

- ▶ Im Unterschied zur akuten Achillessehnen-Ruptur stellt die **chronische Achillessehnen-Ruptur** eine **Verletzung auf degenerativer Basis** dar.
- ▶ Da es sich im Bereich der Achillessehne um bradytrophes Gewebe handelt, ist in der degenerativen Situation das **Selbsteilungspotenzial sehr gering**.
- ▶ Dementsprechend ist dieses Krankheitsbild eine Domäne der chirurgischen Therapie. Entsprechend des Defektausmaßes kommen verschiedene **Rekonstruktionsverfahren** zur Anwendung.

# Differenzierter Therapiealgorithmus bei degenerativen Rupturen der Achillessehne

Die Achillessehne ist die am stärksten belastete Sehne des menschlichen Körpers. Ferner ist sie jene Sehne, an welcher am häufigsten eine Ruptur stattfindet. Bei Letzterer muss zwischen akut traumatischer und chronischer, auf degenerativer Basis, unterschieden werden. Die Definition hinsichtlich der Dauer der bestehenden Ruptur ist in der Literatur variabel, wobei sich die meisten Autoren auf einen Zeitraum von vier Wochen als vorbestehende Läsion als Cut-off-Wert verständigen.

## Chronische Ruptur: Degeneration des Sehngewebes

Neben den allgemein bekannten Ursachen der akut traumatischen Sehnenruptur liegen der

chronischen Ruptur degenerative Veränderungen des Sehngewebes zugrunde. Die degenerativen Veränderungen der Sehne sind im Regelfall durch die relative Hypovaskularität der ‚Pseudosehnhenscheide‘ 2–6 cm proximal der Insertion am Tuber calcanei bedingt. Durch diverse externe und interne Faktoren wie repetitive Belastungen, Achsfehlstellungen, Diabetes mellitus, lokale Kortikosteroide und systemische Fluorchinolone kann die Hypovaskularität klinische Relevanz erlangen, da das bradytrophe Gewebe ein geringes Regenerationspotenzial aufweist. Dies führt zur Degeneration des Sehngewebes, auf dessen Basis sich schleichend eine Funktionsminderung bis hin zur kompletten Ruptur entwickelt.



Dr. Reinhard Schuh



Univ.-Prof.  
Dr. Reinhard Windhager

Universitätsklinik für Orthopädie,  
Medizinische Universität Wien

## Diagnose

Aus diagnostischer Sicht steht an erster Stelle die klinische Untersuchung. Hier findet sich eine reduzierte aktive Plantarflexionskraft im Bereich des oberen Sprunggelenks (OSG). Schmerz und Schwellung kann bei länger bestehender Ruptur als Symptomkomplex bereits im Hintergrund stehen. Ferner ist die bei akuten Rupturen tastbare Delle im Bereich der Dehiszenz bei chronischen Rupturen in vielen Fällen nicht so ausgeprägt. Der Thompson-Test, welcher bei manueller Kompression der Gastrosoleusgruppe eine signifikante Plantarflexion im OSG. Bei akuten Rupturen gilt der Test als positiv, wenn die Plantarflexion ausbleibt. Im Gegensatz dazu kann bei chronischen Rupturen ein falsch positives Ergebnis durch fibrotische Faserzüge im Ruptur-Bereich bedingt sein.

**Bildgebung.** Aus diagnostischer Sicht stehen hochauflösender Ultraschall und Magnetresonanztomographie im Vordergrund. Ersterer

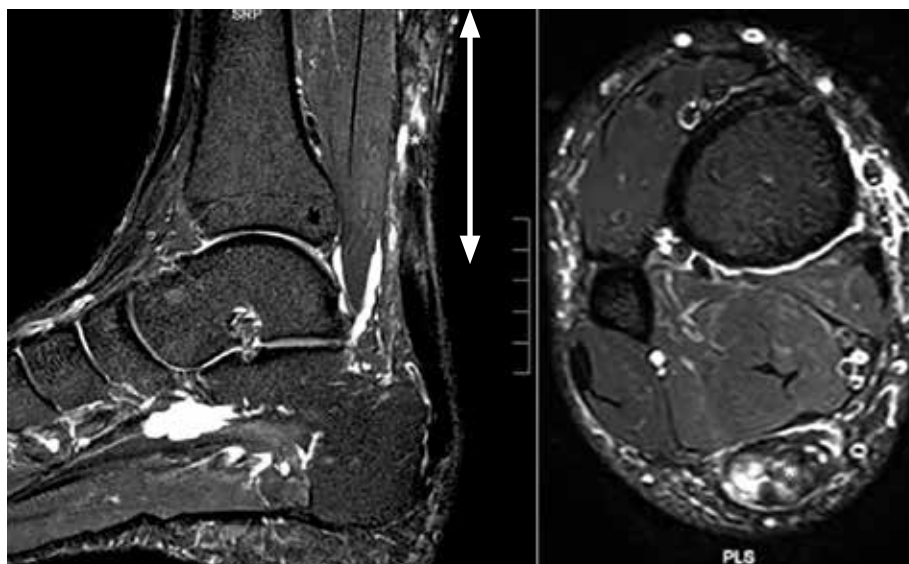


Abb. 1: T2-gewichtete Aufnahme der Achillessehne (\*) sagittal und axial bei chronischer Ruptur. Der Pfeil illustriert das Defektausmaß.

zeigt bei chronischer Ruptur ein hypoechogenes Areal im Dehizens-Bereich und verdickte irreguläre Signale an den Sehnenstümpfen. Zur Evaluation der Defektgröße und differenzierten bildgebenden Diagnostik ist die Magnetresonanztomographie das Verfahren der Wahl. Chronische Rupturen manifestieren sich in Form einer Signalanhebung in den T2-gewichteten Aufnahmen. Ferner können Sehnenretraktion, die Sehnenstümpfe sowie Sehnendehnsenzen illustriert werden (Abb. 1).

### Chirurgische Therapie

Konservative Therapiemaßnahmen stellen abseits von der Ausnahmesituation absoluter lokaler oder systemischer Kontraindikationen eine untergeordnete Rolle dar.

Bei der chronischen Achillessehnen-Ruptur beziehungsweise Ruptur auf degenerativer Basis kommt es neben dem Ruptur-Geschehen zu einem Substanzdefekt, welcher je nach Größe, diverser Methoden der Augmentation bedarf. Aufgrund der hypovaskulären Situation ist eine primäre Naht in diesen Fällen nicht möglich und das Débridement von nekrotischen Arealen zwingend erforderlich.

### Rekonstruktionsverfahren abhängig von Defektgröße

Die potenziellen Rekonstruktionsmöglichkeiten beinhalten V-Y-Verlängerung, Turn-down-Plastik und Flexor-hallucis-longus-Sehnen-Augmentation, wobei Letztere auch additiv zu den davor genannten Eingriffen erfolgen kann (Abb. 2).

Bis zu einer Defektgröße von 3 cm ist eine Mobilisation und anschließende End-zu-End-Naht möglich. Bei einer Defektgröße nach stattgehabter Nekrosektomie von 3 cm bis 7 cm ist eine V-Y-Plastik mit anschließender End-zu-End-Naht der gesunden Anteile geeignet. Beträgt die Defektgröße mehr als 7 cm, so ist eine Achillessehnen-Turn-down-Plastik das Verfahren der Wahl (Tab.).

Kontraindikationen stellen allgemeine systemische und lokale Risikofaktoren wie eingeschränktes Wundheilungspotenzial (Kortison, immunsuppressive Medikation, Diabetes mellitus) beziehungsweise eine höhergradige periphere arterielle Verschlusskrankung dar.

Die traditionelle Technik der Gewinnung der Flexor-hallucis-longus-Sehne beinhaltet die Präparation des Henry'schen Knotens und das Absetzen der Sehne ebendort. Ferner wurde ein Knochenkanal im Calcaneus angelegt und



Abb. 2: Rekonstruktionsmethoden bei degenerativer Achillessehnen-Ruptur. Präparation des Streifens (\*) für die Turn-down-Plastik (a) und Durchschlingen desselben (b). Gewinnung der Flexor-hallucis-longus-Sehne (\*) (c) und Anlegen eines Bohrkanals (d). Klinischer Befund nach stattgehabter Rekonstruktion mit FHL-Augmentation in der physiologischen ‚Ruhespannung‘ der naiven Achillessehne von 10–20 ° Plantarflexion (e).

die Sehne durchgeschlungen. In den letzten Jahren haben sich weniger invasive Techniken unter Verwendung von Interferenzschrauben etabliert. Dadurch reduziert sich die erforderliche Sehnenlänge und eine Präparation des Henry'schen Knotens ist nicht erforderlich.

Bei der V-Y-Verlängerung wird am tendinösen Aspekt des myotendinösen Überganges des Gastrosoleus-Komplexes wird eine V-Förmige Inzision der Sehne mit proximalem Apex angelegt. Im Anschluss wird die V-Inzision im Rahmen der Naht zu einem Y konvertiert und dann die Naht der beiden Anschlussstellen

Bei der Turn-down-Plastik wird ein zentraler, 10–15 mm haltender Streifen aus dem proximalen Aspekt der Sehnen präpariert. Der Sehnenstreifen wird um 180 ° in distale Richtung geführt und an der calcanearen Insertion wird nach Anfrischung mit dem Luer eine Fadenankerfixation durchgeführt.

Der Musculus flexor hallucis longus befindet sich im tiefen posterioren Kompartiment des Unterschenkels unmittelbar posterior der Achillessehne. Wenn die Achillessehne zur Seite gehalten wird, kommt die Faszie des tiefen Flexorenkompartments zur Darstellung. Diese wird inzidiert und der M. flexor hallucis longus stumpf mobilisiert. Die Sehne des FHL kann nach Identifikation retrahiert werden. Nun wird die Sehne distal abgesetzt. Nach Messung des Sehnedurchmessers wird ein korrespondierender Knochenkanal angelegt. Dieser wird am Tuberculum posterius direkt ventral der distalen Insertion der Achillessehne gesetzt. Die Anlage des Tunnels erfolgt nach Setzen eines Führungsdrahtes mittels kannüliertem Überbohrens.

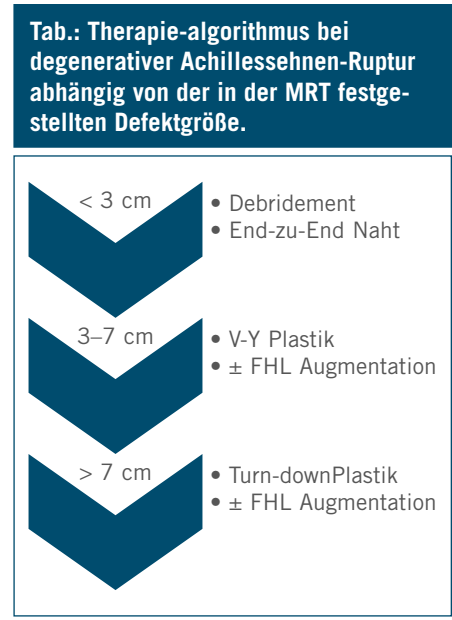
Am distalen Aspekt der FHL-Sehne wird eine Naht in Krackow- oder Speed-Whip-Technik angelegt. Die Sehne wird in den Knochentunnel eingeführt und unter entsprechenden Spannungsverhältnissen mittels Interferenzschrau-

be fixiert. Wenn ein größeres Längenausmaß der Sehne erforderlich ist, so kann diese bis zum Henry'schen Knoten präpariert werden. In den meisten Fällen ist allerdings die hier beschriebene Technik ausreichend.

### Mobilisation

Die Mobilisation nach stattgehabter Rekonstruktion erfolgt im Unterschenkel-Spaltgips in Spitzfuß-Stellung für zwei Wochen. Durch sequenzielle Gipswechsel wird der Fuß in Neutralstellung gebracht. Während der ersten sechs Wochen erfolgt eine entlastende Mobilisation. Im Anschluss Teilbelastung im Walkerstiefel mit Fersenkeil. Physiotherapie sollte nach der 6. postoperativen Woche beginnen. Nach drei Monaten zunehmend Vollbelastung ohne Walkerstiefel. Stop-and-go- und High-Impact-Sportarten frühestens sechs Monate nach der Operation.

Ergebnis. Die Rekonstruktionsverfahren führen zu einem hohen Prozentsatz an sehr zufriedenen und zufriedenen Patienten bei entsprechendem funktionellen Ergebnis mit ca. 80 %



der Plantarflexionskraft der kontralateralen Seite. Der FHL-Transfer führt zu keinem wesentlichen Funktionsdefizit im Bereich des Metatarsophalangeal-Gelenks. ■

#### Referenzen

- Elias I et al., Reconstruction for missed or neglected Achilles tendon rupture with V-Y lengthening and flexor hallucis longus

tendon transfer through one incision. Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 28:1238–1248 <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2007.1238>

- Maffulli N, Ajs A, Management of chronic ruptures of the Achilles tendon. The Journal of bone and joint surgery American volume 90:1348–1360 <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.G.01241>

- Mandelbaum BR, Myerson MS, Forster R, Achilles tendon ruptures. A new method of repair, early range of motion, and functional rehabilitation. The American journal of sports medicine 23:392–395

- Rahm S et al., Operative treatment of chronic irreparable Achilles tendon ruptures with large flexor hallucis longus tendon

transfers. Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society 34:1100–1110 <http://dx.doi.org/10.1177/1071100713487725>

- Schon LC et al., Flexor hallucis longus tendon transfer in treatment of Achilles tendinosis. The Journal of bone and joint surgery American volume 95: 54–60 <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.K.00970>

- van Dijk CN et al., Terminology for Achilles tendon related disorders. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 19:835–841 <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-010-1374-z>

- Wapner KL et al., Repair of chronic Achilles tendon rupture with flexor hallucis longus tendon transfer. Foot & ankle 14: 443–449