

# 足関節・足部機能障害 理学療法ガイドライン

日本運動器理学療法学会

## アキレス腱障害

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	アキレス腱障害患者に対して、筋力強化運動は推奨されるか	<b>推奨</b> アキレス腱障害患者に対して、足関節底屈筋の筋力強化運動を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(とても弱い)
2	アキレス腱障害患者に対して、ストレッチング、徒手療法のいずれが推奨されるか	<b>推奨</b> アキレス腱障害患者に対して、ストレッチングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(とても弱い)
3	アキレス腱障害患者に対して、物理療法(超音波、レーザー、電気、拡散型体外衝撃波)は推奨されるか	<b>推奨</b> アキレス腱障害患者に対して、物理療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(とても弱い)
4	アキレス腱障害患者に対して、装具療法、テーピングのいずれが推奨されるか	<b>推奨</b> アキレス腱障害患者に対して、装具療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)

# アキレス腱障害

## 臨床的特徴

### ■ 病態と分類

アキレス腱障害は、アキレス腱周囲に疼痛、腫脹、機能障害を呈する症状の総称で、一般的にはオーバーユース障害に分類される<sup>1,2)</sup>。アキレス腱への過剰な張力や剪断力の機械的刺激による微細損傷による炎症と、それを誘因とした非炎症性の変性による症状が中心とされている<sup>1-3)</sup>。臨床所見の解剖学的部位および病理組織学的所見により様々な名称が用いられており、解剖学的部位および構造の違いにより、踵骨腱付着部近位2 cmを境に、アキレス腱実質部の障害と腱付着部の障害とに分けて扱われることが多い<sup>1-5)</sup>。

### ■ 臨床的症状

明らかな外傷歴がなく症状が出現し、活動を制限する疼痛が持続し、運動パフォーマンスを低下させる。朝や歩行開始時のこわばり、アキレス腱に沿った圧痛や肥厚、スポーツ動作時の疼痛、筋力低下などの症状が徐々に発症する<sup>3)</sup>。初期は運動開始時の疼痛が中心で、進行すると安静時痛が出現し、歩行困難となることもある。足関節背屈強制や底屈運動に対する抵抗により疼痛が増強し、軋轢音を生じることもある。症状は外側より内側で発症することが多い<sup>6)</sup>。

## 疫学的特徴と発生要因

### ■ 疫学的特徴

陸上長距離選手やジャンプの頻度が高いバスケットボール、バレーボール選手に多く発症し、トップレベルのランナーでの発症率は7~9%と報告されている<sup>1,2)</sup>。また、活動量が高くない仕事に従事している場合でも発症することがある<sup>7)</sup>。年齢の上昇に伴い有病率が増加するが、平均罹患年齢は30~50歳である<sup>8,9)</sup>。

### ■ 発生要因

アキレス腱障害の発症にはアキレス腱の過負荷につながる内因性および外因性の要因が相互に関連していると考えられている<sup>1-3)</sup>。内因性要因として、足関節・足部の可動域制限、足関節底屈筋の筋力低下、足部のアライメント不良、腱の滑走不全などのほか、股関節機能の低下が挙げられる。外因性要因としては、不適切な運動方法、急激な運動量の増加、靴の不適合などが挙げられる。また、肥満や高血圧、脂質異常症、糖尿病などの全身性基礎疾患の有無もアキレス腱障害に関連する。

## アキレス腱障害に対する理学療法の流れ

### ■ 画像検査

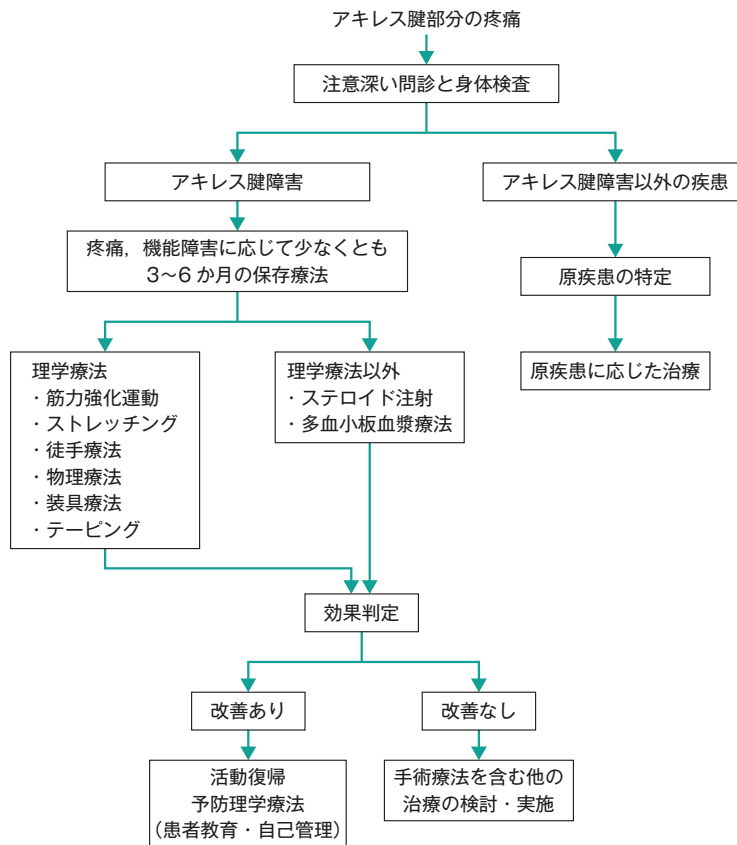
単純X線で骨棘や石灰化の有無と骨性構造異常を確認する。また、MRI、超音波検査ではアキレス腱の肥厚や信号変化を観察でき、さらに超音波検査ではカラードプラ法による血流量の評価も可能である。また、近年は超音波エラストグラフィにより腱の機械的特性の変化も検出可能となっている<sup>2,3)</sup>。

## ■ 理学療法評価

病態や症状の重症度の判断や、症状を誘発する可能性のある身体構造および機能障害を評価し、適切な治療方法を選択するために実施する。また、理学療法介入による効果判定にも使用される。代表的な理学療法評価には以下が挙げられる：①問診、②視診、③圧痛の部位・程度、④関節可動域(足関節・距骨下関節)、⑤筋力(主に底屈筋力)、⑥足部・足関節アライメント、⑦疼痛誘発動作、⑧機能評価(hop test・heel-raise endurance testなど)、⑨患者立脚型評価〔Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire (VISA-A)・Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)など〕<sup>1-3)</sup>。

## ■ 鑑別診断

鑑別が必要な診断として次の疾患が挙げられる：アキレス腱断裂、三角骨障害、足関節後方インピンジメント、腓腹神経の刺激または神経腫、足底筋膜炎、全身性の炎症性疾患<sup>1,2)</sup>。



理学療法アルゴリズム

## ■ 文献

- 1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26
- 2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38
- 3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447
- 4) Clain MR, et al : Achilles tendinitis. Foot Ankle Int 1992 ; 13 : 482-487
- 5) Roche AJ, et al : Achilles tendinopathy. J Bone Joint Surg(Br) 2013 ; 95 : 1299-1307
- 6) Schepesis AA, et al : Achilles tendon disorders in athletes. Am J Sports Med 2002 ; 30 : 287-305
- 7) Rolf C, et al : Etiology, histopathology, and outcome of surgery in achillodynia. Foot Ankle Int 1997 ; 18 : 565-569
- 8) Magnussen RA, et al : Nonoperative treatment of midpoint Achilles tendinopathy : a systematic review. Clin J Sport Med 2009 ; 19 : 54-64
- 9) Rompe JD, et al : Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis : a randomized controlled trial. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 374-383

## BQ 1 アキレス腱障害の分類にはどのようなものがあるか

### ■ Answer

臨床所見の解剖学的部位および構造の違いにより、踵骨腱付着部近位 2 cm を境にアキレス腱実質部の障害と腱付着部の障害に分類することが多い。

### ■ 解説

臨床所見の解剖学的部位や病理組織学的所見などにより、様々な分類や名称が用いられている。腱付着部と非付着部とに分類している報告<sup>1, 2)</sup>や、腱付着部、腱中央部、近位筋腱接合部とに分類している報告<sup>3)</sup>がみられる。また、非付着部の障害では腱実質部に病変が存在する場合と腱傍組織に存在する場合を分類し、腱付着部の障害では、腱付着部そのものの障害と踵骨後部滑液包炎とに分類している報告<sup>4)</sup>も存在する。これらの分類を参考にして、踵骨腱付着部近位 2 cm を境にアキレス腱実質部の障害と腱付着部の障害に分類されていることが多い<sup>5, 6)</sup>。

### ■ 文献

- 1) Clain MR, et al : Achilles tendinitis. Foot Ankle Int 1992 ; 13 : 482-487
- 2) Roche AJ, et al : Achilles tendinopathy. J Bone Joint Surg(Br) 2013 ; 95 : 1299-1307
- 3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447
- 4) van Dijk CN, et al : Terminology for Achilles tendon related disorders. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011 ; 19 : 835-841
- 5) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26
- 6) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38

## BQ 2 アキレス腱障害の分類により予後は異なるか

### ■ Answer

アキレス腱障害に対する保存療法の予後は良好であるとの報告が多いが、アキレス腱障害の分類による予後の違いは明らかではない。その中で、アキレス腱付着部の障害はアキレス腱実質部の障害と比較し、保存療法により改善する割合が低いとの報告があり、アキレス腱障害の分類により予後が異なる可能性がある。

### ■ 解説

アキレス腱障害に対する治療の第一選択は、分類にかかわらず保存療法であり、アキレス腱付着部および実質部の障害とも保存療法における一定の効果が報告されているが<sup>1-5)</sup>、分類により予後の違いを明確に提示している報告が不足しており、予後の違いは不明である。しかし、保存療法内での運動療法において、アキレス腱実質部障害では 89% が満足 of the result を示したのに対し、アキレス腱

付着部障害では32%であったとの報告<sup>6)</sup>があり、ほかの報告<sup>7)</sup>では、アキレス腱付着部障害において、MRIでの信号変化の部位により保存療法の効果に違いがあったとの結果を示しており、アキレス腱障害の分類により予後が異なる可能性がある。

### ■ 文献

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26</li> <li>2) Roche AJ, et al : Achilles tendinopathy. J Bone Joint Surg(Br) 2013 ; 95 : 1299-1307</li> <li>3) Chimenti RL, et al : Current concepts review update : insertional Achilles tendinopathy. Foot Ankle Int 2017 ; 38 : 1160-1169</li> <li>4) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38</li> <li>5) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447</li> <li>6) Irwin TA, et al : Current concepts review : insertional Achilles tendinopathy. Foot Ankle Int 2010 ; 31 : 933-939</li> <li>7) Nicholson CW, et al : Prediction of the success of nonoperative treatment of insertional Achilles tendinosis based on MRI. Foot Ankle Int 2007 ; 28 : 472-476</li> </ol> |
|--|--|

## BQ 3 アキレス腱障害の危険因子にはどのようなものがあるか

### ■ Answer

内因性要因として足関節・足部の可動域制限，足関節底屈筋の筋力低下，足部のアライメント不良，腱の滑走不全，股関節機能の低下が挙げられる。肥満や高血圧，脂質異常症，糖尿病などの全身性基礎疾患の有無も関連する。外因性要因としては，スポーツによるオーバーユース，不適切な運動方法，急激な運動量の増加，靴の不適合などが挙げられる<sup>1-3)</sup>。

### ■ 解説

アキレス腱障害を発症するリスクは多因子性であり，アキレス腱への過負荷に関連する内因性要因と外因性要因とが相互に関連してアキレス腱障害を引き起こすと考えられている。

### ■ 文献

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26</li> <li>2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38</li> <li>3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447</li> </ol> |
|---|--|

## BQ 4 アキレス腱障害の病態は炎症か，変性か

### ■ Answer

アキレス腱障害の病態は，オーバーユースや不良動作によりアキレス腱への伸張や捻れなどの機械的刺激が増大することにより生じるアキレス腱実質部や付着部での微細損傷による炎症と，それを誘因とした非炎症性の変性であると考えられている。

### ■ 解説

アキレス腱への過剰な張力や剪断力の機械的刺激は，腱の肥厚を伴う腱細胞の増殖，血管新生，コラーゲン線維の細線維化や不均一な新生，脂肪変性などの病理学的変化を引き起こし，腱の剛性と強度を低下させると報告されている<sup>1-3)</sup>。

### ■ 文献

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26</li> <li>2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38</li> <li>3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447</li> </ol> |
|---|--|

## BQ 5 アキレス腱障害の臨床所見を評価するために用いられる評価方法は何か

### ■ Answer

①問診, ②視診, ③圧痛の部位・程度, ④関節可動域(足関節・距骨下関節), ⑤筋力(主に底屈筋力), ⑥足部・足関節アライメント, ⑦疼痛誘発動作, ⑧機能評価(hop test・heel-raise endurance test など), ⑨患者立脚型評価[Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire (VISA-A)・Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) など]などが用いられる<sup>1-3)</sup>。

### ■ 解説

上記項目を評価することで、病態や症状の重症度の判断や症状を誘発する可能性のある身体構造および機能障害を評価し、適切な治療方法を選択することができる。また、理学療法介入による効果判定にも使用される。

### ■ 文献

- 1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26
- 2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38
- 3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447

## BQ 6 アキレス腱障害患者の予後(機能や QOL)に関連する因子には何があるか

### ■ Answer

足関節・足部の可動域制限, 足関節底屈筋の筋力低下, 足部のアライメント不良, 腱の滑走不全などのほか, 股関節機能の低下, 不適切な運動方法, 急激な運動量の増加, 靴の不適合などが挙げられる。また, 肥満や高血圧, 脂質異常症, 糖尿病などの全身性基礎疾患の有無もアキレス腱障害に関連する。

### ■ 解説

アキレス腱障害の発症にはアキレス腱の過負荷につながる内因性および外因性の要因が相互に関連していると考えられている<sup>1-3)</sup>。内因性要因として, 足関節・足部の可動域制限, 足関節底屈筋の筋力低下, 足部のアライメント不良, 腱の滑走不全などのほか, 股関節機能の低下が挙げられる。外因性要因としては, 不適切な運動方法, 急激な運動量の増加, 靴の不適合などが挙げられる。

### ■ 文献

- 1) Garcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26
- 2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38
- 3) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447

用語	解説
Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire (VISA-A)	オーストラリアの Victorian Institute of Sport Tendon Study Group が膝蓋腱障害の重症度の指標として開発したもので、アキレス腱障害の疼痛や機能を評価するために改良した患者立脚型の質問紙調査法である。8つの質問から構成され、最高100点で評価する。
アキレス腱障害	アキレス腱周囲に疼痛、腫脹、機能障害を呈する症状の総称で、その病態は、アキレス腱への過剰な張力や剪断力の機械的刺激による微細損傷による炎症と、それを誘因とした非炎症性の変性とされている。
拡散型体外衝撃波療法	体外衝撃波療法は圧力波の一種である衝撃波を患部に照射し、局所の疼痛軽減と組織修復を促進することを目的とした物理療法である。エネルギーを収束させる収束型と収束させない拡散型があり、拡散型は低出力でより安全に照射できるメリットがある。
患者立脚型評価	患者目線の主観的な評価。
関節モビライゼーション	関節モビライゼーションは大きく分けて、他動的な関節に対する手技と自動運動を伴った手技に大別される。他動的な関節モビライゼーションとは、低強度で、小さなまたは大きな振幅を伴い、反復して関節を動かす徒手療法の手技である。治療開始姿勢や強度は、治療目的によって変化する。
足底挿板	靴に入れる治療用の中敷きである。米国整形外科学会の分類では、foot orthosis に分類される。足や膝の痛み、変形などに対して保護や矯正を目的に行われる保存療法の1つである。

# アキレス腱障害患者に対して、筋力強化運動は推奨されるか

**推奨** アキレス腱障害患者に対して、足関節底屈筋の筋力強化運動を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・遠心性運動または高負荷低速度抵抗運動を行うことを推奨

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(とても弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	10% 1名	90% 9名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	広義のアキレス腱障害	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
①筋力強化運動/非介入・筋力強化運動以外の介入, ②遠心性運動/遠心性運動以外			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	患者立脚型評価		
O2	活動復帰率		
O3	活動復帰に要した時間		
O4	筋力・下腿周径		
O5	症状改善に要した時間		
O6	アキレス腱損傷		
O7	疼痛		
O8	手術治療への移行率		

## 解説

### CQの背景

アキレス腱障害患者に対する足関節底屈筋の遠心性運動は、米国理学療法協会のガイドライン(2010年<sup>1)</sup>、2018年<sup>2)</sup>)でも推奨されているように、有効な保存治療の1つとして受け入れられてきた。一方、非介入やほかの保存療法と比較して、治療効果の優劣に関する十分なエビデンスがないという報告もある<sup>3,4)</sup>。また、運動の目的も、腱に対して力学的負荷を加えることが重要と考えられるようになってきており<sup>2,5)</sup>、遠心性運動以外の報告も増えている。そのため、最新のエビデンスを整理するため、本CQを設定した。

### エビデンスの評価

筋力強化運動と非介入の比較では、無作為化比較試験(RCT)2編、準RCT1編が採用された。患



者立脚型評価と疼痛のエビデンスの確実性(質)は「弱い」であり、患者立脚型評価の Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire(VISA-A)、疼痛、疼痛閾値、疼痛スコアは、介入を支持する結果であった。その他の患者立脚型評価に有意差はなかった。アキレス腱損傷は、RCT 1編にて、両群とも有意差がなかった。筋力強化運動以外の介入との比較では、RCT 5編、準 RCT 1編が採用された。患者立脚型評価のエビデンスの確実性(質)は「非常に弱い」であり、VISA-A(1年以上)は対照群を支持する結果であったが、その他の評価に有意差はなかった。疼痛(3か月~1年)、疼痛閾値のエビデンスの確実性(質)は「弱い」であり、有意差はなかった。活動復帰率、疼痛(3か月以内、1年以上)のエビデンスの確実性(質)は「非常に弱い」であり、疼痛(1年以上)のみ有意差を認め、対照群を支持する結果であった。手術治療への移行は、RCT 1編にて検討され、両群とも1例と有意差はなかった。遠心性運動と遠心性運動以外の比較では、RCT 3編が採用され、各アウトカムのエビデンスの確実性(質)は「非常に弱い」であった。患者立脚型評価、疼痛、底屈筋力に有意差はなかった。活動復帰率は、遠心性運動を支持する結果であった。重要度が高いアウトカムのエビデンスの確実性(質)は、多くが「非常に弱い」であり、介入と対照を支持する両方の結果があるため、本CQに対するエビデンスの総括的な確実性(強さ)は「とても弱い」と判断した。

## ■ 益と害のバランス評価

非介入と比較して、遠心性運動による足関節底屈筋の筋力増強運動による介入は、4か月後のVISA-A、疼痛、疼痛閾値が有意に良好であった。足関節底屈筋の遠心性筋力増強運動と拡散型体外衝撃波治療との比較では、中期的(3か月~1年)にはVISA-A、疼痛に有意差はなかったが、18か月後は拡散型体外衝撃波治療の方が良好であった。局所麻酔注射や装具療法との比較では、患者立脚型評価や疼痛に有意差はなかった。遠心性運動と高負荷低速度抵抗運動の比較では、3か月、1年後のVISA-A、疼痛に有意差は認めず、両運動には同程度の介入効果があると考えられた。求心性運動との比較では、ジョギング・ウォーキングの活動復帰率が有意に良好であった。害についての報告は少ないが、筋力強化運動によって、手術への移行やアキレス腱損傷のリスクが高くなる可能性は低いと考え、益が害を上回ると判断した。ただし、糖尿病などの全身性疾患の合併症や、アキレス腱の手術歴がある対象は、採用した論文の対象に含まれていないため、益と害のバランスが本ガイドラインと異なる可能性があることに注意が必要である。

## ■ 患者の価値観・希望

ガイドライン作成班は、デルファイ法による重要度の検討により、患者立脚型評価を最も重要と考えたが、すべてのアウトカムの差は1点以内であった。患者背景(スポーツ選手の場合など)の違いにより、アウトカムに置く価値の大きさにある程度のばらつきがあると考えられる。

## ■ コストの評価

遠心性運動は、Alfredsonのプロトコル<sup>6)</sup>が主に用いられている。階段などの段差の端に立ち、片脚で最大底屈位から最大背屈位まで底屈筋の遠心性運動を行う。膝伸展位と膝屈曲位で、それぞれ15回3セットを毎日2回ずつ、12週間継続する。コンプライアンスが低いという指摘<sup>7)</sup>もあるため、定期的なフォローが望ましいが、自宅で実施可能である。高負荷低速度抵抗運動<sup>8)</sup>は、レジスタンストレーニングの機器を用いて、足関節底屈筋の筋力強化運動を週3回を12週間行う。いずれの運動

もコストはわずかであると判断した。

## 文献

- 1) Carcia CR, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : Achilles tendinitis. J Orthop Sports Phys Ther 2010 ; 40 : A1-A26
- 2) Martin RL, et al : Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits : midportion Achilles tendinopathy revision 2018. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ; 48 : A1-A38
- 3) Meyer A, et al : Eccentric exercise protocols for chronic non-insertional Achilles tendinopathy : how much is enough? Scand J Med Sci Sports 2009 ; 19 : 609-615
- 4) Murphy MC, et al : Efficacy of heavy eccentric calf training for treating mid-portion Achilles tendinopathy : a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med 2019 ; 53 : 1070-1077
- 5) Silbernagel KG, et al : Current clinical concepts : conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train 2020 ; 55 : 438-447
- 6) Alfredson H, et al : Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. Am J Sports Med 1998 ; 26 : 360-366
- 7) Habets B, et al : Eccentric exercise training in chronic mid-portion Achilles tendinopathy : a systematic review on different protocols. Scand J Med Sci Sports 2015 ; 25 : 3-15
- 8) Beyer R, et al : Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for Achilles tendinopathy : a randomized controlled trial. Am J Sports Med 2015 ; 43 : 1704-1711

## 一般向けサマリー

遠心性運動による足関節底屈筋の筋力強化運動は、疼痛、自覚的な症状(患者立脚型の評価スコア)の改善に有効であることが報告されています。ほかの治療法との比較では、中期的(3か月~1年)には体外衝撃波治療と疼痛、自覚的な症状(患者立脚型の評価スコア)に対する効果に差がなかったことが示されましたが、18か月後の疼痛、自覚的な症状(患者立脚型評価スコア)は体外衝撃波治療の方が有効である可能性を示す報告があります。また、局所麻酔注射や装具療法とは疼痛、自覚的な症状に対する効果に差がなかったことが報告されています。筋力強化運動の種類については、遠心性運動と高負荷低速度抵抗運動は中期的(12~52週)な疼痛、自覚的な症状に対する効果に差がなかったと報告されています。一方、遠心性運動と求心性運動の比較では、遠心性運動の方がジョギング・ウォーキングの運動再開率が有効であるとの報告があります。また、筋力強化運動により、手術治療に移行することや、アキレス腱損傷をきたす可能性は低いと考えられました。以上により、アキレス腱障害患者に対して、足関節底屈筋の筋力強化運動を行うことを「条件付きで推奨する」としました。条件としては、遠心性運動または高負荷低速度抵抗運動を行うことを推奨します。

ただし、今回採用した論文では、多くが発症から3か月以上、少なくとも4週以上経過した方を対象としていました。また、多くの論文では、糖尿病や関節リウマチなどの全身性疾患、変形性関節症、アキレス腱の手術歴を有する患者は対象から除外されています。したがって、これらの条件に当てはまらない場合は、筋力強化運動の効果や、リスクについて不明なため注意が必要と考えられます。

## 推奨作成の経過

2020年8月31日、10名の出席者によるパネル会議にて、推奨タイプについての投票の結果、「当該介入の条件付き推奨」が9名、「当該介入・対照双方に対する条件付き推奨」が1名となり、「当該介入の条件付き推奨」が採用された。その後、CQ担当者から推奨文と推奨条件についての案が提示され、全出席者により承認された。条件設定に至った経緯についての解説と、コンプライアンスの問題点について説明した方がよいという意見があり、可能な限り記載することを確認した。

## 明日への提言

今回のリサーチでは、筋力強化運動と非介入の比較で3編、筋力強化運動と筋力強化運動以外の介入の比較で6編、遠心性運動による筋力強化運動と遠心性運動以外の筋力強化運動の比較で3編の論文が採用された。しかし、論文間でのアウトカムの違い、対照の介入方法の違い、エビデンスの確実性の低さなどにより、エビデンスの強さは「とても弱い」と判断された。

1990年代から、アキレス腱障害患者に対して、足関節底屈筋の遠心性運動による筋力強化運動は広く行われてきたが、非介入やほかの保存療法との治療効果の優劣、あるいはほかの保存療法との組み合わせによる相乗効果などについては十分には明らかとなっておらず、質の高い研究による検証が必要である。また、筋力強化運動の方法についても、遠心性運動と高負荷低速度抵抗運動による治療効果が同程度であると近年報告されており、最適な筋力強化運動の方法についても検証していく必要がある。

## Future Research Question

筋力強化運動の影響を判定するための評価項目や評価時期にばらつきが多いため、メタ解析を実施するための十分な論文が揃わなかった。今後はさらに研究が増えることを望むとともに、標準的な評価手段の確立が必要と考えられる。

# アキレス腱障害患者に対して、ストレッチング、徒手療法のいずれが推奨されるか

**推奨** アキレス腱障害患者に対して、ストレッチングを行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・自重によるストレッチングを行うことを推奨

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(とても弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	10% 1名	0% 0名	90% 9名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	広義のアキレス腱障害	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
①徒手によるストレッチング, ②自重によるストレッチング, ③徒手療法/非介入・他の介入			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	患者立脚型評価		
O2	活動復帰率		
O3	活動復帰に要した時間		
O4	疼痛		
O5	症状改善に要した時間		
O6	手術治療への移行率		
O7	アキレス腱損傷		

## 解説

### CQの背景

アキレス腱障害に対する治療の第一選択は保存療法であり、ストレッチングや徒手療法はその手段のうちの1つとなりうる。しかしながら、その科学的根拠が不足しており、国内にガイドラインも存在しないため、上記対象者へのストレッチングや徒手療法の有効性について検討し、臨床判断の一助とするために本CQを設定した。

### エビデンスの評価

ストレッチングに関しては、1つの症例集積研究が介入前後の比較で、荷重位において段差の端から踵を下げた状態で下腿部に伸張感を感じながら最低15秒間保持する方法を6週間続けることで疼痛軽減に有効であったと報告されており、疼痛軽減の有効性について示されている<sup>1)</sup>。各アウトカムに対するエビデンスの確実性(質)はすべて「非常に弱い」であることから、本CQに対するエビデンス

の総括的な確実性は「とても弱い」と判断した。徒手療法に関しては、システマティックレビューにおいて採用された論文が1つもなかった。

## ■ 益と害のバランス評価

ストレッチング、徒手療法のいずれも比較対照群を設けた論文によるエビデンスはないが、ストレッチングではその介入前後で疼痛軽減の有効性が示されている<sup>1)</sup>一方で、有害事象の報告はないことから、害に比べて、益の方が大きいと判断した。

## ■ 患者の価値観・希望

スポーツ選手の場合など患者背景の違いにより、アウトカムの優先順位に違いが存在する可能性があり、ある程度の不確実性やばらつきがある。

## ■ コストの評価

ストレッチングは患者自身でも行うことが可能なため、必要なコストはほとんどない。徒手療法は、わが国では保険診療内で理学療法士などの医療職によって施されるため、必要なコストはわずかである。

## ■ 文献

- 1) Verrall G, et al : Chronic Achilles tendinopathy treated with eccentric stretching program. Foot Ankle Int 2011 ; 32 : 843-849

## 一般向けサマリー

アキレス腱障害患者に対して自重によるストレッチングを行うことは、実施前後の比較でその有効性が研究で示されています。しかしながら、安静のみの場合との比較、物理療法などほかの方法との比較に関する研究は現在まで行われていないのが現状で、今後の検討が必要です。また、徒手療法に関しては、2018年の米国理学療法協会ガイドラインで専門家の意見として関節モビライゼーションの使用について有効な可能性があるかと述べられていますが、術者の技量が効果に影響する可能性があります。

## 推奨作成の経過

2020年8月31日、10名の出席者によるパネル会議にて、推奨タイプについての投票の結果、「当該介入の条件付き推奨」が9名、「当該介入に反対する条件付き推奨」が1名となり、「当該介入の条件付き推奨」が採用された。その後、CQ担当者から推奨文と推奨条件についての案が提示され、全出席者により承認された。条件設定に至った経緯について説明した方がよいという意見があり、可能な限り記載することを確認した。

## 明日への提言

アキレス腱障害患者に対するストレッチングの効果に関して1つの症例集積研究が介入前後の比較で疼痛軽減の有効性について示されているが、非介入群と比較したエビデンスがない。また、徒手療法の効果に関してはシステマティックレビューにおいて採用された論文が1つもない。したがって、いずれも有効性の検証を行っていく必要がある。

## Future Research Question

対照群を設けた介入研究によって、アキレス腱障害患者に対するストレッチングや徒手療法の効果の検証が引き続き必要である。

# アキレス腱障害患者に対して、物理療法(超音波、レーザー、電気、拡散型体外衝撃波)は推奨されるか

**推奨** アキレス腱障害患者に対して、物理療法を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・第一に拡散型体外衝撃波、第二にレーザー、電気療法(微弱電流に限る)、超音波療法(低出力パルス超音波に限る)のいずれかを行うことを推奨

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(とても弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 10名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	広義のアキレス腱障害	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
①超音波治療, ②レーザー治療, ③電気治療, ④拡散型体外衝撃波治療/非介入・他の介入			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	患者立脚型評価		
O2	活動復帰率		
O3	活動復帰に要した時間		
O4	疼痛		
O5	筋力・下腿周径		
O6	症状改善に要した時間		
O7	手術治療への移行率		
O8	アキレス腱損傷		
O9	皮膚への有害事象(火傷, 炎症)		

## 解説

### CQの背景

臨床においてアキレス腱障害に対する物理療法は治療選択肢の1つである。しかし、そのエビデンスは乏しく、国内ガイドラインも存在しない。上記対象者への物理療法の有効性について検討し、臨床判断の一助とするために本CQを設定した。

### エビデンスの評価

本CQでは無作為化比較試験(RCT)7編<sup>1-7)</sup>、症例集積研究2編<sup>8,9)</sup>、合計9編の論文が採用された。

検討されたアウトカムは患者立脚型評価(短期・中期)と疼痛(短期・中期)であり、それぞれのエビデンスの確実性(質)は「弱い」または「とても弱い」と判定された。よって、本CQに対するエビデンスの総合的な確実性は「とても弱い」と判断した。

## 益と害のバランス評価

超音波治療に関しては、低出力パルス超音波(low intensity pulsed ultrasound : LIPUS)の効果を検討した症例集積研究<sup>8)</sup>が1編あり、慢性アキレス腱障害患者の症状改善に有効であることが示されている。LIPUSは主に骨折治療で用いられているが、最近ではLIPUS設定を有する超音波治療器も販売されており、理学療法の一つとして実施可能である。

慢性アキレス腱実質部障害患者に対するレーザー治療は、プラセボ治療よりも患者立脚型評価を有意に改善することを示すRCT<sup>3)</sup>が1編ある。一方で、アウトカムを疼痛とした場合、有効性を示すRCT<sup>1)</sup>が1編、有意差がないRCT<sup>4)</sup>が1編、そして、併用された運動療法の頻度によって異なる結果を示したRCT<sup>3)</sup>が1編であった。メタ分析の結果、標準化平均値差は-0.33(95%信頼区間-0.94~0.27)であり、疼痛軽減効果は認められなかった。

電気治療について、微弱電流治療は1編のRCT<sup>6)</sup>で疼痛などの臨床症状に対する有効性が示されている。electromagnetic transduction therapy(EMTT)は、電磁波を利用した新しい治療法であるが、疼痛に対する効果を検討した1編のRCT<sup>7)</sup>では非介入群との間に有意差を認めなかった。また、EMTTはまだ国内で販売されておらず、現時点ではわが国で治療を受けることが困難である。

慢性アキレス腱付着部障害患者に対する拡散型体外衝撃波治療は、遠心性トレーニングよりも患者立脚型評価と疼痛の改善に有効であることを示すRCT<sup>5)</sup>が1編ある。また、1編の症例集積研究<sup>9)</sup>では、アキレス腱周囲、腱実質部、腱付着部のいずれの障害に対しても、介入前後比較における患者立脚型評価の有意な改善効果が示されている。

望ましくない効果(害)は、アウトカム7~9について統計学的検討を行っている論文がなかったためやや不明であった。しかし、多くの論文<sup>1, 2, 5-9)</sup>では、副作用について記載されており、概ね有害事象がないことや、拡散型体外衝撃波とEMTTでは、皮膚に軽い発赤が生じる程度であったことが報告されていた。

以上より、EMTTを除き、慢性アキレス腱障害患者に対する物理療法は、治療法によって効果の大きさが異なるものの、総じて、患者立脚型評価や疼痛を改善し、副作用などの害がおそらくほとんどないと総括された。

## 患者の価値観・希望

患者の価値観は、その背景によってある程度のばらつきがあると判断した。

## コストの評価

治療別にみると、プロトコル(治療時間、頻度、期間)は様々であるが、いずれにしても医師の指示のもとで実施される物理療法は低コストで実施できる。

## 文献

1) Stergioulas A, et al : Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with

chronic achilles tendinopathy. Am J Sports Med 2008 ; 36 : 881-887



- 2) Bjordal JM, et al : A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations. Br J Sports Med 2006 ; 40 : 76-80
- 3) Tumilty S, et al : Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy : a randomized controlled trial. Lasers Med Sci 2016 ; 31 : 127-135
- 4) Tumilty S, et al : Laser therapy in the treatment of Achilles tendinopathy : a pilot study. Photomed Laser Surg 2008 ; 26 : 25-30
- 5) Rompe JD, et al : Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional Achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. J Bone Joint Surg Am 2008 ; 90 : 52-61
- 6) Chapman-Jones D, et al : Novel microcurrent treatment is more effective than conventional therapy for chronic Achilles tendinopathy : randomised comparative trial. Physiother 2002 ; 88 : 471-480
- 7) Gerdesmeyer L, et al : Electromagnetic transduction therapy for Achilles tendinopathy : a preliminary report on a new technology. J Foot Ankle Surg 2017 ; 56 : 964-967
- 8) Hsu AR, et al : Preliminary treatment of Achilles tendinopathy using low-intensity pulsed ultrasound. Foot Ankle Spec 2016 ; 9 : 52-57
- 9) Saxena A, et al : Extra-corporeal pulsed-activated therapy ("EPAT" sound wave) for Achilles tendinopathy : a prospective study. J Foot Ankle Surg 2011 ; 50 : 315-319

## 一般向けサマリー

アキレス腱障害に対して物理療法が推奨できるかについて検討しました。過去の研究でアキレス腱障害に対して有効性が検討されていた物理療法は、レーザー治療、拡散型体外衝撃波治療、低出力パルス超音波治療、微弱電流治療、電磁波治療の5種類でした。そのうち、電磁波治療に使用された機器はまだ国内で販売されておらず実施は困難です。そのほかの物理療法は医師の処方で実施でき保険適用が可能です。実施に際して、皮膚に軽い発赤ができることがあります。問題となる副作用は報告されていません。拡散型体外衝撃波治療、レーザー治療、低出力パルス超音波治療、微弱電流治療はそれぞれ発症から3か月以上経過した慢性アキレス腱障害の臨床症状改善に有効であることが報告されています。以上により、慢性アキレス腱障害に対して、第一に拡散型体外衝撃波治療、第二にレーザー治療、低出力パルス超音波治療、微弱電流治療のいずれかを推奨します。

## 推奨作成の経過

2020年8月31日、10名の出席者によるパネル会議にて、推奨タイプについての投票の結果、「当該介入の条件付き推奨」が10名となり、「当該介入の条件付き推奨」が採用された。その後、CQ担当者から推奨文と推奨条件についての案が提示され、全出席者により承認された。条件設定に至った経緯について説明した方がよいという意見があり、可能な限り記載することとして確認した。

## 明日への提言

研究の質と数(規模)に課題が残されている。また、それぞれの治療法の効果は示されているが、治療法同士の比較検討は行われていない。さらに、異なるプロトコルを検討した研究もない。今後は、アキレス腱障害における発症からの期間や障害部位の違いを踏まえたうえで、最適な物理療法の種類とプロトコルについて検討されることが望まれる。

## Future Research Question

超音波・レーザー・電気・拡散型体外衝撃波のいずれについても、対照群を設けた介入研究によって治療の短期・中期効果の検証が必要である。

また、各種物理療法の介入プロトコルの統一が望まれる。

# アキレス腱障害患者に対して、装具療法、テーピングのいずれが推奨されるか

**推奨** アキレス腱障害患者に対して、装具療法を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・足底挿板による装具療法を行うことを推奨

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：C(弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	10% 1名	90% 9名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	広義のアキレス腱障害	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
①テーピング/非介入・他の介入, ②足底挿板/非介入・他の介入, ③ナイトスプリント/非介入・他の介入			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	患者立脚型評価		
O2	活動復帰率		
O3	活動復帰に要した時間		
O4	疼痛		
O5	症状改善に要した時間		
O6	手術治療への移行率		
O7	皮膚への有害事象(ただれ)		

## 解説

### CQの背景

アキレス腱障害に対する治療の第一選択は保存療法であり、装具療法やテーピングが実施されることがあるが、いずれも科学的根拠が不足している。以上の背景から、本CQを設定した。

### エビデンスの評価

システマティックレビューでは、3編の無作為比較試験が採用され、すべてアキレス腱実質部障害に対して、装具療法のうち足底挿板の効果<sup>1-3)</sup>を検討していた。そのうちの1編は、アキレス腱障害の治療を目的に開発された足部アーチと踵部に空気セル機構を有する軟性装具(海外製)の効果を検討した報告<sup>3)</sup>であり、足底挿板と同様に足部アーチにアプローチしているという機能的な仕組みがあることから、本CQでは足底挿板の分類として取り扱った。

足底挿板による介入と非介入、またはその他の介入との比較では、O1-患者立脚型評価は2編で検討され、通常の理学療法と同程度の効果を示す可能性を示したが、エビデンスの確実性(質)は「弱い」であった。O2-活動復帰率は1編で検討され、介入と対照に有意な差はなく、エビデンスの確実性(質)は「弱い」であった。O4-疼痛は3編で検討され、通常の理学療法や遠心性運動による足関節底屈筋の筋力増強運動と比較して、同程度の効果を示す可能性を示したが、エビデンスの確実性(質)は「弱い」であった。検討したアウトカムのエビデンスの確実性(質)は、すべて「弱い」であり、本CQに対するエビデンスの総括的な確実性(強さ)は「弱い」と判断した。

テーピングの効果については、システマティックレビューで採用された論文はなかったが、米国理学療法協会のガイドライン(2018)では、専門家の意見として「痛みの軽減や機能的パフォーマンスの向上のために治療用弾性テープを使用すべきではない」とされている。

## 益と害のバランス評価

益のアウトカムとしては、アキレス腱障害患者に対して、足底挿板による装具療法を行うことでO1-患者立脚型評価、O2-活動復帰率、O4-疼痛の改善が得られる可能性がある。

害のアウトカムとして、O6-手術治療への移行率、O7-皮膚への有害事象(ただれ)に関するデータは示されなかったものの、わずかであるが装具の適合不良により離脱する者も存在していた。

以上により、益の効果が害の効果に比して大きいと考えた。

## 患者の価値観・希望

ガイドライン作成班は、デルファイ法による重要度の検討により、患者立脚型評価を最も重要と考えたが、すべてのアウトカムの差は1点以内であった。患者背景(スポーツ選手の場合など)の違いにより、アウトカムに置く価値の大きさにある程度のばらつきがあると考えられる。

## コストの評価

わが国では、医療保険において、保険医が疾病または負傷の治療上必要であると認めて患者に装具を処方した場合に、患者が支払った装具購入に要した費用について、保険者はその費用の限度内で療養費の支給を行うこととなっている<sup>4)</sup>。そのため、医療保険下で処方された装具のコストはわずかである。ただし、アキレス腱障害の治療を目的に開発された足部アーチと踵部に空気セル機構を有する軟性装具<sup>3)</sup>は国内で医療保険適用外の装具となっている(2020年現在)。このように、医療保険適用外の装具も存在するので注意が必要である。

## 文献

- 1) Mayer F, et al : Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. Br J Sports Med 2007 ; 41 : e6
- 2) Munteanu SE, et al : Effectiveness of customised foot orthoses for Achilles tendinopathy : a randomised controlled trial. Br J Sports Med 2015 ; 49 : 989-994
- 3) Petersen W, et al : Chronic Achilles tendinopathy : a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 1659-1667
- 4) 厚生労働省 : 【参考資料】治療用装具療養費について。  
[https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutou-katsukan-Sanjikanshitsu\\_Shakaihoshoutantou/0000189388.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutou-katsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000189388.pdf)  
(2020年10月26日参照)

## 一般向けサマリー

アキレス腱障害患者に対して、足底挿板による装具療法を行うことで、痛みの軽減や活動復帰率などの有効性が示されています。しかしながら、わずかではありますが装具の適合不良により、装具の使用を中断する患者もいました。また、装具療法を検討する際には、日本国内において医療保険適用の装具であるか否かについては注意が必要です。

アキレス腱障害患者に対するテーピングの効果については、米国理学療法協会のガイドライン(2018)では、専門家の意見として「痛みの軽減や機能的パフォーマンスの向上のために治療用弾性テープを使用すべきではない」とされています。

## 推奨作成の経過

2020年8月31日、10名の出席者によるパネル会議にて、推奨タイプについての投票の結果、「当該介入の条件付き推奨」が9名、「当該介入・対照双方に対する条件付き推奨」が1名となり、「当該介入の条件付き推奨」が採用された。その後、CQ担当者から推奨文と推奨条件についての案が提示され、全出席者により承認された。条件設定に至った経緯について説明した方がよいという意見があり、可能な限り記載することを確認した。

## 明日への提言

本CQのシステマティックレビューで採用された論文は、アキレス腱実質部障害に対する足底挿板の効果を検討した3編のみで、テーピングの効果を検討した論文は採用されなかった。テーピングの効果については、今後検証していく必要がある。また、採用された論文においても、国内で医療保険適用外(2020年現在)の装具を用いた報告も含まれており、取り扱いに注意が必要である。検討したアウトカムのエビデンスの確実性(質)は、すべて「弱い」であり、本CQに対するエビデンスの総括的な確実性(強さ)は「弱い」と判断した。今後は、日本の医療保険下で処方された装具を用いて、アキレス腱障害における発症からの期間や障害部位の違いを踏まえた検討が望まれる。

## Future Research Question

対照群を設けた介入研究によって、アキレス腱炎患者に対するインソールや装具、テーピングの効果の検証が引き続き必要である。

また、各種補装具の統一や、異なるデバイス間での比較が望まれる。