

Wenn die stärkste Sehne des menschlichen Körpers schmerzt

Schäden, Verletzungen, postoperative Nachsorge der Achillessehne

Achillessehnenbeschwerden können aktive Menschen jeden Alters und Leistungsanspruchs betreffen und erfordern somit detaillierte Kenntnisse zu deren Diagnostik, Therapie und Rehabilitation. Der nachfolgende Beitrag beschäftigt sich sowohl mit überlastungsbedingten Achillessehnenbeschwerden als auch akuten Rupturen, wobei diese oftmals in bereits degenerierten Sehnen auftreten.

Gerade bei (Leistungs-) Sportlern können die degenerativen Sehnenveränderungen Ursache einer Achillessehnenruptur sein. Die konservative Therapie vor allem der überlastungsbedingten Schäden (zumeist Tendinopathie) ist hier oftmals Therapie der ersten Wahl. Bei akuten Rupturen sind konservative und operative Verfahren möglich, wobei mit der minimalinvasiven Operationsmethode

eine sichere und verlässliche Technik zur Rekonstruktion der Sehne einsetzbar ist. Von großer Bedeutung ist auch eine korrekt durchgeführte Nachbehandlung, um Rerupturen und Kraftverlust zu vermeiden und die Patienten möglichst schnell wieder zurück in den Alltag oder in den Sport zu bringen.

Überlastungsbedingte Schäden

Überlastungsbedingte Schäden von Sehnen und ihren angrenzenden Insertions-

gebieten stellen typische Beschwerdebilder Sporttreibender jeden Alters und Leistungsanspruchs dar. Insbesondere die (lasttragenden) Sehnen der unteren Extremitäten wie Achilles- oder Patellarsehne sind in zahlreichen Aktivitäten und Sportarten von Tendinopathien betroffen. Eine generelle Übersicht hierzu ist bereits vor ein paar Jahren in der OUMN erschienen (Hotfiel et al., Behandlungspfad bei überlastungsbedingten Tendinopathien, OUMN-Ausgabe 3/2020.)

Tendinopathien der Achillessehne können in akute, chronische und akut-chronische Formen eingeteilt werden. Bezüglich der Lokalisation werden Verletzungen der knöchernen Insertion (Insertionstendinopathien), des Sehnenverlaufs (z. B. „Mid-Portion“-Tendinopathie) und des muskulotendinösen Übergangs unterschieden. Viele der Schäden können bei Sportlern einer überlastungsbedingten Kausalität mit oder ohne begleitende Risikofaktoren zugeordnet werden. Wichtige intrinsische Risikofaktoren sind dabei

- Achsfehlstellungen,
- Beinlängendifferenzen,
- reduzierte Beweglichkeit,
- muskuläre Dysbalancen,
- falsche sportliche Technik oder
- Vorschädigungen der Sehne.

Als extrinsische Risikofaktoren sind zu nennen:



Achillessehnenbeschwerden sind typische, oft stark beeinträchtigende Beschwerdebilder aktiver Menschen jeglichen Alters und Leistungsanspruchs.

- schnelle Belastungssteigerung,
- wechselnder Bodenbelag oder
- schlechtes Schuhwerk und Ausrüstung.

An seltene Ursachen wie etwa eine systemisch-entzündliche Grunderkrankung (Enthesitis) oder medikamenteninduzierte Genese (Gyrasehemmer-induzierte Tendinopathie, Kortikoide) sollte gedacht werden. Weiterhin können, je nach Lokalisation, eine Peritendinitis, Synovialitis, intratendinöse Ossifikationen oder bei adoleszenten Patienten auch apophysäre Ossifikationsstörungen vorliegen und sollten differenzialdiagnostisch berücksichtigt werden. Der Ausschluss einer Teil- oder Komplettruptur sollte klinisch stets geprüft und dokumentiert werden. Außerdem sollten Stress-/Insuffizienzfrakturen oder ein Nervenentrapment ausgeschlossen werden können.

Diagnostik

Diagnostisch ist eine ausführliche Anamnese von großer Bedeutung, um Beschwerdebild, Lokalisation, Schmerzcharakter, das zeitliche Auftreten bei Belastung/nach Belastung und der möglichen Risikofaktoren möglichst genau zu erfassen. Bei Sportlern sollten immer auch die sportspezifische Belastung und Änderungen im Training erfragt werden.

Bei der klinischen Untersuchung spielt vor allem die Palpation eine besondere Rolle, da hierdurch die exakte Schmerzlokalisation (ansatznah, mid-portion, muskulotendinöser Übergang) eingegrenzt und im Seitenvergleich Unterschiede in der Sehnendicke oder Konturunterbrechungen (Ruptur) festgestellt werden können. Mittels der Sonografie können die Sehnenstruktur und degenerative (Verdickung, Ossifikationen, Konturunterbrechungen, begleitende Synovialitis, ggf. Hypervaskularisation) und auch traumatische Verletzungen visualisiert sowie quantifiziert werden (Abb. 1). Mithilfe neuerer Ultraschallgeräte kann die Steifigkeit (Elastosonografie) der Sehne beurteilt werden. Eine Röntgenaufnahme kann (intratendinöse) Ossifikationen oder knöcherne Exostosen (Haglund Exostose) zuverlässig festhalten. Bei fortgeschrittenen Degenerationen oder chronischen Rupturen ist ein MRT notwendig, vorwiegend auch zur Planung des chirurgischen Vorgehens.

Konservative Therapie

Die Therapie der Achillessehnentendinopathie erfolgt zumeist konservativ, nur bei Versagen etwaiger Maßnahmen können auch operative Verfahren in Erwägung gezogen werden.

Zu Beginn der Therapie sollte der Patient über den Verlauf, die Dauer und Prognose aufgeklärt werden. In einem ersten Schritt sollte eine Optimierung der einwirkenden Belastung mit Belastungsmodifikation und Anpassung der Sport- und Trainingsaktivität durchgeführt werden. Eine symptomatische Akuttherapie soll begleitend die Beschwerden lindern. Wichtig ist immer die frühzeitige Erfassung und Behandlung vorgenannter extrinsischer und intrinsischer Risikofaktoren.

Im Folgenden sollen nun exemplarisch einige wichtige konservative Therapieoptionen kurz dargestellt werden. Darüber hinaus existieren natürlich noch viele weitere Therapieformen (Orthopädietechnik, Ultraschall, medikamentöse Therapie), die teilweise nicht weniger wichtig sind. Für einen vertiefenden Einblick sei hier auf die entsprechende Sekundärliteratur verwiesen.

Trainingstherapie

Wahrscheinlich am populärsten und in vielen Studien untersucht ist die Trainingstherapie mit einer gezielten mechanischen Lasteinwirkung auf die Sehne („exercised-based approach“), um Remodellierungs- und Heilungsvorgänge in der Sehne zu stimulieren. Ergänzend zu physiotherapeutisch angeleiteten sollten auch Eigenübungen erfolgen. Es sollte ein individuelles Rehabilitationsprogramm über mindestens zwölf Wochen durchgeführt werden, wobei sowohl isometrische, konzentrische als auch exzentrische Arbeitsformen angewendet werden sollten und funktionelle Störungen (z. B. Steigerung der Rumpfkraft, Beweglichkeit, neuromuskuläre Ansteuerung, Beseitigung von muskulären Dysbalancen) adressiert werden sollten.

Infiltrationsverfahren

Die peri- oder intratendinöse Infiltration einer betroffenen Sehnenpartie stellt ein häufig in der Praxis angewendetes Verfahren dar. Die Indikation sollte stets streng gestellt werden. Auf steri-

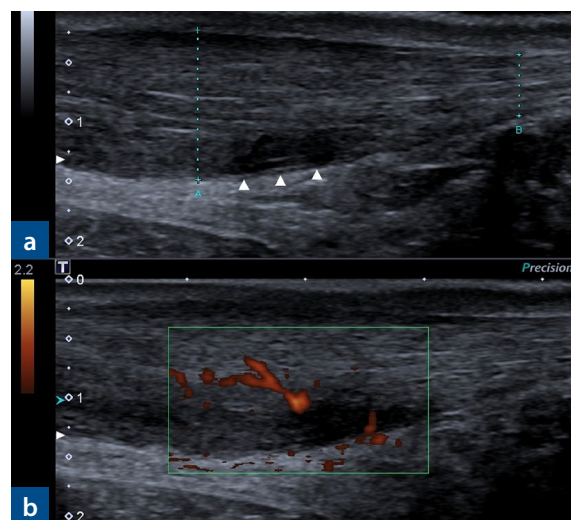


Abb. 1: Chronische Mid-Portion-Tendinopathie eines 39-jährigen Läufers. Sonografie im Longitudinalschnitt.

a: Spindelförmige Auftreibung der Mid-Portion mit echoarmen, inhomogenen Anteilen der anterioren Sehnenabschnitte (Dreiecke). **b:** In der Power-Doppler-Sonografie ist eine intratendinöse Neovaskularisation mit Hyperperfusion ersichtlich. (Mit freundlicher Genehmigung: Hotfiel, Osnabrücker Zentrum für Muskuloskeletale Chirurgie)

les Arbeiten ist zu achten. Neben Glukokortikoiden und Blutprodukten kommen in der Praxis noch viele weitere Substanzen (Polidocanol, Hyaluronsäure) zum Einsatz, wobei die Evidenz hier teilweise unzureichend ist.

Glukokortikoide

Häufig werden in der Praxis Kortisonpräparate zur Therapie der Tendinopathie genutzt. Entgegen der häufigen klinischen Anwendung erbrachte die wissenschaftliche Überprüfung ernüchternde Ergebnisse: Mehrere systematische Übersichtsarbeiten verdeutlichten lediglich kurzfristige Effekte (Schmerzreduktion) und im mittel- bis langfristigen Follow-up weder eine Abnahme der Schmerzsymptomatik noch eine Verbesserung der funktionellen Befunde. Aufgrund negativer Auswirkungen auf die Sehnenstruktur und möglicher Komplikationen (Ruptur, Atrophie von Haut beziehungsweise Fettgewebe) sollte auf Glukokortikoide bei Tendinopathien verzichtet werden.

Plättchenreiches Plasma

Sehr populär und im Vergleich zu Kortison nebenwirkungsarm ist die Anwendung von plättchenreichem Plasma (PRP), wodurch die in den Thrombozyten enthaltenen Wachstumsfaktoren die Regeneration der Sehne positiv beeinflussen sollen. Die wissenschaftliche Datenlage zu PRP zeigt jedoch heterogene Ergebnisse und oftmals ist die methodische Qualität der Studien nur unzureichend. Zum aktuellen Zeitpunkt sollten die Indikationen daher eng gestellt, auf die Lokalisation bezogen sein und die Heilungsverläufe prinzipiell engmaschig überprüft werden.

Extrakorporale Stoßwellentherapie

Bei der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) kommen fokussierte Stoß- und radiale Druckwellen zum Einsatz, die durch ein Ankopplungsmedium in das Gewebe eingeleitet werden und dort lokale Effekte hervorrufen. So werden positive Auswirkungen hinsichtlich der Beeinträchtigung der sensorischen Aktivität von freien Nervenendigungen, der Aktivierung von Wachstumsfaktoren und der Aktivitätsreduzierung von Metalloproteinasen auf zellulärer Ebene angenommen. In klinischen Studien konnten positive Effekte der ESTW bei Insertionstendinopathien gezeigt werden. Bei Mid-Portion-Tendinopathien erweist sich vor allem die Kombination von ESTW mit exzentrischem Krafttraining als wirksam.

Bei einer Beschwerdepersistenz trotz individuell angepasster Therapie sollte nach drei bis sechs Monaten eine Reevaluation erfolgen und gegebenenfalls die Indikation zur operativen Therapie geprüft werden.

Akute Achillessehnenruptur

Bei der akuten (frischen) Ruptur kann durch Plantarflexion ein Kontakt der Sehnenstümpfe erreicht werden. Die Sehnenstümpfe sind vital und eine suffiziente extrinsische Sehnenheilung ist möglich. Bei der konservativen Therapie ist eine sichere Protektion der Plantarflexionsstellung für den Zeitraum der Sehnenheilung notwendig. Wenn die Ruptur minimalinvasiv genäht wurde, ist die Vorspannung gesichert und die weitere Behandlung vereinfacht sich.

FHL-Transfer

In Abhängigkeit von Pathomechanik und der Symptomatik der Ruptur kann die traumatische von der spontanen Achillessehnenruptur (ASR) unterschieden werden. Da bei einer spontanen ASR die Gewebequalität das Hauptproblem darstellt, bietet sich der FHL (Flexor hallucis longus)-Transfer zur biologischen Augmentation der Sehne an.

Perkutane Naht in Dresdner Technik

Im eigenen Vorgehen ist die perkutane peritendineumerhaltende Naht in Dresdner Technik (pD-Naht) seit über 20 Jahren der Therapiestandard bei der akuten Achillessehnenruptur.

Operationstechnik

- Nachdem eine akute Achillessehnenruptur diagnostiziert wurde, erfolgt die Anlage einer ventralen Kunststoffschiene in 20° Plantarflexion als Erstversorgung.
- Operiert wird in Bauchlage. Beide Unterschenkel werden chirurgisch abgewaschen. Im Vergleich zur Gegenseite wird die korrekte Einstellung der Vorspannung des M. triceps surae vorgenommen (spontane Plantarflexionsstellung im Matles-Test).
- Der distale Ischiadicusblock kann unter Berücksichtigung der empfohlenen Gesamtdosis an Lokalanästhetika zusätzlich durch die Infiltration des Inzisionsgebiets mit Xylonest 1 % mit Adrenalin 1 : 200000 ergänzt werden. Da ohne Blutsperre operiert wird, kann auf diese Weise die Blutungsneigung im Operationsgebiet reduziert werden.
- Es wird ein 3 cm langer, dorsomedialer Hautschnitt durchgeführt, der einen Abstand von 3 cm zur Rupturzone aufweisen sollte.
- Die Unterschenkelfaszie wird durch stumpfe Präparation dargestellt. Sie wird 5 mm inzidiert und mit der Schere erweitert. Durch die subfasziale Präparation im Zugangsbereich kann durch die Sehnennaht der subkutan verlaufende N. suralis nicht verletzt werden. Die stumpfe Präparation der Schicht zwischen Faszie und Präparation erfolgt mit geschlossener Schere.
- Das erste Instrument wird in die Schicht zwischen Unterschenkelfas-



© M. H. Amelang

Abb. 2: Die Dresdner Instrumente zur perkutanen Naht der Achillessehne sind in situ und die Fäden wurden im distalen Sehnenstumpf platziert.

- Die Instrumentenöffnung wird zirkulär proximal des Achillessehnenansatzes platziert. Die Nadel (Ethibond EXCEL® Stärke 0 mit gerader Nadel, Ethicon/Norderstedt) wird perkutan durch die palpable Öffnung des Instruments und durch die Achillessehne gestochen. Dabei sollte möglichst ansatznah der maximale Querschnitt der Achillessehne gefasst werden. Bei einer akuten (frischen) distalen Achillessehnenruptur wird die transkalkaneare Verankerung über ein 2,5 mm Bohrloch gewählt.
- Das zweite Instrument wird auf der Gegenseite der Sehne bis zur Nadel eingebracht. Die Nadel wird in die Sehne zurückgezogen, das Instrument weiter vorgeschoben, bis dessen Öffnung in Höhe der Nadel liegt. Die Nadel wird nun durch die Öffnung des zweiten Instruments gestochen und der Faden durchgezogen. Sofort danach werden ein zweiter (Ethibond EXCEL® der Stärke USP O) und dritter Faden im Abstand von zirkulär 0,5 cm beziehungsweise 1 cm nach distal von der ersten Naht in der beschriebenen Weise platziert. Der dritte Faden wird später zur Blockierung der Naht und damit Sicherung der Vorspannung eingesetzt und ist deshalb stärker (Supolene® USP 1, Resorba).

- Die Instrumente werden herausgezogen. Der sichere Halt der Fäden in der Sehne wird durch kräftiges Ziehen bis zur maximalen Plantarflexion des Fußes überprüft. Bei unsicherem Halt muss die Naht neu platziert werden. Die Ausrissfestigkeit wird für jeden Faden separat überprüft.
- Die proximale Verankerung erfolgt in einer einfachen Schlingenbildung, was der Nahttechnik nach Kirchmayr entspricht.
- Da die Sehnenenden nicht offen dargestellt werden, kann die Wiedervereinigung der Sehnenstümpfe und die Lage des Nahtmaterials mit dem Auge nicht kontrolliert werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer intraoperativen Kontrolle der Vorspannung durch Vergleich mit der Gegenseite. Der Assistent hält den Fuß in maximaler Plantarflexion, ein Knoten wird gelegt und fest angezogen. Es folgen die Einstellung der Vorspannung mit leichter Überkorrektur von 5° und die Komplettierung des Knotens. Der zweite Faden wird zirka 1 cm proximal des ersten Knotens in gleicher Weise fixiert und kann auch zur Korrektur der Vorspannung und bei weit nach proximal reichenden Rupturen zur Sicherung der ersten Naht eingesetzt werden. Die Blockierung der dritten Naht wird durch eine überwendliche Fadenführung erreicht, wie sie auch bei der Sehnennaht nach Krackow zum Einsatz kommt (**Abb. 3**).

- Nach Anlage des sterilen Verbandes wird eine gepolsterte Kunststoffschiene an die ventrale Kontur des oberen Sprunggelenks in 20° Plantarflexionsstellung angepasst. Diese reicht distal bis zu den Zehengrundgelenken.

Da bei der pD-Naht mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial letztlich eine Augmentation der Sehne geschieht, ist die Rerupturhäufigkeit sehr gering. In seltenen Fällen kann eine Reruptur bei dem Patienten, der aktiv keine ausreichende Dorsalexension beim Wechsel auf den Konfektionsschuh nach der achten postoperativen Woche ausführen kann, sogar zu einer Normalisierung der Vorspannung des Muskelsehnenkomplexes (spannungsnormalisierende Reruptur) führen. Diese macht in der Regel keine operative Therapie erforderlich und wird entsprechend konservativ-funktionell behandelt.

Bewährte Standardtherapie

Die perkutane Naht in Dresdner Technik hat sich für die akute (frische) Achillessehnenruptur als Standardtherapie bewährt. Junge Chirurgen können Erfahrungen bei der Präparation in Gewebeschichten, bei Beachtung anatomischer Strukturen wie Nerven und Fasziën sowie bei der Anwendung klassischer Sehnennahttechniken sammeln. Therapieziele sind die Heilung der Achillessehne mit homogener Sehnenstruktur, normaler Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk, Erhaltung der peritendi-

nösen Gleitfähigkeit, gutes Gangbild, schmerzfreie Belastbarkeit der Sehne und vollständige Wiederherstellung des ursprünglichen Aktivitätsniveaus des Patienten.

Nachbehandlung nach operativer Versorgung

Ziele der operativen und konservativen Versorgung der akuten Achillessehnenruptur und deren Nachbehandlung sind neben der Vermeidung einer Reruptur eine möglichst schnelle und vollständige Wiederherstellung der Muskelkraft und Ausdauer der Wadenmuskulatur, einhergehend mit einer hohen Patientenzufriedenheit, dem schnellen Wiedererreichen der Arbeitsfähigkeit und schnellen Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten („Return to sport“, RTS, „Return to play“, RTP). Im letzten Jahrzehnt hat sich zum Erreichen dieser Zielsetzung eine frühfunktionelle Nachbehandlung in Kombination aus frühen kontrollierten Bewegungsübungen im oberen Sprunggelenk und aus dem frühen Beginn einer kontrollierten Teilbelastung in einer Orthese entwickelt.

Aus immobilisierenden Behandlungskonzepten mit konsequenter Ruhigstellung und Entlastung über sechs Wochen resultieren im Vergleich zur frühfunktionellen Nachbehandlung eine geringere Patientenzufriedenheit, längere Arbeitsunfähigkeit und längere Zeitintervalle bis zur Rückkehr in sportliche Aktivitäten ohne ein erhöhtes Rerupturrisiko der Achillessehne.

Der positive Effekt auf die Bildung eines biomechanisch belastbaren Narbengewebes der Achillessehne sowie die verbesserte Gleitfunktion konnte durch den frühen Beginn von Bewegungsübungen im oberen Sprunggelenk nachgewiesen werden. Umbauprozesse in der Achillessehne mit Einfluss auf die Muskelkraft, Funktionscores sowie die Muskelausdauer beanspruchen jedoch bis zu zwölf Monate nach Sehnenruptur. Dieser Umstand ist für die Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten in der Kommunikation mit den Patienten wichtig. Eine Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten sechs Monate nach Verletzung gelingt 80 % der Patienten.

Verschiedene Studien untersuchten den Einfluss früher Mobilisierung im



Abb. 3: Fixation der Fäden im proximalen Sehnenstumpf, der Aponeurose

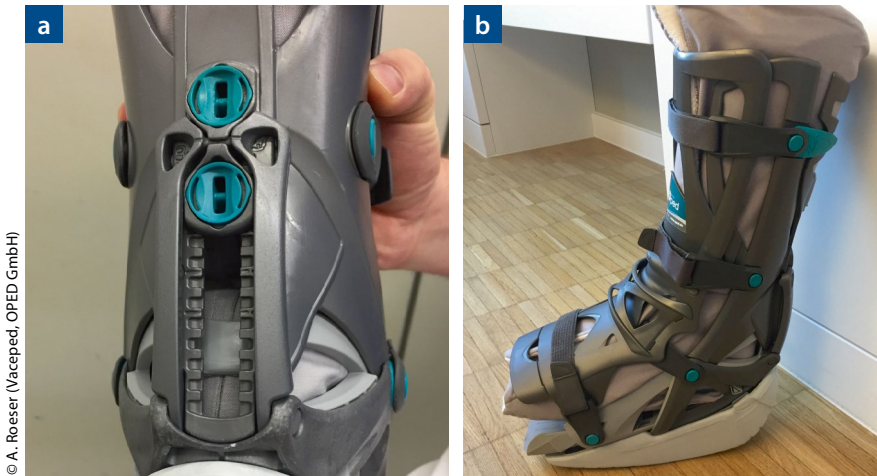


Abb. 4a, b: Vapedstiefel mit Einstellung in Plantarflexion: Stufe 3

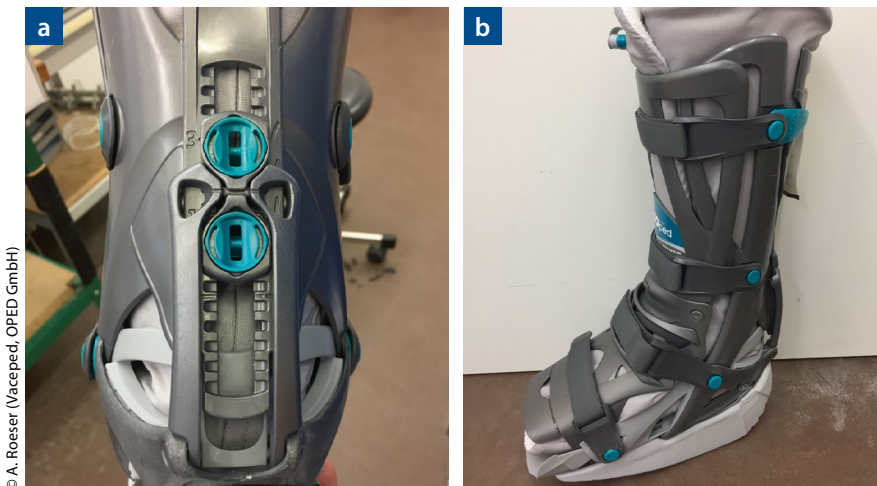


Abb. 5a, b: Vapedstiefel mit Einstellung in Plantarflexion: Stufe 1,5



Abb. 6a, b: Vapedstiefel in Neutralstellung: Stufe 0

oberen Sprunggelenk und den Einfluss der frühen Teilbelastung auf die Ausheilung und Kraftentwicklung der Achillessehne nach operativer Versorgung.

In der frühen Heilungsphase der Achillessehne entsteht eine Elongation der Sehne zwischen der zweiten bis zwölften postoperativen Woche. Die frühe Bewegung im oberen Sprunggelenk hat einen größeren Einfluss auf die Sehnenheilung im Vergleich zur Teil- oder Vollbelastung in den ersten acht Wochen postoperativ. Es konnte ein positiver Effekt auf die Sehnenheilung in Form eines frühen Beginns konzentrischer Belastungen auf die Achillessehne aufgezeigt werden (Verbesserung des Elastizitätsmoduls der Achillessehne). Der positive Effekt auf die Verbesserung des Elastizitätsmoduls der Achillessehne tritt jedoch erst verzögert – zirka 19 Wochen nach Sehnenruptur beziehungsweise zwölf Wochen nach Orthesenentfernung – ein. Das bedeutet, dass narbige Umbauprozesse in der Sehne einige Wochen später beginnen.

Rehabilitation gemäß GAIT Study Group

In einem Konsensuspapier für die Erstellung von Rehabilitationsprotokollen nach operativ versorgten Achillessehnenröhrrupturen – der sogenannten GAIT- (German, American and Italian Tendon) Study Group – konnten einige Eckpunkte in der Rehabilitation klar definiert werden. Individuelle Entscheidungen für die Rückkehr in sportliche Aktivitäten bleiben hingegen weiterhin patientenspezifisch zu entscheiden.

Teil-/Vollbelastung

Konsens besteht darin, bei vorliegenden reizlosen Wundverhältnissen frühzeitig mit einer Teilbelastung von 10 bis 20 Kilogramm in einer Unterschenkelorthese zu beginnen. Nach Abschluss der Wundheilung und der Fadenentfernung wird dann ein zügiger Belastungsaufbau in der Unterschenkelorthese mit einem zeitnahen Wiedererreichen der Vollbelastung in der Unterschenkelorthese angestrebt.

Physikalische Therapie

Abschwellende Maßnahmen wie eine Kompressionstherapie, Lymphdrainage

© A. Roeser (Vaped, OPED GmbH)

© A. Roeser (Vaped, OPED GmbH)

© A. Roeser (Vaped, OPED GmbH)

gen sind ergänzend in den ersten ein bis zwei Monaten nach operativer Versorgung/Verletzung durchzuführen.

Thromboembolieprophylaxe

Eine Thromboembolieprophylaxe hat in Deutschland leitliniengerecht für die Dauer der Ruhigstellung in der Orthese zu erfolgen.

Orthesenbehandlung

Ebenfalls über die Ruhigstellung in einer Plantarflexionsstellung von 20° (5-cm-Keil) in der ersten bis vierten Woche besteht im Konsensuspapier eine einheitliche Meinung. Diese Plantarflexionsstellung kann über Keileinlagen in die Unterschenkelorthese oder direkt an der Orthese vorgenommen werden (**Abb. 4**). Nach vier Wochen wird die Ruhigstellung in Plantarflexion um 50% reduziert (2,5-cm-Keil oder Vacoped-Stufe 1,5; **Abb. 5**) für zwei Wochen. Nach sechs Wochen erfolgt die Umstellung der Orthese auf die Neutralstellung für zwei Wochen (Vacoped-Stufe 0, **Abb. 6**) oder eine weitere schrittweise Reduktion der Keildicke von 1 cm in der siebten und 0,5 cm in der achten Woche.

Andere Studien präferieren ab der fünften Woche eine wöchentliche Reduktion der Keilhöhe um zirka 1 cm und geben ab der siebten Woche die Mobilisierung ohne Orthese mit Einlage eines Fersenkissens frei.

Die Einlage einer kleinen Silikonfer-senerhöhung im Konfektionsschuh von 0,3 bis 0,5 cm kann in einzelnen Fällen hilfreich sein, ist allerdings nicht als evidenzbasierte Empfehlung zu werten.

ROM oberes Sprunggelenk

Ab der dritten Woche ist der Beginn von konzentrischen Bewegungsübungen passiv in die Plantarflexion möglich, ab der sechsten Woche gilt das auch für aktive konzentrische Übungen. Die Dorsal-extension ist bis zur sechsten Woche auf 0° limitiert, danach ist sie aktiv und passiv freigegeben. Der beidseitige Zehenstand wird nach sechs Wochen freigegeben.

Exzentrische und Achillessehnen-dehnungsübungen

Exzentrische Übungen und Dehnungsübungen sollen erst nach Ende der zwölften Woche angefangen werden.



Abb. 7: Antigravitationslaufband

Ergometer

Fahrradergometertraining mit geringem Widerstand kann ab der dritten Woche nach Versorgung starten, dabei ist die Orthese zu tragen und es darf nur die Ferse auf das Pedal aufgesetzt werden.

Antigravitationslaufband

Das Antigravitationslaufband ist vor allem für Leistungssportler eine effektive Maßnahme in der komplexen Rehabilitation: Start mit zirka 50–60% des Körpergewichtes ab der sechsten Woche nach Verletzung/Operation (**Abb. 7**).

Rückkehr zum Sport – Aufklärung der Patienten über die Prognose

Faktoren, die die Entscheidung der Freigabe sportlicher Aktivitäten beeinflussen, sind die Ausdauer der Wadenmuskulatur (Wiederholungen Aufrichtung in den einbeinigen Zehenstand der verletzten Seite) und der Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk. Die Rückkehrzeit zu Aktivitäten des täglichen Lebens beträgt durchschnittlich vier bis fünf Monate, für den Sport ist sie sportartabhängig:

- vier bis fünf Monate zu Radsport, Schwimmen,
- bis zu sechs Monate zu Sprungsportarten, Sport mit schnellen Richtungswechseln, Joggen.

Literatur bei den Verfassern

Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. Thomas Tischer, MBA, Erlangen
Präsident der GOTS
thomas.tischer@waldkrankenhaus.de

Mitarbeit:

PD Dr. Michael H. Amlang, Dresden
UniversitätsCentrum für Orthopädie
Unfall- und Plastische Chirurgie Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Dr. Anke Roeser, Harlaching
Schön Klinik München-Harlaching
Abteilung für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie, BVOU-Referat Fuß (GFFC)

Prof. Dr. Stefan Rammelt, Dresden
UniversitätsCentrum für Orthopädie
Unfall- und Plastische Chirurgie Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
1. Vizepräsident D.A.F.

Interessenskonflikte

PD Dr. Michael H Amlang bezog Lizenzgebühren von der TU Dresden, die durch den Verkauf des Patents für das „Dresdner Instrument“ anfielen. Alle Einnahmen wurden durch den Erstautor in diesen 20 Jahren gemeinnützigen Zwecken zur Verfügung gestellt.