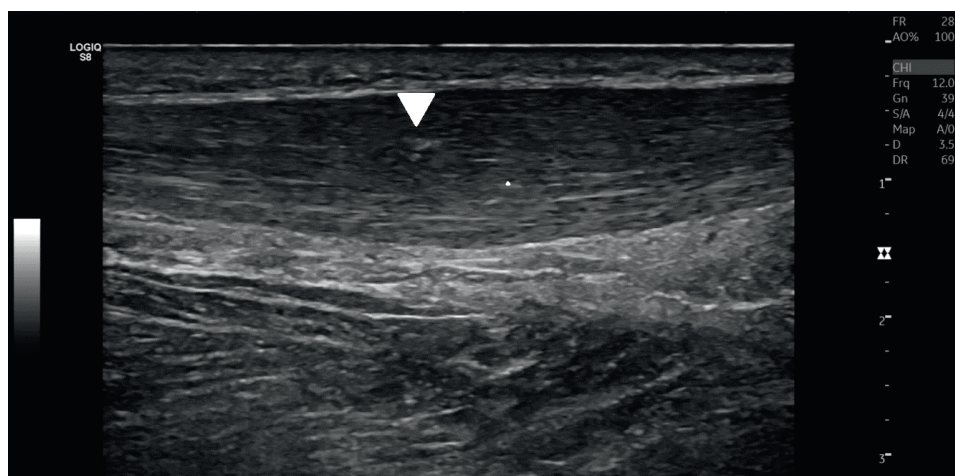


Abbildung 7. Dorsaler Longitudinalschnitt mit intratendinöser hyperechogener Ablagerung (Dreieck) ohne dorsalen Schallschatten bei bekannter Hyperurikämie.

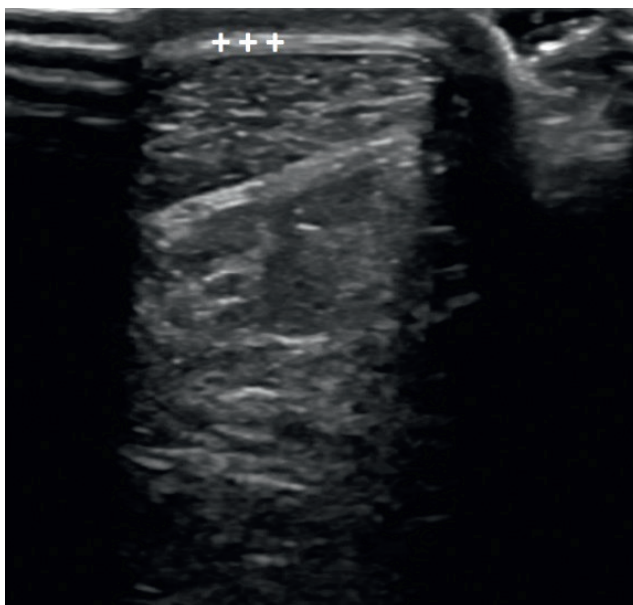


Abbildung 8. Transversalschnitt. Deutlich verdicktes Paratenon (+++).

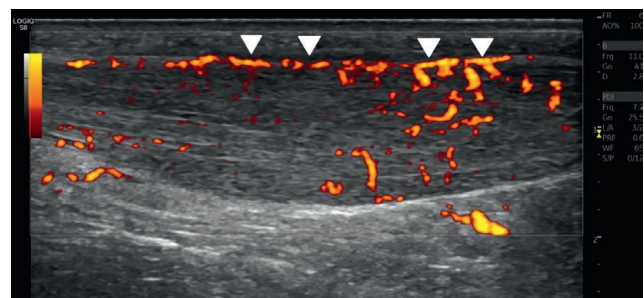
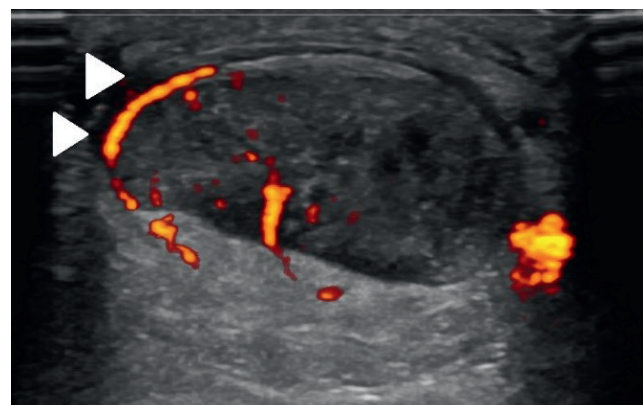


Abbildung 9. Dorsaler Transversalschnitt (oben) und Longitudinalschnitt (unten) mit vermehrter, die Sehne konturierender Vaskularisation (Dreiecke) bei medial betonter Peritendinopathie.



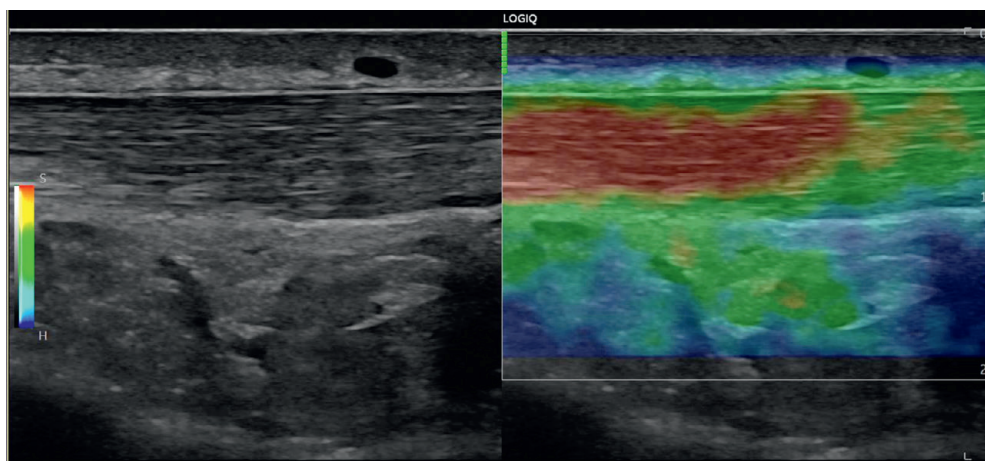


Abbildung 10. Elastografie. Moderate Tendinopathie mit deutlicher «Weichheit» zentral in der Elastografie.

Insertionstendinopathie

Häufig findet man bei insertionsnahen Tendinopathien intratendinöse Kalzifikationen (Abb. 11) bzw. dorsale Exostosen («dorsaler Fersensporn», Abb. 12). Im Transversalschnitt zeigt sich die Knochenkontur deutlich unregelmässig (Abb. 11). Diese sind nicht zu verwechseln mit der Haglund-Exostose (Abb. 13), die eine anatomisch prominente Variante der kraniodorsalen Kante des Calcaneus darstellt. Sie ist oft konsekutiv mit einer Bursitis subachillea (Abb. 14) sowie im fortgeschrittenen Stadium mit ventral-seitigen Partialrupturen (Abb. 15 und 16) vergesellschaftet. Der Grund ist eine erhöhte Friktion des prominenten Knochens gegen das Sehngewebe und die Bursa. Bei intratendinösen Verkalkungen bzw. dorsalem Fersensporn treten

im fortgeschrittenen Stadium typischerweise intratendinöse Partialrupturen auf (Abb. 17). Auch bei der Insertionstendinopathie (mechanische «Enthesopathie») treten häufig Neovaskularisationen auf, die auch in diesem Abschnitt der Sehne häufig von ventral einsprossen (Abb. 18). Bei entsprechender Anamnese sollte insertionsnah auch an die inflammatorische Enthesitis der Achillessehne bei Spondyloarthritiden gedacht werden [9, 10].

Bei der Beurteilung der Insertion muss dem Untersucher das Phänomen der Anisotropie bekannt sein – diese Hypoechogenität ist nicht pathologisch (Abb. 19).

Bei orthogradem Auftreffen der Schallwellen (Bild unten) stellt sich die Achillessehne hyperechogen dar. (+) hyaliner Knorpel, (*) Bursa subachillea, (o) Spitze des Kager-Fettkörpers im Recessus zwischen Sehne und Calcaneus.

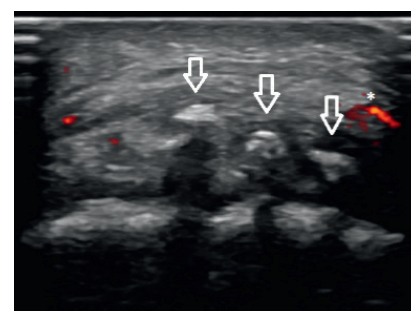
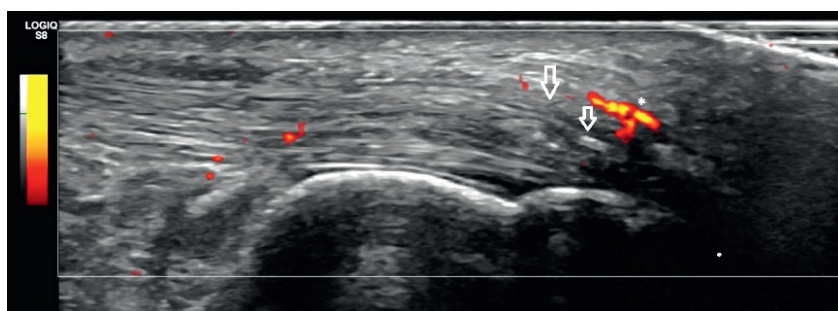


Abbildung 11. Insertionsnahe intratendinöse Verkalkungen im Longitudinal- und Transversalschnitt (Pfeile) und einzelner Neovaskularisation (*).

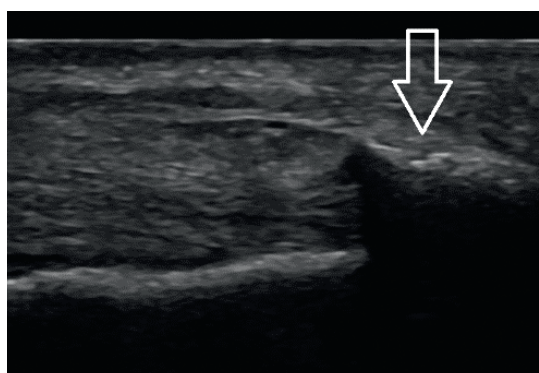


Abbildung 12. Links: «Dorsaler Fersensporn» (Pfeil) (= Enthesophyt) im seitlichen stehenden Röntgen bei mechanischer Insertionstendinopathie. Rechts: Korrelierender Longitudinalschnitt mit Kontursprung bei dorsaler «Schallauslöschung» durch den Enthesophyten.

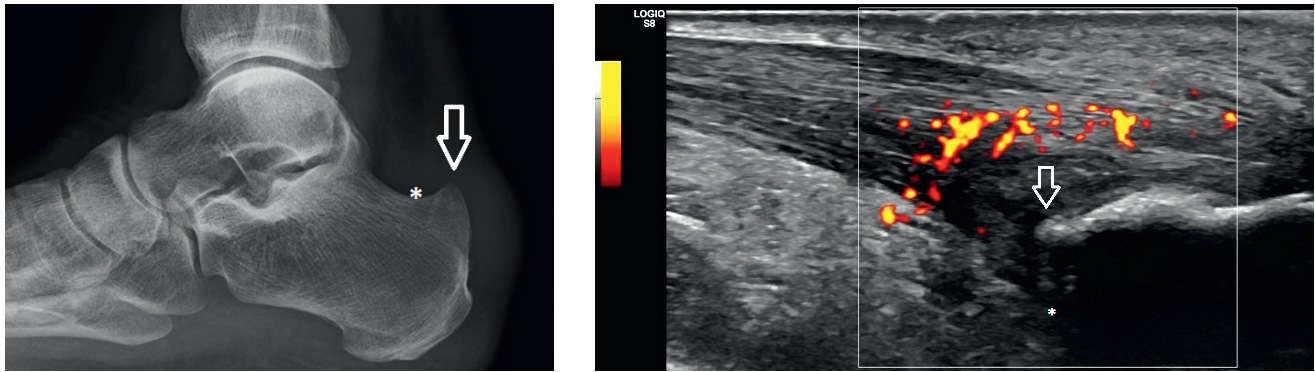


Abbildung 13. Links: Haglund-Exostose (Pfeil) im Röntgenbild (seitlich stehend), Rechts: Korrelat im dorsalen Longitudinalschnitt mit Überlappung des tiefsten Punktes des Tuber calcanei (*).

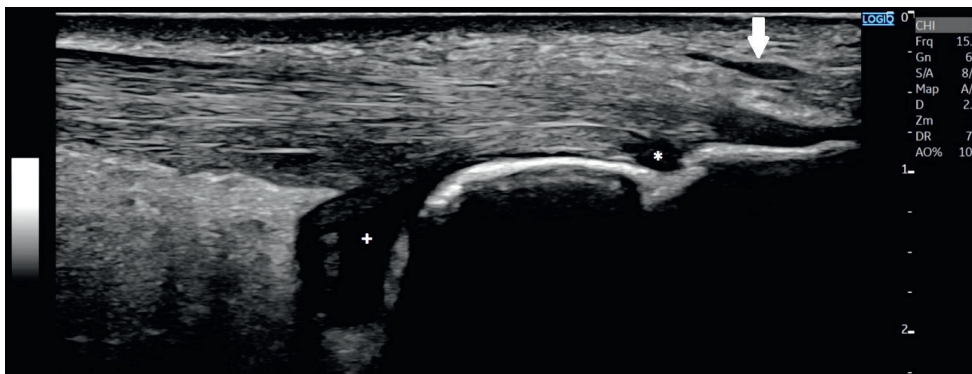


Abbildung 14. Bursitis subachillea (+) sowie Bursitis subcutanea (Pfeil) bei Insertionstendinose (Enthesopathie) mit ansatznaher Partialruptur (*).

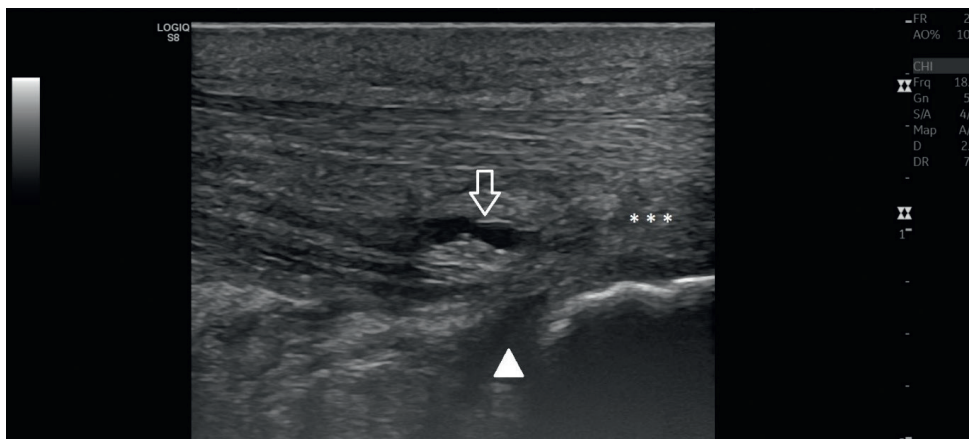


Abbildung 15. Ventrale Partialruptur (Pfeil) bei ausgeprägter Haglund-Exostose mit Bursitis subachillea (Dreieck) und Texturstörung der parallelen Faserstruktur der Sehne (*).

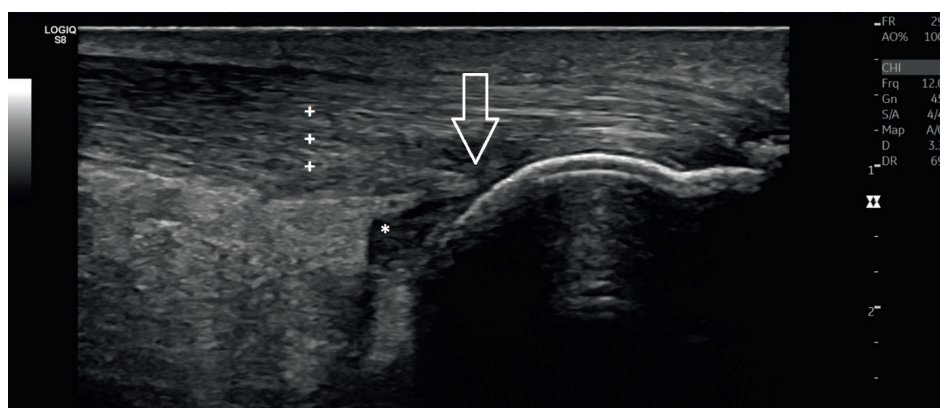


Abbildung 16. Ventrale Partialruptur (Pfeil) mit Bursitis subachillea (*) und Verdickung sowie Störung der Kollagentextur der Sehne (+).



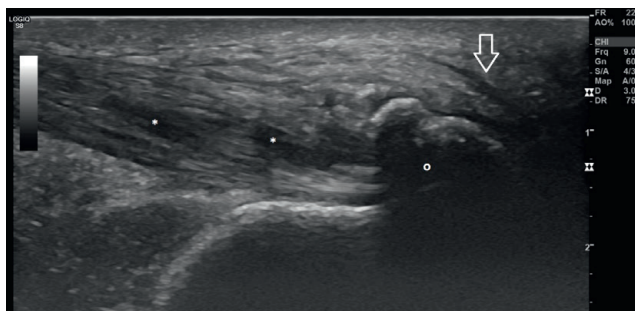


Abbildung 17. Intratendinöse Partialrupturen (*) bei massiver Ansatzverkalkung sowie (o) begleitender Bursitis subcutanea (Pfeil).

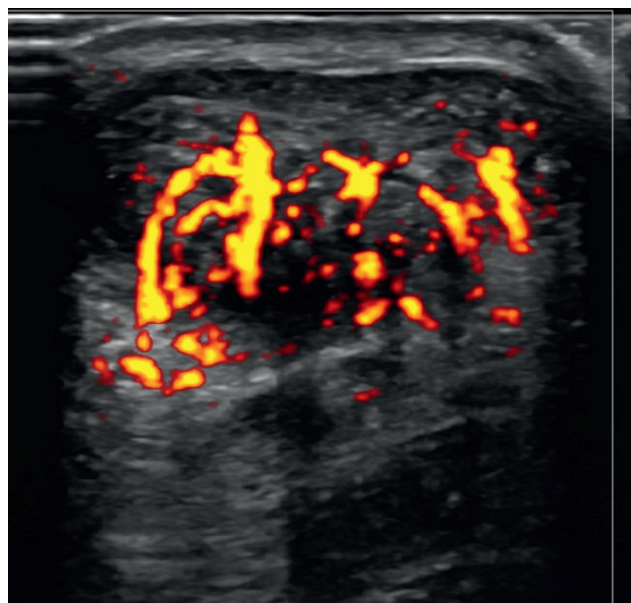


Abbildung 18. Transversalschnitt am Achillessehnenansatz. Massive Neovaskularisationen Grad 4 nach Öhberg vor ventral her in die Sehne einsprossend bei Insertionstendinopathie («Enthesitis»).

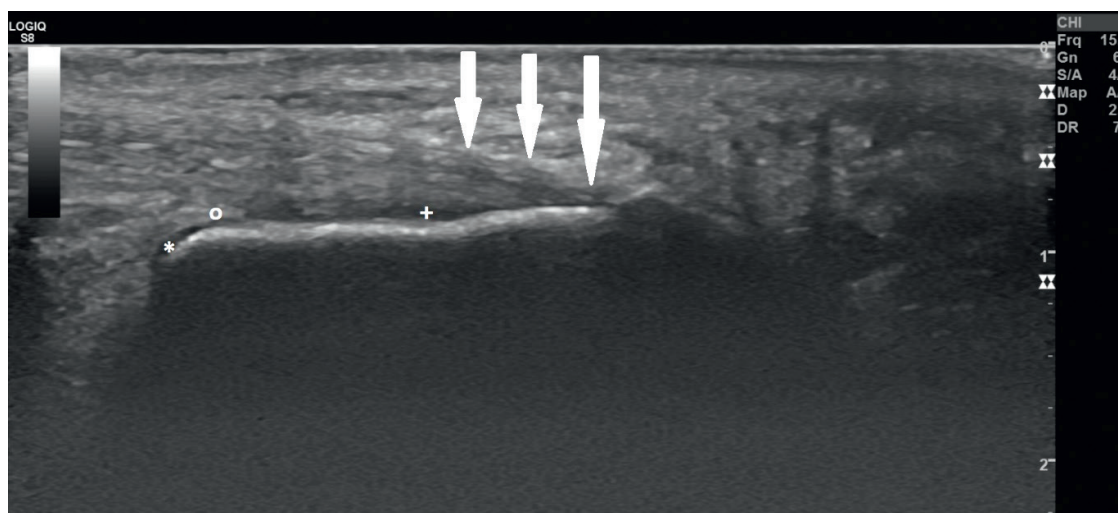
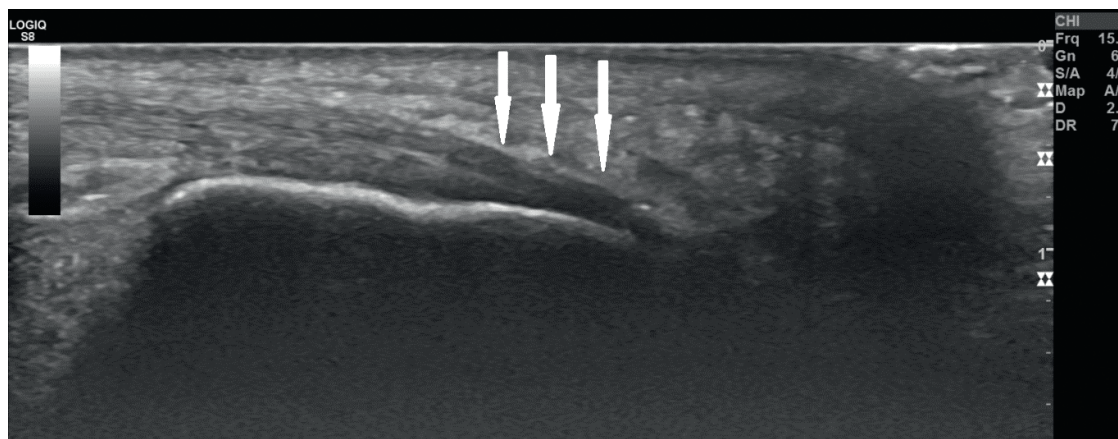


Abbildung 19. Anisotropieeffekt. Wenn die Schallwellen (Pfeile) nicht orthograd auftreffen, kommt es zur Reflexumkehr und die Enthese stellt sich hypoechogen dar (Bild oben).

Traumatische Rupturen

Ein weiteres wichtiges Indikationsgebiet für die Sonografie stellt die Diagnostik und das Therapiemonitoring einer Ruptur der Achillessehne dar. Die Achillessehne ist aufgrund der vorbeschriebenen Eigenschaften zwar reissfest, dennoch ist sie bei (oft klinisch stummer) degenerativer Vorschädigung oder bei Einwirkung hoher Kräfte häufig von Verletzungen betroffen. Rein traumatische Partialrupturen sind eher selten (Abb. 20), können aber bei entsprechendem Mechanismus auftreten. Bei kompletten Rupturen zeigt sich sonografisch eine vollständige Kontinuitätsunterbrechung der Fasern mit proximaler und distaler Auftreibung der Rupturenden, da diese sich aufgrund des Verlusts ihrer Vorspannung und ihrer Torsion beim Riss retrahieren und auffasern (Abb. 21). Aufgrund der Möglichkeit der dynamischen Untersuchung kann die Sonografie zur therapeutischen Entscheidungs-

findung beitragen; die Adaptation der Sehnenenden in Neutral- und in Spitzfußstellung kann hervorragend visualisiert werden. Hierbei ist zur Mobilisation der Rupturenden nur eine geringe Manipulation des Fußes in Dorsalextension nötig, um eine vollständige Ruptur von einer höhergradigen Partialruptur zu differenzieren. Je nach Annäherung der Sehnenstümpfe in maximaler Plantarflexion des Fußes kann das Heilungspotenzial bei konservativer Therapie abgeschätzt werden, auch stark umgeschlagene Sehnenanteile und -interponate können in die Entscheidungsfindung miteinbezogen werden. Neben dem sehnigen Anteil ist auch die Muskulatur immer mitzubeurteilen, Zweietagenverletzungen mit Verletzung des Soleusmuskels oder der Gastrocnemii können ebenfalls auftreten. Auch für das Monitoring des Heilungsverlaufes ist die Sonografie ein optimales Tool, in regelmässigen Abständen durchgeführt kann das Remodelling hier mitverfolgt werden (Abb. 22).

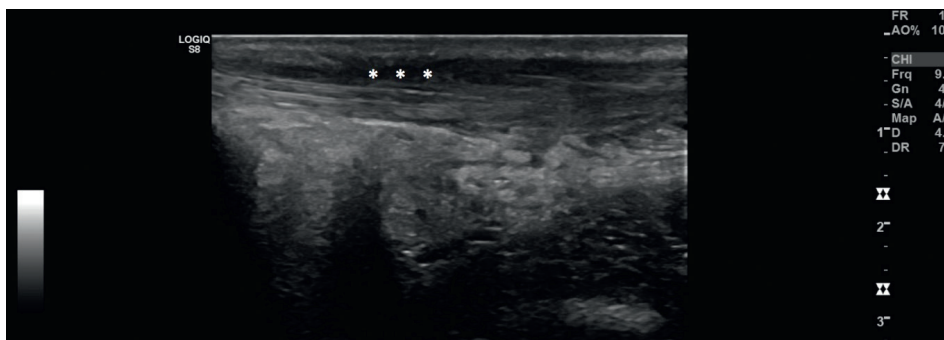
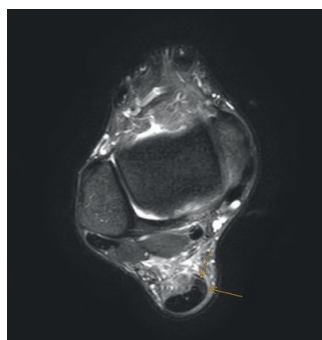


Abbildung 20. Traumatische Partialruptur bei gesundem 46-jährigem Sportlehrer ohne vorherige Beschwerden nach Valgisationstrauma des Rückfußes. Im MRI (links) markiert die mediale Partialruptur der Achillessehnen. Rechts: dorsaler Longitudinalschnitt des medialen Pfeilers mit ansatznaher langstreckiger Partialruptur (*).

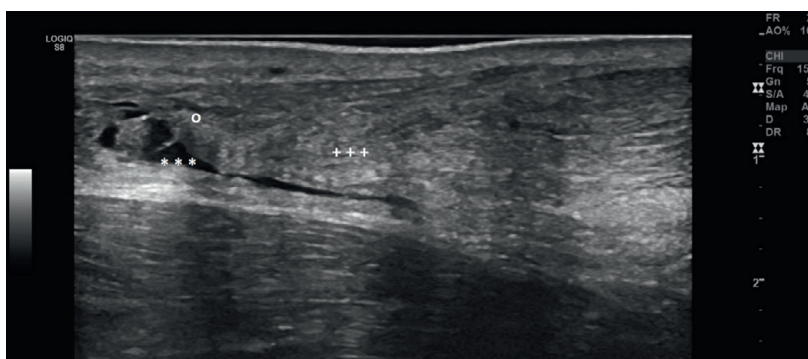
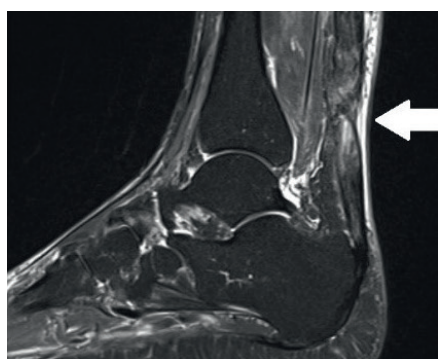
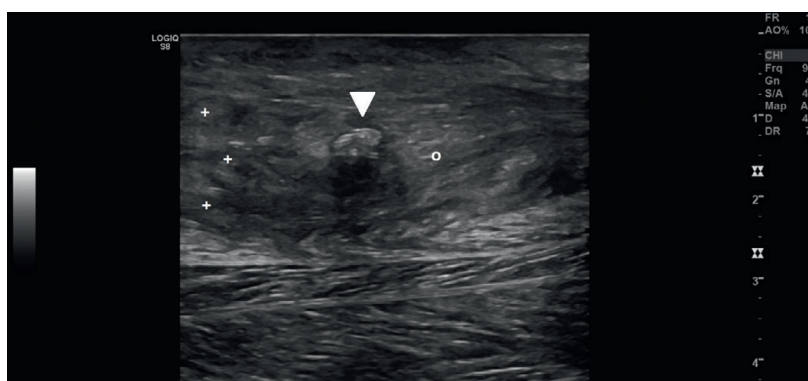


Abbildung 21. Oben: MRI bei Achillessehnenruptur, der Pfeil markiert die Kontinuitätsunterbrechung der Sehne. Rechts oben: Frische Ruptur mit distalem Sehnenstumpf (o) mit wirrem Faserverlauf (+) und frischer Einblutung (*). Rechts unten: Ältere Ruptur (> 10 d): Aufgetriebenes distales Rupturende (o) mit älterer Einblutung (+) bei intratendinöser Verkalkung (Dreieck) mit dorsalem Schallschatten, DD verkalktes Hämatom, DD Ablagerung.



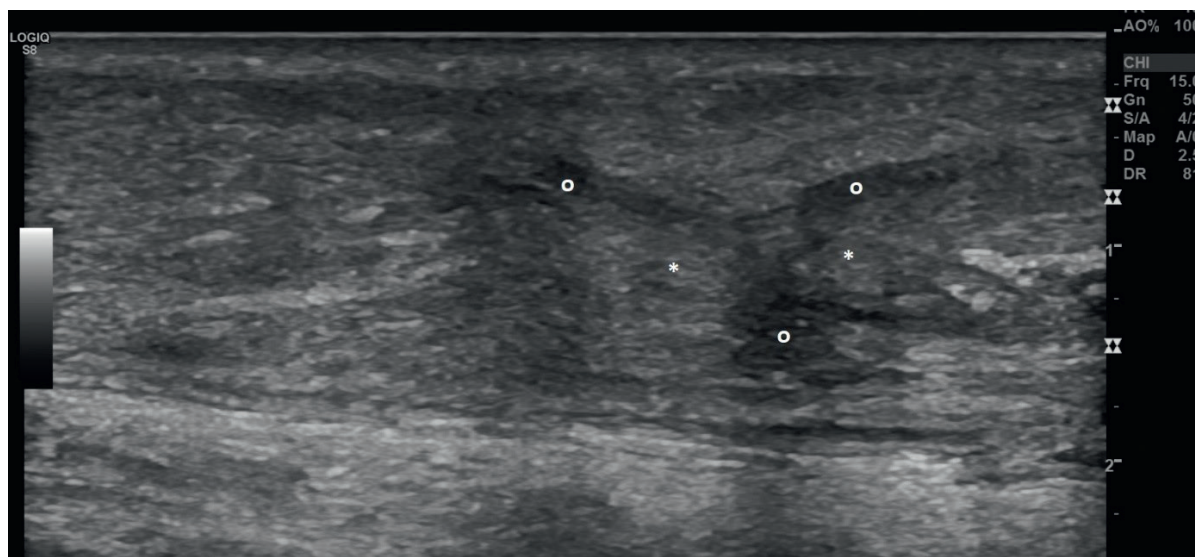


Abbildung 22. Midportion Achillessehne im Longitudinalschnitt mit Remodeling / Reorganisation und noch vereinzelter Hypoechogenität (o) der Fasern sechs Monate nach Totalruptur. Die ehemaligen Stumpfen (*) sind noch diskret abgrenzbar.

Bibliografie

1. Scott I, Malliaras P, Tardioli A, et al. Achilles tendon thickness reduces immediately after a marathon. *J Orthop Surg Res.* 2022;17(1):562.
2. Edama M, Kubo M, Onishi H, et al. The twisted structure of the human Achilles tendon. *Scand J Med Sci Sports.* 2015 Oct;25(5):e497–e503.
3. Gao YY, Wu CQ, Liu WX, Zhang L, Li CL. High-resolution Sonographic Measurements of Lower Extremity Bursae in Chinese Healthy Young Men. *Chin Med J (Engl).* 2016;129(3):309–312.
4. Theobald P, Bydder G, Dent C, Nokes L, Pugh N, Benjamin M. The functional anatomy of Kager's fat pad in relation to retrocalcaneal problems and other hindfoot disorders. *J Anat.* 2006;208(1):91–97.
5. Hirschmüller A. Sonografie der Achillessehne. *OUP.* 2018;7:36–38.
6. Hartung W. Sehnensonografie. *OUP.* 2018;7:14–20.
7. Fodor D, Rodriguez-Garcia SC, Cantisani V, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for Musculoskeletal Ultrasound – Part I: Extraarticular Pathologies. *Ultraschall Med.* 2022;43(1):34–57.
8. Risch L, Wochatz M, Messerschmidt J, Engel T, Mayer F, Cassel M. Reliability of Evaluating Achilles Tendon Vascularization Assessed With Doppler Ultrasound Advanced Dynamic Flow. *J Ultrasound Med.* 2018;37(3):737–744.
9. Feydy A, Lavie-Brion MC, Gossec L, et al. Comparative study of MRI and power Doppler ultrasonography of the heel in patients with spondyloarthritis with and without heel pain and in controls. *Ann Rheum Dis* 2012;71:498–503.

10. Tamborrini G, Bruyn GA. CME-Sonografie 93: Ultraschall der Enthese – nicht jede «Enthesitis» bedeutet eine Spondyloarthritis [CME Sonography 93: Ultrasound of the Enthesis – Not Every «Enthesitis» Signals a Spondyloarthritis]. *Praxis (Bern 1994).* 2020 Sep;109(11):888–896. German. DOI: 10.1024/1661-8157/a003566.

Historie

Manuskript akzeptiert: 31.01.2023

Interessenkonflikte

Es bestehen keine Interessenskonflikte

ORCID

Giorgio Tamborrini

 <https://orcid.org/0000-0002-2675-0147>

Prof. Dr. med. Anja Hirschmüller

Altius Swiss Sportmed Center Rheinfelden

Leitende Ärztin

Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie

Sportmedizin DGSP und SEMS

Ultraschalldiagnostik DEGUM und SGUM

Manuelle Medizin/Chirotherapie

ALTIUS Swiss Sportmed Center AG

Habich-Dietschy-Strasse 5a

4310 Rheinfelden

Schweiz

anja.hirschmueller@altius.ag



CME-Fragen

Teil 2: «CME Sonografie 108: Achillessehne im Ultraschall – Sonoanatomie und Pathologien», S. 271

Seit 2022 vergibt die SGAIM 1 Creditpunkt für die korrekte Bearbeitung (60 %) von zwei CME-Beiträgen pro «Praxis»-Ausgabe. Den ersten CME-Beitrag finden Sie auf S. 260, den Antworttalon auf S. 283

Frage 9. Die Achillessehne weist einige anatomische Besonderheiten im Vergleich zu anderen Sehnen auf. Welche Aussage trifft nicht zu? (Einfachauswahl)

- a) Sie ist von einem einlagigen Paratenon umgeben und hat keine typische Sehnenscheide.
- b) Die Fasern verlaufen in 90°-Torsion von proximal nach distal.
- c) Die Sehne besteht aus den Sehnen der M. Gastrocnemii und des M. Soleus.
- d) Die muskulären Anteile des M. Soleus enden proximal der Muskelanteile des M. gastrocnemius.
- e) Alle Aussagen sind falsch.

Frage 10. Insertionstendinopathie: Welche Aussage trifft zu? (Einfachauswahl)

- a) Eine Hypoechogenität der Insertion der Achillessehne ist pathologisch.
- b) Sie ist häufig vergesellschaftet mit einer Bursitis subachillea.
- c) Zwischen Sehneninsertion und Calcaneus besteht physiologischerweise ein hypoechogenes Areal, dieses besteht aus Faserknorpel.
- d) Sie ist fast immer mit einer Haglund-Exostose vergesellschaftet.
- e) Neovaskularisationen treten in diesem Bereich nicht auf.

Frage 11. Powerdopplersonografie: Welche Aussage ist richtig? (Mehrfachauswahl)

- a) Die Anzahl der nachgewiesenen Neovaskularisationen korreliert klar mit dem Schmerz.
- b) Zur Quantifizierung kann der modifizierte Öhberg-Score verwendet werden.

- c) Die Neovaskularisationen spriessen meist von dorsal her ein.
- d) Der Anpressdruck zwischen Sonde und Sehne sollte möglichst niedrig sein.
- e) Die (Power-)Doppler-Geräteeinstellungen sollten für langsame Flussgeschwindigkeiten optimiert werden.

Frage 12. Achillessehnenruptur: Welche Aussage trifft nicht zu? (Einfachauswahl)

- a) Die dynamische Sonografie kann bei der Therapieentscheidung helfen.
- b) Hohe Frequenzen sind für die Darstellung der Rupturen besonders gut geeignet.
- c) Die Sensitivität des MRIs ist deutlich geringer als die des Ultraschalls.
- d) Für die Beurteilung des Remodelings nach konservativ behandelter Ruptur ist die Sonografie sehr gut geeignet.
- e) Es ist nur ein geringes Bewegungsausmass zur dynamischen Beurteilung nötig.

Frage 13. Welcher dieser Ultraschallbefunde ist 100 % spezifisch und diagnostisch für eine inflammatorische Enthesitis z.B. bei Psoriasisarthritis? (Einfachauswahl)

- a) Enthesophyt
- b) Hypoechogenität
- c) Verkalkung
- d) Erosion
- e) Alle Antworten a)–d) sind falsch

Frage 14: Zum synovio-enthesealen Komplex («Enthesen-Organ») gehören folgende anatomischen Strukturen: (Mehrfachauswahl)

- a) Enthesaler Faserknorpel

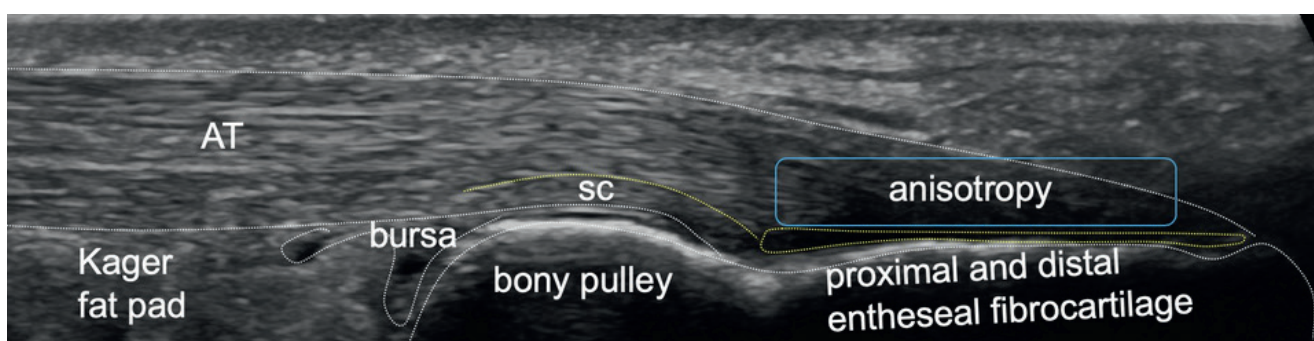


Abbildung 23. Achillessehne an der Insertion, Longitudinalschnitt.



- b) Periostaler Faserknorpel
- c) Angrenzendes Fettpolster
- d) Muskel-Sehnen-Übergang
- e) Synovialer Rezessus

Frage 15: Welche Aussage zur Abbildung 23 ist falsch?
(Einfachauswahl)

- a) Die Anisotropie muss beachtet werden.
- b) Die Abkürzung «sc» steht für «sesamoider Knorpel».
- c) Die Midportion-Tendinose liegt immer im Bereich der Entthese.
- d) Die Abkürzung «AT» steht für Achillessehne.

- e) Der Kager'sche Fettkörper muss immer mitbeurteilt werden.

Frage 16: In der Abbildung 24 sehen wir eine rekonstruierte Achillessehne mit Herniation vom Fettkörper (Pfeile) bei partieller Reruptur und Insuffizienz. Was wird mit den Sternen (*) markiert? (Einfachauswahl)

- a) Würmer bei Parasitose
- b) Gichtkristalle
- c) Paratenon
- d) Fäden
- e) Alle Aussagen sind falsch

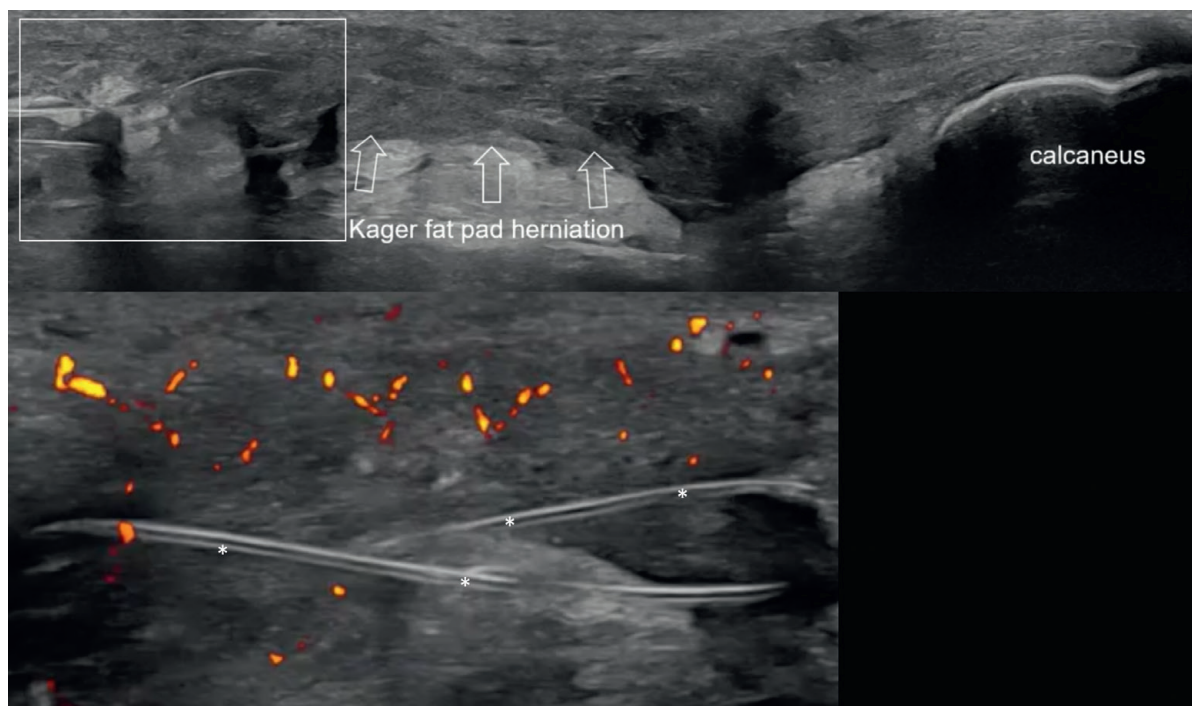


Abbildung 24. Rekonstruierte Achillessehne mit Herniation vom Fettkörper.

