

## 5. アキレス腱症・アキレス腱付着部症の 保存療法，手術療法

安田稔人\*

### ●1. はじめに

アキレス腱障害には腱実質部の障害と腱付着部の障害があり，特に若いスポーツ選手では実質部障害が多い。アキレス腱実質部障害は腱周囲炎と腱症があるが，両者の合併例もある。一方，アキレス腱付着部障害については，付着部のアキレス腱症の他に，滑液包炎や骨棘障害など様々な病態がある。腱実質部障害と付着部障害は痛みや腫脹，圧痛部位により鑑別可能である。どちらの障害も治療は保存療法が原則であるが，特にアキレス腱付着部症においては付着部に大きな骨棘を有する例など保存療法に反応しにくい例もあるため，病態を正しく診断し，治療にあたることが重要である。

### ●2. アキレス腱症・アキレス腱付着部症の病態

アキレス腱障害の病態には腓腹筋の拘縮による足関節背屈可動域の減少が関わっており，腓腹筋の拘縮があるとアキレス腱付着部に過度の牽引力がかかるだけでなく，歩行の踏み返し時に中足部の負荷が上昇し，足底腱膜付着部にも過度の牽引力がかかる<sup>1)</sup>。近年の研究でも足底腱膜炎の患者の中足部の足底圧の上昇が証明されている<sup>2)</sup>。Silfverskiöld test では，膝関節屈曲と伸展での足関節背屈可動域を計測し，腓腹筋の拘縮を評価する。膝関節伸展位時に足関節背屈可動域が5°未満の例が，膝関節屈曲により足関節背屈が10°を超える場合は陽性とし，腓腹筋単独の拘縮があると

診断する<sup>3)</sup>。アキレス腱症においては組織学的には腱の変性所見があり，高度な変性は断裂をきたし，断裂例では断裂部以外でも高度な変性がみられる<sup>4)</sup>。腱の変性の病理所見は，膠原線維の折れ曲がりや途絶，粘液変性，脂肪変性，石灰沈着，内腔の狭窄などの血管病変がある<sup>5)</sup>。また変性の病因には外的因子と内的因子がある。スポーツ選手などにおいてはアキレス腱への過負荷が病態に関与しており，腱に微小損傷が生じ，その修復過程において腱の良好な修復が阻害されると腱は変性する。スポーツを続けると変性は高度となり，断裂に至る例もあるため，スポーツ選手においては特に初期の治療介入が重要である。腱変性の要因は外的因子以外に内的因子もある。内的因子には年齢，性別，体重の他，脂質異常症や腎臓病などの内科的疾患，ステロイド薬やニューキノロン系の抗菌薬などがあり，併存症の有無や服薬歴，特に脂質異常症の合併には注意が必要である(図1)。

### ●3. アキレス腱症・アキレス腱付着部症の診断

アキレス腱実質部障害においては腱実質部に痛みや腫脹，圧痛がある。一方，アキレス腱付着部症は腱付着部に痛みや圧痛があり，上述したように付着部の腱症，滑液包炎，ハグランド病，付着部の骨棘障害など様々な病態がある。診断においては身体所見が重要であり，腫脹や圧痛部位をチェックし，単純X線像では石灰化や骨化，軟部陰影からはアキレス腱の肥厚の有無をチェックする。超音波検査では腱の肥厚や実質内の病変を評価するが，変性した腱はfibrillar patternが消失し低エコー化する。カラードプラ法では腱内の新生血管が評価でき，腱周囲の血行動態の把握も可能

\* 大阪医科薬科大学看護学部

Corresponding author：安田稔人 (toshito.yasuda@ompu.ac.jp)

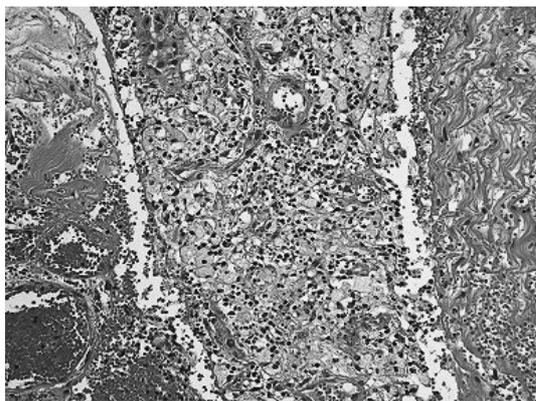


図1 29歳 女性, バレーボール選手  
脂質異常症を合併した断裂例。腱は高度の変性に陥っている

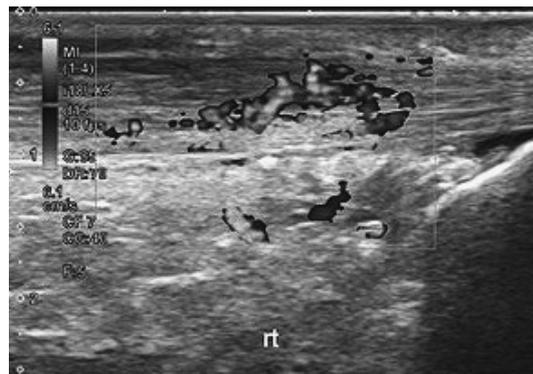


図2 アキレス腱症の超音波画像(長軸像)  
腱実質部は肥厚し, 腱内および腱の腹側にも異常血管を認める

である<sup>6)</sup>。アキレス腱症においてはアキレス腱腹側に限局して変性所見や異常血流を認める場合が多い(図2)。MRIではアキレス腱変性の有無や程度, 併存する病態を正確に診断する(図3)。

#### ●4. アキレス腱症・アキレス腱付着部症の治療

##### 1. 腱実質部障害の治療

治療においては保存療法が原則であり, 特に腱実質部障害では手術例は少ない。近年では Eccentric exercise (EE), 多血小板血漿 (PRP, platelet rich plasma), 体外衝撃波 (ESWT, extracorporeal shock wave therapy) の論文が多く報告されている<sup>7)</sup>。EEは多くの randomized controlled trial (RCT)で有用性が証明されており, 特にアスリートには有用と報告されている。12週間のプログラムでアスリートの VASや VISA-Aの改善が証明されている。PRPは4論文で VISA-Aの有意な改善が報告されているが, 差がないという報告もある。若い患者は60歳以上に比較して成績が良好であり, 近年の前向き研究でも良好な結果が得られているが, さらにエビデンスレベルの高い研究が期待される。ESWTは5論文中3論文で VISA-A, VASの有意な改善を認め, RCTではESWTとEEに差はなく, ESWTについても良好な成績の報告が多い<sup>7)</sup>。保存療法はまずはEE, その次にPRPとESWTが選択される。

手術療法については従来から報告のある tenotomy と debridement 併用の報告が多く, VISA-Aの有意な改善や高い患者満足度が報告されている。アスリートの成績が良好で合併症も少



図3 アキレス腱付着部症のMRI  
踵骨後上方隆起の突出と同部の腱内に高信号変化を認める

なく, endoscopic tenotomy で96%が症状消失との報告がある。また低侵襲手術の方が合併症率は低く, アスリートには endoscopic tenotomy の適応がある。gastrocnemius recession は2011年以降7論文あり, 活動性の低い例に対する内側頭の recession は VISA-A は改善するが, 筋力の低下が問題となる。他の研究でも VAS, VISA-A, AOFASスコアの有意な改善が報告されているが, スポーツ選手への適応は不明瞭である。FHL transfer では5論文中, 4論文はアキレス腱の debridement も追加しているが, アキレス腱を全切除すると著明な筋力低下をきたすと報告されている<sup>7)</sup>。以上, 腱実質部の手術治療をまとめると, 手術は低侵襲の tenotomy と debridement が第1選択であり, gastrocnemius recession と FHL transfer はもう少しエビデンスレベルの高い研究が必要であろう。



図4 29歳，男性，アキレス腱付着部症

- a. 単純X線側面像（術前）  
付着部で腱の肥厚を認める
- b. MRI（T2強調像，術前）  
腱の肥厚と腱内の高信号変化，滑液包炎を認める
- c. 単純X線側面像（術後）  
踵骨後上方隆起を切除した
- d. MRI（T2強調像，術後）  
Achilles Speed Bridgeを用いて付着部を再建した
- e. 腱の病理像  
腱内に異物巨細胞を認める

## 2. 腱付着部障害の治療

アキレス腱付着部症の保存療法のシステマティックレビューではEEはアキレス腱付着部症にも有用な治療であるが実質部障害より成績は悪く，EEのみでの効果は限定的でESWTまたはESWTとEEの併用を勧めると述べられている<sup>8)</sup>。アキレス腱付着部症に対するgastrocnemius recessionの報告では，術後平均18か月でVASは6.8から1.4に改善し，FAAMは90.5，スポーツのサブスケールは低い，痛みの軽快と機能改善が期待できる<sup>9)</sup>。別の報告では11例中10例で痛みは改善し，AOFASスコアは94.8点，合併症少な

く，社会復帰も早かったが，骨棘のない例はより良好な臨床成績だったと報告している<sup>9)</sup>。また，近年の付着部症に対するgastrocnemius recession単独手術の報告でも，臨床成績は良好であり，低侵襲のため合併症も少なく，Silfverskiöld test陽性例で内科合併症を有する例や免荷できない例には特に適応があると報告されている<sup>10)</sup>。ハグラントに対する手術成績では，術後合併症，failure rateも内視鏡手術で有意に低く，社会復帰も内視鏡手術で有意に早いことから，近年のシステマティックレビューでは，内視鏡手術を支持しているが，抽出論文のエビデンスレベルは高くないことに注

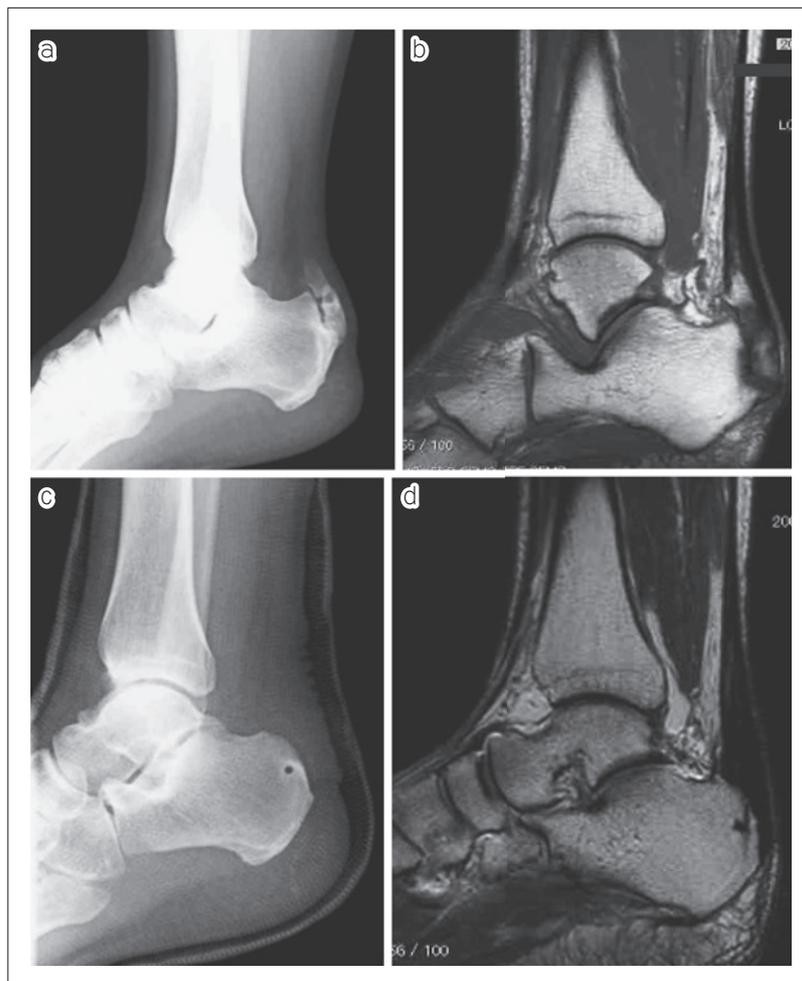


図5 57歳，男性，アキレス腱付着部症

- a. 単純X線側面像（術前）  
付着部に腱内の骨化と骨棘を認める
- b. MRI（術前）  
腱の肥厚と腱内の骨化巣を認める
- c. 単純X線側面像（術後）  
骨化部と骨棘は切除されている
- d. MRI（術後）  
踵骨に骨孔を作成し，長掌筋腱を移植して，付着部を再建した

意が必要である<sup>11)</sup>。

## ●5. 症例提示

1. 重労働を行なっている29歳男性のアキレス腱付着部症例。保存療法では職場復帰できなかったため，手術を行った。腱変性部，滑液包，踵骨後上方隆起，骨棘を切除し，Achilles Speed Bridgeを用いて付着部を再建し，職場復帰した。切除した腱は，異物巨細胞を認め，高度に変性していた（図4）。

2. 57歳男性のアキレス腱付着部症例。テニス愛好家である。種々の保存療法でも症状軽快せず，

画像上も大きな骨棘を認めたため，手術を行った。アキレス腱を縦割し，骨棘や骨化部を切除後，踵骨に骨孔を作成し，長掌筋腱を移植して，付着部を再建した。術後5か月でテニスに復帰し，最終調査時JSSFスコアは100点となった（図5）。

## ●6. おわりに

スポーツ選手において最も重要なことはアキレス腱断裂予防の観点からも，腱の変性を早期に診断し，可逆的な変性のうちに適切な保存療法によりスポーツ復帰を目指すことである。そのためには腱変性の原因となる外的因子，内的因子を考慮し

ながら、治療にあたる必要がある。アキレス腱付着部症の保存療法の限界については、ESWT 単独または ESWT と EE を行っても改善しない例や、大きな骨棘や腱の高度の変性など画像所見から病態が保存療法に反応しないと考えられる場合、手術療法の治療成績は比較的安定しているため、gastrocnemius recession を含め、病態に応じた手術治療が勧められる。

## ●7. まとめ

1. アキレス腱実質部障害, アキレス腱付着部症ともに早期に病態を診断し, 可逆的な腱の変性のうちに適切な保存療法によりスポーツ復帰を目指すことが推奨される。

2. アキレス腱症の保存療法では EE, 次の適応は PRP と ESWT であり, アキレス腱付着部症の保存療法では ESWT 単独または ESWT と EE の併用が推奨される。

3. 大きな骨棘を伴う例など画像上, 保存療法に反応しないと考えられるアキレス腱付着部症例では Gastrocnemius Recession の他, 病態に応じた手術療法を選択する。

## 文 献

- 1) Monteagudo M, de Albornoz PM, Gutierrez B, et al. Plantar fasciopathy: a current concepts review. *Effort open reviews*. 2018; 3: 485-493.
- 2) Hoefnagels EM, Weerheijm L, Witteveen GM, et al. The effect of lengthening the gastrocnemius muscle in chronic therapy resistant plantar fasciitis. *Foot Ankle Surg*. 2021; 27: 543-549.
- 3) Nawoczenski DA, Barske H, Tome J, et al. Isolated gastrocnemius recession for Achilles tendinopathy: strength and functional outcome. *L Bone Joint*

*Surg*. 2015; 97-A: 99-105.

- 4) Maffulli N, Longo UG, Maffulli GD, et al. Marked pathological changes proximal and distal to the site of rupture in acute Achilles tendon ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19: 680-687.
- 5) Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. *J Bone Joint Surg*. 1991; 73-A: 1507-1525.
- 6) 平井佳宏, 安田稔人, 藤原憲太. 下肢の痛み アキレス腱症の痛みを血行動態で可視化. *臨床スポーツ医学*. 2023; 40: 1046-1051.
- 7) Jarin I, Bäcker HC, Vosseller JT. Meta-analysis of Noninsertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int*. 2020; 41: 744-754.
- 8) Zhi X, Liu X, Han J, et al. Nonoperative treatment of insertional Achilles tendinopathy: a systematic review. *J Orthop Surg Res*. 2021; 16: 233 doi: 10.1186/s13018-021-02370-0 PMID: 33785026.
- 9) Tallericco VK, Greenhagen RM, Lowery C. Isolated gastrocnemius recession for treatment of insertional Achilles tendinopathy: A pilot study. *Foot Ankle Spec*. 2015; 8: 260-265.
- 10) Purnell J, Johnson AH, Cody EA. Outcomes of isolated open gastrocnemius recession for treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy: A retrospective cohort study. *Foot Ankle Int*. 2023; 44: 1105-1111.
- 11) Alessio-Mazzola M, Russo A, Capello AG, et al. Endoscopic calcaneoplasty for the treatment of Haglund's deformity provides better clinical functional outcomes, lower complication rate, and shorter recovery time compared to open procedures: systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021; 29: 2462-2484.