

J. Jerosch<sup>1</sup>, I. Meyer<sup>1</sup>

# Ergebnisse nach operativer Therapie der ansatznahen Enthesiopathie der Achillessehne

## *Results after surgical resection of calcifying enthesiopathy of the achilles tendon*

**Material und Methode:** 43 Patienten (23 weiblich, 20 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 54,8 Jahren (Range: 21–71 Jahre) wurden zwischen 1999 und 2012 offen an einer ansatznahen kalkifizierenden Enthesiopathie der Achillessehne operiert. Vier Patienten wurden zeitlich versetzt an beiden Fersen operiert, sodass 47 ansatznahe Verkalkungen in die Untersuchung eingeschlossen wurden. Zwei Patienten wollten nicht an der Nachuntersuchung teilnehmen, 3 Patienten waren unbekannt verzogen und konnten nicht kontaktiert werden, sodass insgesamt 39 Patienten an der Nachuntersuchung teilnahmen. Der Zeitpunkt der Nachuntersuchung war durchschnittlich 57,4 Monate (6–144 Monate) postoperativ. Die Auswertung erfolgte durch eine klinische und radiologische Untersuchung der Patienten. Das funktionelle Ergebnis wurde neben der klinischen Untersuchung mit Hilfe des AOFAS-Scores für den Rückfuß ermittelt.

**Ergebnisse:** Der AOFAS Score betrug zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 88,9 Punkten (69–100). Rupturen der Achillessehnen traten bei keinem Patienten postoperativ auf. An Komplikationen wurden 2 Wundinfekte mit der Notwendigkeit einer operativen Revision und 2 Unterschenkelvenenthrombosen dokumentiert. Von den in die Nachuntersuchung eingeschlossenen Patienten waren 70 % der Patienten zum Zeitpunkt der Operation berufstätig und waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung beruflich reintegriert. Die Arbeitsunfähigkeit betrug im Mittel 10,5 Wochen (6–24 Wochen).

**Fazit und klinische Relevanz:** Die longitudinale Inzision der Achillessehne mit Desinsertion, Resektion der Enthesiopathie sowie Reinsertion der Sehne ergibt gute klinische Ergebnisse.

*Schlüsselwörter:* Achillessehne, Enthesiopathy, operative Therapie

### Zitierweise

Jerosch J, Meyer I. Ergebnisse nach operativer Therapie der ansatznahen Enthesiopathie der Achillessehne. OUP 2014; 3: 142–147. DOI 10.3238/oup.2014.0142–0147

**Materials and Methods:** 43 patients (23 female, 20 male) with an average age of 54.8 years (range: 21–71 years) were operated between 1999 and 2012. Four patients underwent bilateral surgery, in total 47 feet underwent the resection of the calcifying enthesiopathy of the achilles tendon. Two patients denied the follow-up, 3 patients did change their address and we were unable to contact them. In total we could follow up 39 patients. The time of follow up was 57.4 months (6–144 months) after surgery. A clinical and radiological evaluation was performed and the hindfoot AOFAS-score was used.

**Results:** The AOFAS score at time of follow up was 88.9 points (69–100). There were no ruptures of the achilles tendon. There were 2 wound infections with the need of revision surgery and 2 distal deep vein thrombosis. 70 % of the patients did work at time of follow-up. Time off at work was on average 10.5 weeks (6–24 weeks).

**Conclusion and clinical relevance:** The longitudinal incision of the achilles tendon with distal release of the tendon and reinsertion with a suture anchor is a reliable operation for the treatment of calcifying tendinitis of the achilles tendon with good to excellent results in the majority of the patients.

*Keywords:* achilles tendon, calcifying tendinitis, surgical treatment

### Citation

Jerosch J, Meyer I: Results after surgical resection of calcifying enthesiopathy of the achilles tendon. OUP 2014; 3: 142–147. DOI 10.3238/oup.2014.0142–0147

<sup>1</sup> Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus, Neuss

## Einleitung

Chronische Schmerzen im Bereich des Rückfußes stellen ein häufiges Problem insbesondere bei Sportlern dar [1–4]. Eine differenzierte Diagnostik ist essenziell zur Ermittlung der verschiedenen Entitäten des chronischen Fersenschmerzes. Neben der akuten und chronischen Affektion des Paratenons ist die ansatznahe von der nicht ansatznahen Achillensehnenentendinopathie zu differenzieren [5]. Vor dem Hintergrund histomorphologischer Untersuchungen, in denen die Abwesenheit inflammatorischer Prozesse nachgewiesen wurde [6, 7] ist der Begriff der Tendinitis zu Gunsten der Tendinopathie verlassen worden [8]. Die ansatznahe Tendinopathie ist häufig mit einer retroachillären Bursitis in Kombination mit einer knöchernen Ausziehung des postero-lateralen Kalkaneus, der sog. Haglundexostose [9] vergesellschaftet. Hiervon unbedingt zu unterscheiden ist die ansatznahe kalzifizierende Enthesiopathie der Achillessehne.

Neben der konservativen Therapie mit Physiotherapie [10], physikalischen Maßnahmen sowie Stoßwellentherapie [11], stellt die operative Therapie oft die letzte Alternative dar, die Beschwerden in einem deutlichen Maß zu reduzieren [12–14]. Während die retroachilläre Bursitis sowie die Haglundexostose operativ minimalinvasiv endoskopisch therapiert werden kann [15–17], ist die kalzifizierende ansatznahe Achillessehnenenthesiopathie endoskopisch nicht zu erreichen. Die Kalzifikation liegt weit distal unmittelbar an der Insertion der Achillessehne.

Die vorliegende Studie stellt die Ergebnisse nach operativer Entfernung der ansatznahen Verkalkung durch Desinsertion des Achillessehnenansatzes über eine longitudinale Inzision und anschließender Refixation mit einem 5-mm-Titananker vor und diskutiert die Ergebnisse mit vergleichbaren Untersuchungen in der bestehenden Literatur.

## Material und Methoden

### Patienten

43 Patienten (23 weiblich, 20 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 54,8 Jahren (Range: 21–71 Jahre) wurden

zwischen 1999 und 2012 offen an einer ansatznahen kalzifizierenden Enthesiopathie der Achillessehne operiert. Vier Patienten wurden zeitlich versetzt an beiden Fersen operiert, sodass 47 ansatznahe Verkalkungen in die Untersuchung eingeschlossen wurden. Zwei Patienten wollten nicht an der Nachuntersuchung teilnehmen, 3 Patienten waren unbekannt verzogen und konnten nicht kontaktiert werden, sodass insgesamt 39 Patienten an der Nachuntersuchung teilnahmen (Abb. 1 u. 2).

### Follow-up

Der Zeitpunkt der Nachuntersuchung war durchschnittlich 57,4 Monate (6–144 Monate) postoperativ. Die Auswertung erfolgte durch eine klinische und radiologische Untersuchung der Patienten. Das funktionelle Ergebnis wurde neben der klinischen Untersuchung mithilfe des AOFAS-Scores für den Rückfuß ermittelt. Zusätzlich wurden mithilfe eines Fragebogens Vorerkrankungen, Medikamenteneinnahme sowie Voroperationen dokumentiert. Ferner wurde erfragt, ob die Patienten die Operation vor dem Hintergrund der gemachten Erfahrungen empfehlen bzw. erneut durchführen lassen würden.

### Operationsverfahren

Über eine zentrale dorsale longitudinale Inzision über der distalen Achillessehne erfolgte der Zugang. Nach Eröffnung des Peritendineums wurde die Achillessehne im Bereich der Insertion longitudinal gespalten und die ansatznahe Verkalkung schrittweise durch Desinsertion des dorsalen Ansatzes dargestellt. Dabei wurde ganz besonders auf die Schonung der medialen und lateralen Achillessehnenzüge geachtet, welche mit Hohmann-Hebeln geschützt wurden. Nach Darstellung der Verkalkung wurde diese mit dem Meißel sowie dem Luer vollständig abgetragen. Gleichzeitig erfolgte die Burssektomie der retroachillären Bursitis sowie der Resektion des proximalen Fersenbeinhöckers (Haglund Exostose). Anschließend erfolgte die Refixation mittels transossärer Naht oder mit einem 5-mm-Titananker mit 2 nicht resorbierbaren Fäden, welche in den dorsalen Anteil des Kalkaneus nach Vorbohren mit einem Pfriem eingebracht wurden. Die Seh-



Abbildung 1 Präoperatives Bild.



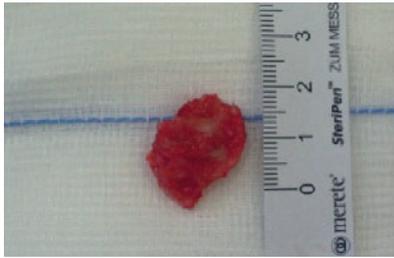
Abbildung 2 Postoperatives Bild.



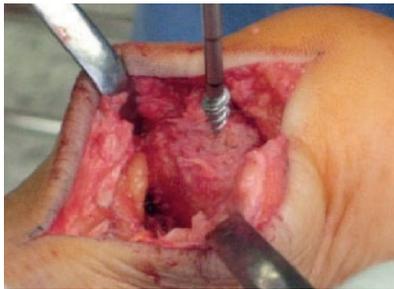
Abbildung 3 Hautschnitt.



Abbildung 4 Ansatzverkalkung.



**Abbildung 5** Resektat.



**Abbildung 6** Platzierung des Fadenankers.



**Abbildung 7** Refixierte Sehne.

nenrefixation erfolgte durch eine Durchflechtungsnaht.

Bei 40 von 47 Operationen wurde die Achillessehne mit einem 5-mm-Titanfadenanker (Smith&Nephew) am Ansatz refixiert, in 7 Fällen erfolgte eine transossäre Refixation (Abb. 3–7).

### Nachbehandlung

Alle Patienten erhielten postoperativ eine Achillessehnenorthese in Neutralstellung (Aircast Achilles Pneumatic Walker, ORMED DJO) für 6 Wochen. Nach initialer Teilbelastung bis zur Wundheilung über einen Zeitraum von 2 Wochen, erfolgte ein Belastungsaufbau bis zur Unterarm-Gehstützen-freien Mobilisation. Nach der sechsten Woche schloss sich eine Vollbelastung im konventionellen Straßenschuh an.

### Ergebnisse

Der AOFAS Score zeigte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung einen Mittelwert von 88,9 Punkten (69–100). 35 von 43 Patienten demonstrierten gute bis sehr gute Ergebnisse mit klinisch voller Belastbarkeit und unauffälligem Gangbild bei einem AOFAS Score von 77 bis 100 erreichbaren Punkten. Bei dem Patienten mit dem schlechtesten AOFAS Score (54 Punkte) betrug der Zeitraum zwischen Operationszeitpunkt und Tag der Nachuntersuchung nur 6 Monate.

In den einzelnen Teilbereichen konnte für Schmerz ein durchschnittlicher Score von 30,56 (10–40 Punkte, Maximalwert 40) ermittelt werden. Für den Teilbereich Funktion betrug der durchschnittliche Score 8,4 von maximal 10 Punkten (4–10 Punkte). Bei der Evaluation der Gehstrecke konnte ein Durchschnittswert von 4,8 (4–5 Punkte) von möglichen 5 Punkten ermittelt werden. In Bezug auf das Gangbild sowie die Beweglichkeit gaben 8 Patienten eine Einschränkung ein (Gehfehler 7,58 von 8, Range of Motion Extension/Flexion 7,76 von maximal 8 Punkten). Eine eingeschränkte Pro-/Supination war bei keinem Patienten zu verzeichnen. Rupturen der Achillessehnen traten bei keinem Patienten postoperativ auf.

An Komplikationen wurden 2 Wundinfekte mit der Notwendigkeit einer operativen Revision und 2 Unterschenkelvenenthrombosen im Rahmen der postoperativen Mobilisation im Aircast-Walker dokumentiert.

Von den in die Nachuntersuchung eingeschlossenen Patienten waren 70 % der Patienten zum Zeitpunkt der Operation berufstätig und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung beruflich reintegriert. Die Arbeitsunfähigkeit betrug im Mittel 10,5 Wochen (6–24 Wochen).

38 von 43 Patienten antworteten mit „ja“ auf die Frage, ob sie sich vor dem Hintergrund der Erfahrungen erneut operieren lassen würden (Abb. 8).

### Diskussion

Die Ursache der kalzifizierenden Enthesiopathie der Achillessehne ist bisher noch nicht eindeutig geklärt. Maffulli [18] konnte in einer Kadaverstudie zeigen, dass bei Patienten mit einer kalzifizierenden Insertionstendinopathie die

Tenozyten eine chondrale Metaplasie aufweisen und im Vergleich zu normalen Vergleichsgewebe eine abnorme Rate von Kollagen Typ 2 und 3 produzieren. Shim [19] konnte im Rahmen einer In-vitro-Studie an Ratten zeigen, dass eine kurzfristige zyklische Belastung von Sehngewebe durch hydrostatischen Druck zu einer vermehrten Genexpression für Kollagen 2 und einer Downregulation für Kollagen Typ 1 führt. Der Autor schloss daraus, dass eine zyklische hydrostatische Druckbelastung von Sehngewebe eine fibrokartilaginäre Metaplasie der Tenozyten durch veränderte Genexpression bewirken kann.

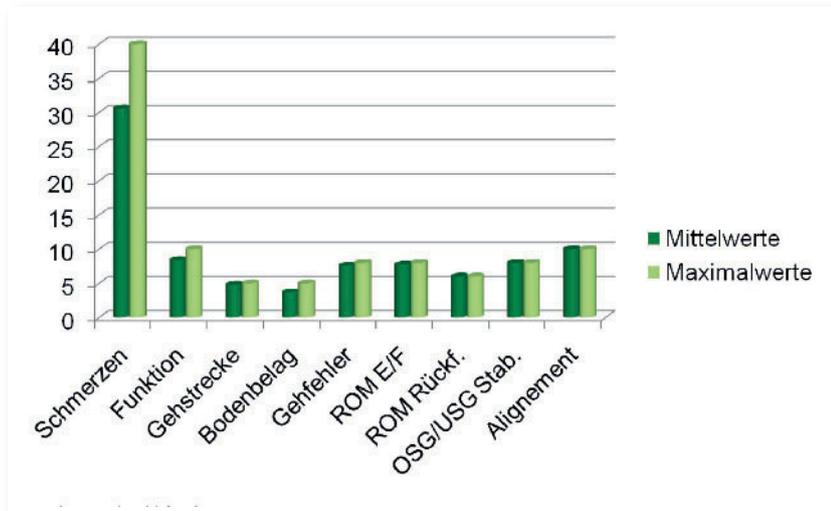
Lyman et al. [20] konnten in einer Kadaverstudie zeigen, dass die Spannung an der Achillessehneninsertion während der Bewegung von der Plantarflexion in die Dorsalflexion unter Belastung zu einer signifikanten Spannungszunahme der dorsalen Sehnenanteile führt, wohingegen die ventralen Sehnenanteile einen Spannungsabfall verzeichneten. Die Autoren erkannten in ihren Ergebnissen ein relatives „stress shielding“ der ventralen Achillessehnenanteile, obwohl diese hauptsächlich an der Insertionstendinopathie beteiligt sind. Hieraus schlossen sie, dass die Kausalität zwischen repetitiver Belastung der Achillessehne und der Entstehung einer Insertionstendinopathie erheblich komplexer zu sein scheint, als bisher angenommen.

Die Tatsache, dass eine kalzifizierende Insertionstendinopathie der Achillessehne nicht nur bei Laufsportlern auftritt, sondern auch bei Personen, bei denen keine repetitiven Dauerbelastungen der Achillessehne vorliegen, unterstreicht die vermutlich multifaktorielle Genese.

Im Hinblick auf Therapie bezüglich der Insertionstendinopathie existieren derzeit keine Empfehlungen, da verlässliche klinische oder experimentelle Studien fehlen [21].

Bei chronischen Beschwerden der Achillessehne wird zunächst ein konservativer Behandlungsversuch über einen Zeitraum von 6 Monaten empfohlen, wobei in der Literatur nicht zwischen einzelnen Entitäten der Achillessehnen-tendinopathie unterschieden wird [4, 22, 23].

Im Hinblick auf eine operative Therapie ist eine klare Differenzierung der klinischen Beschwerden in Korrelation



**Abbildung 8** Durchschnittswerte der einzelnen Teilbereiche.

mit der bildgebenden Diagnostik essenziell, um einen Behandlungserfolg erzielen zu können. Die Differenzierung der ansatznahen von der ansatzfernen Tendinopathie fällt in der akuten Phase hierbei häufig nicht schwer, da die klinischen Befunde bei der ansatzfernen Form mit deutlicher Sehnenverdickung und lokalem Druckschmerz deutlich zu Tage treten [22]. Mitunter sind auch neben der Verdickung Krepitationen über der gleitenden Sehne tastbar [3, 24].

Die Differenzierung zwischen der retroachillären Bursitis in Verbindung mit einer Haglund-Exostose und der kalzifizierenden Insertionstendinopathie kann zuweilen schwierig sein. Während die Beschwerden bei der Haglund-Exostose eher an der dorsalen oberen Kante des Fersenbeines sowie retroachillär lokalisiert sind, lässt sich bei der Ansatz-tendinopathie der Hauptschmerz vorwiegend über dem distalen Drittel des dorsalen Kalkaneus im Bereich der Tuberositas auslösen. Im Zweifel können Testinfiltrationen mit Lokalanästhetika eine klare Differenzierung erzielen.

Die operative Therapie der retroachillären Bursitis in Verbindung mit einer Haglund-Exostose wird seit einigen Jahren endoskopisch minimalinvasiv realisiert. Van Dijk [17] beschrieb erstmalig 2001 die Technik der endoskopischen Kalkenoplastie an 20 Patienten. In der retrospektiven Studie mit einem Follow up von 3,9 Jahren, beschrieb der Autor gute bis exzellente Ergebnisse bei 19 von 20 Patienten. Bei eigenen Untersuchungen [16] erzielten wir bei einem

Patientenkollektiv von 81 Patienten bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitpunkt von 35 Monaten ähnliche Ergebnisse. In beiden Studien wurde die im Vergleich zu offenen Verfahren bestehende Komplikationsarmut der dargestellten Technik beschrieben. Ferner führt die endoskopische im Vergleich zur offenen Technik zu einer Verkürzung der Eingriffszeit bei gleichzeitig verbesserter Beurteilbarkeit der bestehenden pathologischen Veränderungen.

Im Gegensatz zur Haglund-Exostose ist die kalzifizierende Enthesiopathie der Achillessehne endoskopisch nicht zu therapieren, da die Kalzifikation in der Regel am distalen Ansatz der Achillessehne beginnt und sich über die Tuberositas des Fersenbeins in die distale Achillessehne erstreckt. Um einen möglichst vollständigen Überblick über die bestehende Pathologie zu erhalten, wird vom Autor der vorliegenden Studie die zentrale, longitudinale Inzision der Achillessehne mit Desinsertion des Ansatzes bevorzugt. Da die das Fersenbein medial und lateral umfassenden Achillessehnenfasern [25] von der Pathologie nicht betroffen sind, ist eine Ablösung dieser Zügel nicht notwendig und zum Erhalt der Stabilität der Insertion nicht gewünscht, sodass während der Präparation insbesondere auf die Integrität dieser Zügel geachtet wird. Durch die Schonung dieser Fasern sowie der zusätzlichen transossären Reinsertion der Achillessehne mit einem Titananker, kann eine hohe primäre Stabilität erreicht wer-

den, sodass die Nachbehandlung in der Orthese in Neutralstellung angeschlossen werden kann und somit eine spezielle Therapie zur Verhinderung einer sekundären Sehnenverkürzung entfällt.

Anderson et al. [26] verglichen einen offenen, transachillären mit einem seitlichen, paraachillären Zugang zur Resektion einer retroachillären Bursitis bei Haglund-Exostose. In der retrospektiven Betrachtung von 30 Patienten mit transachillärem und 32 Patienten mit lateralem Zugang zeigte sich im Follow up nach durchschnittlich 12 bzw. 15 Monaten in beiden Gruppen ein verbesserter AOFAS Score prä- zu postoperativ, wobei die Rückkehr zur normalen Belastungsfähigkeit in der Gruppe der transachillär operierten Patienten schneller resultierte, im Durchschnitt nach 4,1 Monaten.

Johnson et al. [12] ermittelten in einer prospektiven Analyse an 22 Patienten das funktionelle Outcome mithilfe des AOFAS Scores. Die operative Resektion der Kalzifikation erfolgte über eine zentrale Längsinzision der Achillessehne mit Refixation des Sehnenansatzes mit Fadenankern. Im Rahmen der Nachuntersuchung, im Durchschnitt 34 Monate postoperativ, verbesserten sich die Scores für Schmerz und Funktion signifikant. Probleme mit dem Schuhwerk oder störende Narbenbildung konnten die Autoren nicht beobachten. Bei einer Patientenzahl von 22 ist jedoch eine Aussage über signifikante Veränderungen vorsichtig zu bewerten. Trotzdem sind die Ergebnisse mit denen in der vorliegenden Studie vergleichbar. Obwohl die Ablösung des Achillessehnenansatzes mit sekundärer transossärer Refixation primär als deutlich invasiverer Zugang angesehen werden könnte, resultieren hieraus bei guten funktionellen Ergebnissen keine Komplikationen wie Rupturen oder Narbenbildungen, die zu Schuhkonflikten führen. Das Risiko der Ruptur wird in der Untersuchung von Maffulli [13] negiert. Auch er konnte bei 21 Patienten ca. 4 Jahre nach erfolgter Desinsertion des Achillessehnenansatzes und Reinsertion mit Knochenankern aufgrund einer kalzifizierenden Enthesiopathie keine einzige Ruptur der Achillessehne beobachten. Maffulli berichtet über 11 gute und exzellente Ergebnisse. Jedoch berichtet er auch über 5 von 21 Patienten, die nicht in der Lage waren, den vorherigen Aktivitätslevel wieder zu erreichen.

Auch Wagner [27] verglich bei 74 Patienten mit einer Insertionstendinopathie postoperativ Parameter wie Schmerz, Aktivitätsniveau, Änderung des Gangbilds, Arbeits- und Sportfähigkeit. Hierbei verglich er Patienten, bei denen operativ die Achillessehne abgelöst und später refixiert wurde mit Patienten, bei denen die Achillessehne nicht abgelöst wurde. Im Vergleich konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede in den Gruppen bezüglich der Parameter ermittelt werden, jedoch war die Anzahl der unzufriedenen Patienten in der Gruppe mit abgelöster Achillessehne höher. Eine Begründung dafür kann jedoch auch die zu Grunde liegende Erkrankung und nicht die Operationsmethode sein. Während eine retroachilläre Bursitis sowie die Haglund-Exostose ohne Ablösung der Achillessehne therapiert werden kann, ist die Kalzifikation im Bereich der Insertion nicht ohne zumindest partielle Ablösung zu operieren.

In diesem Zusammenhang fand Watson [14] klare Unterschiede bezüglich des funktionellen Outcomes bei Patienten mit retroachillärer Bursitis und kalzifizierender Insertionstendinopathie. Neben höherer Schmerzscore und geringerer Zufriedenheit benötig-

ten die Patienten mit der Insertionstendinose fast die doppelte postoperative Zeit, um eine deutliche Beschwerdeverbesserung zu erlangen.

Diese Beobachtung deckt sich ebenfalls mit der hier vorgestellten Untersuchung. Nahezu alle befragten Patienten gaben einen Zeitraum von 8–10 Monaten an, der benötigt wurde, um eine Beschwerdefreiheit zu erlangen und vollständige Aufnahme der beruflichen und sportlichen Tätigkeiten bis hin zum Hochleistungssport realisieren zu können.

Aus der Zusammenschau der ermittelten Ergebnisse sowie der Diskussion der derzeit vorliegenden Studien lässt sich ableiten, dass die longitudinale Inzision der Achillessehne mit dorsaler Ablösung des Sehnenansatzes und anschließender Refixation mit Knochenankern eine komplikationsarme Technik zur Behandlung der kalzifizierenden Insertionstendinopathie darstellt, die mittelfristig in der Mehrzahl zu guten und sehr guten funktionellen Ergebnissen führt. Das Risiko einer Ruptur der Achillessehne scheint aus unserer Sicht vernachlässigbar zu sein, wenn man bei der Präparation insbesondere auf die Integrität der seitlichen Achillessehnenzüge achtet. Vor

dem Hintergrund der nach wie vor bestehenden allgemeinen Komplikationsrisiken, speziell der tiefen Infektion mit zum Teil deletären Folgen für den Patienten, bleibt auch bei der kalzifizierenden Insertionstendinopathie die Operation das Mittel der Wahl, wenn die konservativen Behandlungsmöglichkeiten ausgeschlossen sind. Durch zunehmendes Verständnis der Pathophysiologie dieser Erkrankung kann möglicherweise in Zukunft durch die Entwicklung spezieller Trainingsprogramme bereits frühzeitig interveniert und das Vollbild der Erkrankung mit therapierefraktärer Symptomatik verhindert werden. 

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors bestehen.

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Jörg Jerosch  
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie  
und Sportmedizin  
Johanna-Etienne-Krankenhaus  
Am Hasenberg 46, 41462 Neuss  
j.jerosch@ak-neuss.de

## Literatur

- James SL, Bates BT, Osternig LR: Injuries to runners. *Am J Sports Med* 1978; 6: 40–50
- Knobloch K, Yoon U, Vogt PM: Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int* 2008; 29: 671–676
- Kvist M: Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med* 1994; 18: 173–201
- Schepesis AA, Wagner C, Leach RE: Surgical management of achilles tendon overuse injuries. A long-term follow-up study. *Am J Sports Med* 1994; 22: 611–619
- Puddu, G., Ippolito E, Postacchini F: A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med* 1976; 4: 145–150
- Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M: Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med* 1999; 27: 393–408
- Maffulli N, Khan KM, Puddu G: Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy* 1998; 14: 840–843
- Sharma P, Maffulli N: Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 187–202
- Haglund P: Beitrag zur Klinik der Achillessehne. *Zeitschr Orthop Chir* 1927; 49: 49–58
- Jonsson P, Alfredson H, Sunding K, Fahlstrom M, Cook J: New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional achilles tendinopathy: results of a pilot study. *Br J Sports Med* 2008; 42: 746–749
- Fridman R, Cain JD, Weil L Jr.: (Nov-Dec;98(6): 2008). Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of achilles tendinopathies: a prospective study. *J Am Podiatr Med Assoc* 2008; 98: 466–468
- Johnson KW, Zalavras C, Thordarson DB: Surgical management of insertional calcific achilles tendinosis with a central tendon splitting approach. *Foot Ankle Int* 2006; 27: 245–250
- Maffulli N, Testa V, Capasso G, Sullo A: Calcific insertional achilles tendinopathy: reattachment with bone anchors. *Am J Sports Med* 2004; 32: 174–182
- Watson AD et al.: Comparison of results of retrocalcaneal decompression for retrocalcaneal bursitis and insertional achilles tendinosis with calcific spur. *Foot Ankle Int* 2001; 22: 524–525
- Jerosch J, Nasef NM: Endoscopic calcaneoplasty – rationale, surgical technique, and early results: a preliminary report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003; 11: 190–195. Epub 2003 Apr
- Jerosch J, Schunck J, Sokkar SH: Endoscopic calcaneoplasty (ECP) as a surgical treatment of Haglund's syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 927–934. Epub 2007 Mar 6.
- van Dijk CN, van Dyk GE, Scholten PE, Kort NP: Endoscopic calcaneoplasty. *Am J Sports Med* 2001; 29: 185–189
- Maffulli N, Reaper J, Ewen SW, Waterston SW, Barras V: Chondral metaplasia in calcific insertional tendinopathy of the achilles tendon. *Clin J Sport Med* 2006; 16: 329–334

19. Shim JW, Elder SH: Influence of cyclic hydrostatic pressure on fibrocartilaginous metaplasia of achilles tendon fibroblasts. *Biomech Model Mechanobiol* 2006; 5: 247–252. Epub 2006 Jan 17.
20. Lyman J, Weinhold PS, Almekinders LC: Strain behavior of the distal achilles tendon: implications for insertional achilles tendinopathy. *Am J Sports Med* 2004; 32: 457–461
21. Paavola M, Kannus P, Jarvinen T, Khan K, Jozsa L, Jarvinen M: Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 2062–2076
22. Paavola M, Kannus P, Orava S et al: Surgical treatment for chronic achilles tendinopathy: a prospective 7-month follow-up study. *Br J Sports Med* 2002; 36: 178–182
23. Lehto MU, Jarvinen M, Suominen P: Chronic Achilles peritendinitis and retrocalcaneal bursitis. Long-term follow-up of surgically treated cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994; 2: 182–185
24. Myerson MS, McGarvey W: Disorders of the insertion of the achilles tendon and achilles tendinitis. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 1814–1824
25. Lohrer H, Arentz S, Nauck T, Dorn-Lange NV, Konerding MA: The achilles tendon insertion is crescent-shaped: an in vitro anatomic investigation. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 2230–2237. Epub 2008 May 28.
26. Anderson JA, Suero E, O'Loughlin PF et al.: Surgery for retrocalcaneal bursitis: a tendon-splitting versus a lateral approach. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1678–1682. Epub 2008 May 9.
27. Wagner E, Gould JS, Kneidel M, Fleisig GS, Fowler R: Technique and results of achilles tendon detachment and reconstruction for insertional Achilles tendinosis. *Foot Ankle Int* 2006; 27: 677–684



Lohmann & Rauscher

## „Schritt für Schritt – der Heilung entgegen.“



Patentierter Vorfußgurt  
kann bei Bandruptur den  
Talusvorschub einschränken.

### Cellacare® Tarsotec <sup>NEU</sup>

die Sprunggelenkorthese für alle Heilungsphasen.

- modularer Aufbau ermöglicht eine phasengerechte Mobilisation des Patienten
- sorgt für eine rasche Re-Mobilisation des Patienten
- im Hilfsmittelverzeichnis als abrüstbare Sprunggelenkorthese gelistet

Positions-Nr. im Hilfsmittelverzeichnis: 23.02.04.0003



Hier geht es zur kosten-  
losen L&R Bandagen- und  
Orthesen-App.

