

Andreas Breil-Wirth, Jörg Jerosch

Tibialis-anterior-Sehnenruptur

Zusammenfassung:

Rupturen der Tibialis-anterior-Sehne sind seltene Verletzungen. Sowohl akut traumatische als auch chronisch-degenerative Pathomechanismen sind möglich. Die Diagnostik fußt auf der klinischen Untersuchung und der Schnittbildgebung. Therapeutisch ist eine konservative Therapie bei geringem Anspruch und/oder erhöhtem OP-Risiko möglich. Die operative Therapie ist abhängig von der individuellen Verletzung und umfasst: direkte End-zu-End-Naht, transossäre Naht, Umkipplastik, Sehneninterposition, Sehnentransfer (z.B. EHL-Transfer).

Schlüsselwörter:

Tibialis-anterior-Ruptur, Sehnenruptur, Tendinose

Zitierweise:

Breil-Wirth A, Jerosch J: Tibialis-anterior-Sehnenruptur. OUP 2019; 8: 111–115

DOI 10.3238/oup.2019.0111–0115

Rupturen der Tibialis-anterior-Sehne sind seltene Erkrankungen. In der Literatur sind nur wenige Fälle beschrieben. Zajonz et al. fanden 2015 im Rahmen einer PubMed-Recherche für den Zeitraum 1997–2012 44 Fälle in 32 Arbeiten [25]. Haenisch et al. berichteten über einem Zeitraum von 8 Jahren von 11 Fällen in einem Krankenhaus der Regelversorgung [10]. Eindeutige Therapieempfehlungen oder gar randomisierte, evidenzbasierte Untersuchungen fehlen.

Anatomie und Funktion

Die Tibialis-anterior-Sehne entspringt am lateralen Femurkondylus, den proximalen zwei Dritteln der Tibia und der Membrana interossea. Der Ansatz befindet sich am Fußrücken, anteilig am Os cuneiforme mediale und am Os metatarsale 1. Hierbei beschreibt Musial [15] 4 unterschiedliche Ansatzmuster. Der häufigste Typ 1 (56 %) beinhaltet eine breite Insertion am Os cuneiforme und eine schmale am Os metatarsale. Bei Typ 2 (37 %) sind beide Ansätze gleich stark ausgeprägt. Typ 3 (4 %, fast ausschließliche Insertion am Os cuneiforme) und Typ 4 (1 %, fast ausschließliche Insertion am Os metatar-

sale) sind selten. Bei Rekonstruktionen der Sehne sollten diese Ansatzmuster, wenn möglich, berücksichtigt werden. Auch bei Maßnahmen am TMT 1 sollten die Sehneninsertionen beachtet werden. Im Verlauf unterkreuzt die Sehne das Retinakulum extensorum, welches als Hypomochlion dient.

Ähnlich der Achillessehne wurde auch bei der Tibialis-anterior-Sehne eine avaskuläre Zone beschrieben. Diese befindet sich ca. 5–30 mm proximal des Ansatzes [6]. Dieser Abschnitt ist prädisponiert für degenerative Veränderungen und Rupturen.

Die Hauptfunktion des Tibialis anterior ist die Dorsalextension des oberen Sprunggelenks. Für diese Bewegung ist der Muskel der kräftigste Akteur. Es ist jedoch zu beachten, dass auch die langen Extensoren der Zehen eine Extension im Sprunggelenk bewirken. Dies kann die klinische Symptomatik einer Ruptur sowohl für den Patienten als auch für den behandelnden Arzt kaschieren. Die extendierende Wirkung des Muskels bewirkt ein Abbremsen der Plantarflexion, daher fällt der Vorfuß (bei rupturierter Sehne) nach der Ferselandung ungebremst auf den Boden.

Das Gangbild des Patienten bekommt etwas „Platschendes“ [17, 22]. Im unteren Sprunggelenk bewirkt der Tibialis anterior eine Supination und Adduktion [6].

Ursachen von Verletzungen

Bei den Rupturen der Tibialis-anterior-Sehne werden 2 Hauptursachen unterschieden: zum einen traumatisch (20 %), zum anderen degenerativ (80 %) [17].

Bei den traumatischen Verletzungen werden verschiedene Ursachen beschrieben. Hier kommt die direkte, scharfe Verletzung in Frage. Bei dieser besteht die Gefahr, die oberflächliche Hautläsion zu unterschätzen und die Sehnedurchtrennung zu übersehen. Auch sind 2-zeitige Rupturen bei partieller Durchtrennung der Sehne beschrieben. Diese sind im Verlauf aufwendiger zu versorgen, als frühzeitig adressierte Verletzungen.

Ein weiterer traumatischer Mechanismus ist die fixierte Plantarflexion des oberen Sprunggelenks bei Anspannung des Tibialis-anterior-Muskels [11]. Dies kann insbesondere degenerativ vorgeschädigte Sehnen zum Reißen bringen. Auch Quetschungen oder Frakturen des Unter-

Ruptures of the tibialis anterior tendon

Summary: Ruptures of the tibialis anterior tendon are rare injuries. It can be caused by an acute trauma or be based on a chronic degeneration. Diagnosis is based on clinical examination and radiologic imaging. Non-operative treatment is possible in case of low demand and/or high operational risk. Operative treatment depends on the individual injury and can be: direct suture, trans-osseus suture, tendon plasty, tendon interposition, tendon transfer.

Keywords: tendinitis anterior rupture, tendon rupture, tendinitis

Citation: Breil-Wirth A., Jerosch J: Ruptures of the tibialis anterior tendon. OUP 2019; 8: 111–115

DOI 10.3238/oup.2019.0111–0115

schenkels können eine Sehnenruptur bewirken [7, 9, 12, 25].

Degenerative Sehnenveränderungen/Tendinopathie

Bei Tendinopathien handelt es sich um Umbauveränderungen in der betreffenden Sehne. U.a. werden hier eine Zunahme der extrazellulären Matrix, eine Desorganisation der Kollagenbündel und eine vermehrte Vaskularisation beschrieben [23, 24]. Histologisch können keine Entzündungsreaktionen nachgewiesen werden [1], ebenso fehlt ein deutliches Ansprechen auf NSAR [4]. Ursächlich scheinen vermehrte Belastungen (z.B. Achillessehnenreizungen beim Langstreckenläufer) und repetitive Mikrotraumata von Bedeutung zu sein [23]. Klinisch gehen Tendinopathien mit lokalen Schmerzen und Schwellung einher.

Prädisponierend für degenerative Sehnenrupturen sind Stoffwechselveränderungen, z.B. Diabetes, aber auch rheumatische Erkrankungen [2]. Auch Medikamenteneinnahmen, z.B. Cortison (lokal oder systemisch) oder Chinolone, können eine Ruptur begünstigen.

Degenerativ veränderte Sehnen können atraumatisch oder bei fixierter Plantarflexion rupturieren. Die akute Klinik ist hier oft wenig ausgeprägt und für den Patienten im Verlauf nicht Erinnerungswürdig. Oft wird lediglich ein kurzes Reißen beschrieben. Vermehrt tritt dies bei Männern über dem 60. Lebensjahr auf [17].

Klinik und Untersuchung

Akute Rupturen gehen mit starken Schmerzen im Bereich der Sehne ein-

her, welche von Hämatomen und Funktionsverlust begleitet sind. Hautverletzungen über dem Sehnenverlauf sollten Anlass zu einer dezidierten Prüfung der Sehne geben.

Tendinopathien der Sehne können mit Schmerzen einhergehen. Hierbei werden insbesondere ansatznahe Schmerzen nach dem Aufstehen beschrieben, welche sich im Tagesverlauf bessern, bei Belastung jedoch wieder zunehmen. Aktive Dorsalextension und passive Plantarflexion wirken schmerzverstärkend [22]. Im Sehnenverlauf kann bisweilen eine Schwellung und Verplumpung der Sehne getastet werden.

Degenerative Rupturen können klinisch stumm verlaufen. Der sich nach proximal zurückziehende Sehnenstumpf kann am Retinakulum extensorum hängenbleiben und dort ein Impingement verursachen. Oft klagen die Patienten über ein Gefühl der Gangunsicherheit, ggf. auch über ein Stolpern. Ein Kraftverlust kann, muss jedoch nicht bemerkt werden. Bei entsprechender Retraktion kann eine Delte im Sehnenverlauf getastet werden.

Auffällig kann eine Veränderung des Gangbilds im Sinne eines Platzens infolge des Verlusts der Bremsfunktion der Sehne sein [25].

Wie oben beschrieben sind auch die Sehnen der Zehenextensoren Streckter im oberen Sprunggelenk. Diese können den Verlust der Tibialis-anterior-Sehne teilweise kompensieren. Eine dezidierte Testung des Tibialis anterior gelingt durch Überstreckung der Zehen bei Testung der Dorsalextension im OSG [22]. Auch kann es durch die Kompensation zu einer ge-

nerellen Streckstellung der Zehen kommen. Bedingt durch die milde Klinik können degenerative Rupturen über Wochen bis Monate unentdeckt bleiben. Dies hat zu Folge, dass eine End-zu-End-Naht oft nicht mehr möglich ist.

Differenzialdiagnosen

Differenzialdiagnostisch müssen andere Ursachen einer Fußheberschwäche bedacht werden. Insbesondere kommen hier Peroneusläsionen oder L5-Radikulopathien in Betracht. Bei diesen Entitäten besteht jedoch oft eine begleitende Hypästhesie bzw. eine dermatombezogene Schmerzverteilung. Der lokale Schmerz im Ansatzbereich kann auch durch Arthrosen der Mittelfußgelenke verursacht werden.

Diagnostik

Nach der klinischen Untersuchung sollten radiologische Untersuchungen zur Verifizierung erfolgen. Die Sonografie kann zuverlässig akute Rupturen entdecken. Insbesondere ist eine Untersuchung im Seitenvergleich möglich. Die Methode ist jedoch stark untersucherabhängig und bei degenerativen Veränderungen erschwert [25]. Die MRT-Diagnostik kann Tendinopathien und Rupturen darstellen. Bei Rupturen sollte eine Röntgenuntersuchung zum Ausschluss knöcherner Avulsionen erfolgen [8].

Therapie

Tendinopathie

Die initiale Therapie einer Tendinopathie ist konservativ. Dies gilt auch für die Tibialis-anterior-Sehne. Emp-

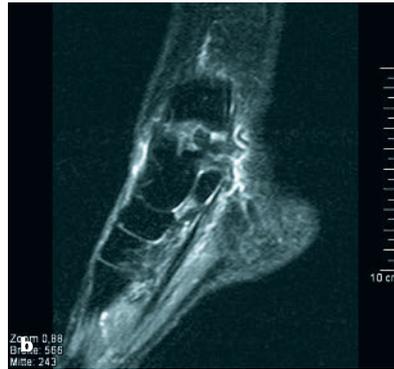
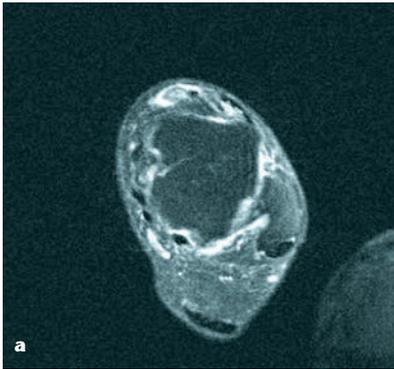


Abbildung 1a–c MRT-Darstellung einer Tibialis-anterior-Ruptur. Röntgendarstellung nach Anknüpfung der Ruptur



Abbildung 2 Fehlende Dorsalflexion im OSG von vorne



Abbildung 3 Verlauf der Hautinzision



Abbildung 4 Proximaler Sehnenstumpf M. Tibialis anterior



Abbildung 5 Armierung des proximalen Sehnenstumpfs



Abbildung 6 Platzierung eines Knochenankers



Abbildung 7 Refixierte Sehne

fohlen wird eine wenigstens 6-monatige konservative Therapie vor dem Erwägen operativer Maßnahmen. Die therapeutischen Optionen umfassen dabei u.a. Physiotherapie, NSAR, Ruhigstellung/Schonung oder die Stoßwellentherapie. Als besonders effektiv gilt dabei die Physiotherapie, insbesondere in Form von extrinsischen Dehnübungen. Hier konnte eine Überlegenheit gegenüber abwartenden Verhalten nachgewiesen werden [16]. NSAR konnten in einer Studie keine Überlegen-

heit gegen Placebos zeigen [5]. Steroide zeigten lediglich mittelfristige Verbesserungen für 6–12 Monate [19]. Als ultima ratio kann eine temporäre Ruhigstellung, z.B. im Walker, erwogen werden.

Bei Versagen der konservativen Therapie kann eine operative Behandlung erwogen werden. Hier kann die meist entzündete Sehnen-scheide debridiert und die Sehne bei Partialrupturen augmentiert werden. Postoperativ sollte die Sehne für 4–6 Wochen ruhiggestellt werden. Waizy

et al. [23] berichten hier bei 5 Patienten im Rahmen einer 6-monatigen Nachuntersuchung von sehr guten Ergebnissen. Für die Prognose scheint jedoch das Ausmaß der Vorschädigung relevant zu sein. So konnten Lepillahti [13] und Schepsis [21] zeigen, dass die Rate an guten Ergebnissen bei vorbestehender ausgeprägter Degeneration deutlich sinkt.

Ruptur

Generell wird die Indikation zur operativen Therapie in der Literatur kon-

trovers diskutiert. Eindeutige Empfehlungen lassen sich nicht ableiten. Einige Autoren empfehlen nur bei frischen Rupturen eine operative Versorgung [17]. Andere Autoren empfehlen die Versorgung symptomatischer Patienten [23]. Im Allgemeinen gehen die Empfehlungen dahin, die Indikation in Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik, der Qualität und dem Retraktionsgrad der Sehne sowie dem Anspruchswunsch des Patienten zu stellen. Sicherlich ist die operative Versorgung bei frischen Verletzungen, klinischer Symptomatik und hohem Funktionsanspruch indiziert [22]. Generell scheinen die Ergebnisse bei traumatischen Läsionen besser als bei degenerativen Rupturen zu sein [16]. Andere Fallserien unterstützen dies nicht und beschreiben eine Funktionsverbesserung bei akuten und degenerativen Läsionen [20].

Konservatives Vorgehen

Falls man sich für eine konservative Therapie entscheidet (z.B. bei älteren Patienten mit erhöhten Komplikationsrisiko i.S. von Wundheilungsstörungen oder Rerupturen; bei Patienten mit geringem Funktionsanspruch) scheint eine temporäre Ruhigstellung über 6 Wochen in leichter Dorsalextension (5–20 %) sinnvoll, um eine Vernarbung und möglichst gute Restfunktionalität zu erreichen [14, 17]. Es ist jedoch in jedem Fall mit einem Funktionsverlust zu rechnen, da die Sehnenstümpfe aufgrund der hohen Retraktionskraft des Muskels nicht adaptiert sind und es nicht zu einer *instutio ad integrum* kommen kann.

Operativ

Die Wahl der operativen Therapiemethode ist abhängig vom Alter der Ruptur, der Rupturgenese, dem Retraktionsgrad (Defektgröße) der Sehne und dem muskulären Status. Bei lang bestehenden Rupturen ist die Sehne im Allgemeinen deutlich retrahiert, und der Muskelbauch unterliegt einer progredienten Verfettung.

Während der Operation werden zunächst die Sehnenstümpfe dargestellt. Bei der Präparation muss das Retinakulum extensorum sorgfältig dargestellt werden. Dieses

muss als Hypomochlion der Sehne am OP-Ende wieder rekonstruiert werden. Die Sehnenstümpfe werden sparsam angefrischt. Bei geringer Retraktion kann eine End-zu-End-Naht durchgeführt werden. Dies ist jedoch oft nicht möglich. Bei ansatznaher Ruptur und geringer Retraktion ist auch eine transossäre Refixation mittels Naht oder Knochenanker durchführbar. Bei größeren Defekten (< 5 cm) kann eine Umkipplastik durchgeführt werden. Bei noch größeren Defekten (> 5 cm) wird eine Sehneninterposition oder eine Ersatzplastik empfohlen. Zur Interposition bietet sich die Sehne des Semitendinosus an. Gerade bei fettiger Degeneration des Muskelbauchs wird die Ersatzplastik empfohlen [22]. Beschrieben ist hier z.B. die Versetzung der Sehne des Extensor hallucis longus. Die Sehne wird dabei distal abgesetzt und am Os cuneiforme reinsertiert. Der distale Stumpf der EHL sollte auf die Sehnen des Extensor hallucis brevis genäht werden. Ergänzend kann der proximale Sehnenstumpf des Tibialis anterior auf die EHL-Sehne genäht werden. Bei länger bestehender Ruptur liegt oft zusätzlich eine Verkürzung der Plantarflektoren vor. Hier kann ein Release des Musculus gastrocnemicus erfolgen.

Anagnostakos [3] beschrieb anhand von Leichenuntersuchungen, klinischen Fällen und einer Literaturrecherche einen möglichen Leitfaden: Wenn möglich,

1. primäre Sehnennaht (in der Literatur bis zu 3 cm Defektzone beschrieben [18]) als alternative Sehnenverlängerung
2. bei distalen Ausrissen transossäre Refixation
3. bei Defekten < 4 cm Umkehrplastik
4. bei Defekten > 4 cm Transposition oder freies Transplantat.

Resultate

Eine vollständige funktionelle Wiederherstellung scheint nur mittels operativer Verfahren erreichbar zu sein [17]. Als relevante Komplikationen werden Infektionen, Rerupturen und eine eingeschränkte Funktion berichtet [10, 17, 25]. Eine frühzeitige Diagnose und Therapie verbessern das Outcome. Sehneninterpositionen

und Muskeltransfers gehen mit schlechteren funktionellen Ergebnissen einher [17].

Zajons et al. [25] unternahmen den Versuch, die Therapieoptionen zu evaluieren. Im Rahmen einer PubMed-Suche wurden 44 Fälle gefunden. Bei dem insgesamt sehr heterogenen Patientengut wurde in einem Drittel der Fälle eine primäre End-zu-End-Naht beschrieben. Bei einem Fünftel der Fälle wurde eine isolierte knöcherne Reinsertion durchgeführt. Bei 40 % erfolgten plastische Rekonstruktionen und bei 10 % Transpositionen von Sehnen. In 70 % der Fälle wurden postoperativ sehr gute Ergebnisse beschrieben, in 12 % Komplikationen (Wundheilungsstörung, Reruptur).

Haenisch et al. [10] beschrieben 11 Fälle, die mittels Ankerrefixation versorgt wurden. Hierbei wurden 2 Rerupturen beschrieben.

Sammarco et al. [20] beschrieben 19 Rupturen. Hier wurden deutliche Verbesserungen der AOFAS-Rückfuß-Scoren beschrieben (präoperativ 55,5 zu 93,6 postoperativ). In 18 Fällen wurden eine Wiederherstellung der Dorsalextension und eine Verbesserung der Kraft beschrieben. Es wurden 3 Komplikationen beschrieben (eine Reruptur, ein Infekt, eine Adhäsion am Retinakulum).

Ebenfalls wichtig im Rahmen der Rekonstruktion scheint die korrekte Spannung der Sehne. Diese sollte in leichter Dorsalextension refixiert werden [25]. Ein Vergleich mit der Gegenseite ist zu empfehlen und auf einen spannungsfreien Verschluss des Retinakulums sollte geachtet werden.

Fazit

Rupturen des Tibialis anterior sind selten und werden oft verzögert diagnostiziert. Rupturen können traumatischer oder degenerativer Genese sein. Degenerative Veränderungen sind eine Domäne der konservativen Therapie. Akute, symptomatische Rupturen sollten operativ versorgt werden. Degenerative Rupturen sollten unter Berücksichtigung der individuellen Situation therapiert werden.

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Literatur

1. Alfredson H, Lorentzon R: Chronic tendon pain: no signs of chemical inflammation but high concentration of the neurotransmitter glutamate. Implications for treatment? *Curr Drug Targets* 2002; 3: 43–54
2. Almekinders LC, Temple JD: Etiology, diagnosis, and treatment of tendinitis: An analysis of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 1183–1190
3. Anagnostakos K, Bachelier F, Fürst OA, Keim J: Rupture of the anterior tibial tendon: three clinical cases, anatomical study, and literature review. *Foot Ankle Int* 2006; 27: 330–339
4. Andres BM, Murell GA: Treatment of tendinopathy: what works, what not and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1539–1554
5. Astrom M, Westlin N: No effect of piroxicam on achilles tendinopathy. A randomized study of 70 patients. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 631–634
6. Fennell CW, Phillips P: Redefining the anatomy of the anterior tibialis tendon. *Foot Ankle Int* 1994; 15: 396–399
7. Funk SS, Gallagher B, Thomson AB: Repair of chronic tibialis anterior tendon ruptures. *Orthopedics* 2016; 39: e386–90
8. Gallo RA, Kolman BH, Daffner RH, Sciulli RL, Roberts CC, DeMeo PJ: MRI of tibialis anterior tendon rupture. *Skeletal Radiol* 2004; 33: 102–106
9. Gwynne-Jones D, Garneti N, Wyatt M: Closed tibialis anterior tendon rupture: a case series. *Foot Ankle Int* 2009; 30: 758–762
10. Haenisch C, Heck C, Jerosch J: Mittelfristige Ergebnisse nach operativer Therapie der tibialis anterior Ruptur. *Orthopädische Praxis* 2009; 45: 403–411
11. Khoury NJ, el-Khoury GY, Saltzman CL, Brandser EA: Rupture of the anterior tibial tendon: diagnosis by MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 675–682
12. Kopp FJ, Backus S, Deland JT, O'Malley MJ: Anterior tibial tendon rupture: Results of operative treatment. *Foot Ankle Int* 2007; 28: 1045–1047
13. Leppilahti J, Orava S, Karpakka J: Overuse injuries of Achilles tendon. *Ann Chir Gynaecol* 1991; 80: 202–207
14. Markarian GG, Kelikian AS, Brager M: Anterior tibialis tendon ruptures: an outcome analysis of operative versus nonoperative treatment. *Foot Ankle Int* 1998; 19: 792–802
15. Musial WW: Variations of the terminal insertion of the anterior and posterior muscles in man. *Folia Morphol (Praha)* 1963; 22: 237–247
16. Ouzounian TJ, Anderson R: Anterior tibial tendon rupture. *Foot Ankle Int* 1995; 16: 406–410
17. Pagenstert G, Leumann A, Frigg A, Valderrabano V: Achillessehnen- und Tibialis-anterior-Sehnenruptur. *Orthopäde* 2010; 39: 1135–1147
18. Rajagopalan S, Sangar A, Upadhyay V, Lloyd J, Taylor H: Bilateral atraumatic sequential rupture of tibialis anterior tendons. *Foot Ankle Spec* 2010; 3: 352–355
19. Riley G: Tendinopathy- from basic science to treatment. *Nat Clin Pract Rheumatol* 2008; 4: 82–89
20. Sammarco VJ, Sammarco GJ, Hennig C, Chaim S: Surgical repair of acute and chronic tibialis anterior tendon ruptures. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 325–332
21. Schepsis 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
22. Waizy H, Bouillon B, Stukenberg-Colsman C et al.: Ruptur der Musculus-tibialis-anterior-Sehne. *Unfallchirurg* 2017; 120: 1015–1019
23. Waizy H, Goede F, Plaass C, Stuckenborg-Colsman C: Ansatznahe Tendinopathie des M. tibialis anterior. *Orthopäde* 2010; 40: 430–434
24. Xu Y, Murrell GA: The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1528–1538
25. Zajonz D, Köhler L, Pretzsch M et al.: Operative Therapie der Tibialis-anterior-Sehnenruptur. *Orthopäde* 2015; 44: 303–313



Korrespondenzadresse
Andreas Breil-Wirth
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie
und Sportmedizin
Johanna-Etienne-Krankenhaus
Am Hasenberg 46
41462 Neuss
a.breil@ak-neuss.de