

ステロイド局所注射誘発性 アキレス腱断裂の手術経験

Surgical treatment of local steroid injection-induced Achilles tendon rupture

内山英司*1, 山口 玲*1, 眞田高起*2

キー・ワード：Achilles tendon, steroid, reconstruction
アキレス腱, ステロイド, 再建手術

〔要旨〕 アキレス腱炎の治療にステロイド局所注射が行われたのち、アキレス腱断裂を発症することがある。2008年より2019年までの14例に対し、遊離腓腹筋腱膜弁法(Reversed-Free-Tendon-Flap：以下RFTF法)6例、半腱様筋腱移植法(以下ST法)8例にアキレス腱再建術を施行し、片脚heel raise(以下HR)の獲得時期を評価した。14例中12例が9週から100週で片脚HRを獲得したが、2例は経過観察中の片脚HRは獲得できず両脚HRの獲得に留まった。RFTF法では6例中2例が再断裂し、ST法による再手術を行い片脚HR獲得が可能となった。一方ST法では再断裂はなく、移植腱の連続が保たれていた。再再建を行った2例を含めた全10例のST法のうち、活動性が高い症例では片脚HRの獲得は平均10.8週と良好で競技に復帰していた。ただし55歳以上での複数回手術例や、感染を合併した例では片脚HRの獲得は遅延した。ステロイド局所注射誘発性アキレス腱断裂に対し半腱様筋腱移植は推奨できる有効な方法である。

初めに

アキレス腱炎の治療にステロイドの局所注射治療が行われた後にアキレス腱が断裂することがある。通常の断裂形態とは異なり部分断裂で発症するために診断が遅れることや、脆弱性の関与から定型的な手術を適応できず難渋することが多い。筆者が行った再建術方法を提示し、術後経過、片脚heel raise(以下HR)¹⁾獲得時期を中心に検討したので報告する。

対象と方法

症例は2008年より2019年までに再建術を施行した14例である。女性1例、男性13例。手術時平均年齢は51.5歳(17-79歳)であった。9例は初回手術で、そのうち2例は完全断裂、7例は部分

断裂と診断されており、発症から3週~5.5ヶ月経過した陳旧例となっていた。残り5例は他院で手術治療後の再断裂、機能不全、感染後搔爬例であった(表1)。手術は腰椎麻酔、もしくは全身麻酔下に行った。術前のMRI検査により損傷部位を確認し、腱長の調節は健側の足関節腹臥位自然下垂角度の+5~10度に設定した(図1)。再建術は症例に応じ遊離腓腹筋腱膜弁法(Reversed-Free-Tendon-Flap：以下RFTF法)²⁾、半腱様筋腱移植法(以下ST法)で行った。ST法では断裂した高位によって、腱実質を架橋した再建法、もしくはST腱を踵骨骨孔に通して固定する踵骨孔固定法で行った(図2-a, b, c)。リハビリテーションは新鮮アキレス腱断裂に対する内山式アキレス腱縫合術後と同様に統一して行った³⁾(表2)。

結 果

足関節可動域制限を残す例はなかった。再建後の片脚HR獲得時期を評価した。14例中、片脚HR

*1 稲波脊椎・関節病院

*2 関東労災病院スポーツ整形外科

表1 症例とスポーツレベル分類

症例	年齢	性別	レベル	初期診断	経過	片脚 HR 獲得時期	合併症
1	17	M	4	アキレス腱炎→部分断裂	12 週陳旧→RFTF	16 週	
2	27	M	4	アキレス腱炎→部分断裂	5.5 週陳旧→RFTF	13 週	
3	54	M	1	アキレス腱炎→部分断裂	12 週陳旧→RFTF	12 週	表層感染
4	70	M	0	アキレス腱炎→部分断裂	10 週陳旧→RFTF	不可	表層感染
5	27	F	5	アキレス腱炎→部分断裂	16 週陳旧→ST	9 週	
6	54	M	2	アキレス腱炎→部分断裂	20 週陳旧→ST	9 週	
7	48	M	3	アキレス腱炎→部分断裂	8 週陳旧→ST 骨孔	12 週	
8	50	M	2	アキレス腱炎→断裂	断裂 3 日後 RFTF → ST 移植	11 週	
9	59	M	1	アキレス腱炎→断裂	3 週陳旧後 RFTF → ST 移植	13 週	
10	55	M	1	アキレス腱炎→部分断裂	陳旧→ST 補強後感染搔爬→ST 骨孔	24 週	深部感染
11	79	M	0	アキレス腱炎→部分断裂	保存→Lindholm → ST 骨孔	不可	
12	59	M	0	アキレス腱炎→断裂	縫合→ST	38 週	
13	55	M	0	アキレス腱炎→断裂	縫合→ST 骨孔	100 週	深部感染
14	67	M	2	アキレス腱炎→断裂	縫合→Lindholm → ST + 短腓骨筋移行	36 週	深部感染

HR : heel raise, RFTF : 遊離腓腹筋腱膜弁法, ST : 半腱様筋腱移植法

レベル		
5	トップレベル	プロ, 国際大会出場
4	全国大会レベル	国体等一流大会出場 体育系運動部所属の大学生
3	地方大会レベル	上記以外の運動部選手 社会人選手
2	上級レクリエーションレベル	一般体育大学生, スポーツ少年団
1	一般レクリエーションレベル	クラブスポーツ, 大学同好会
0	非スポーツ	純粋レクリエーション

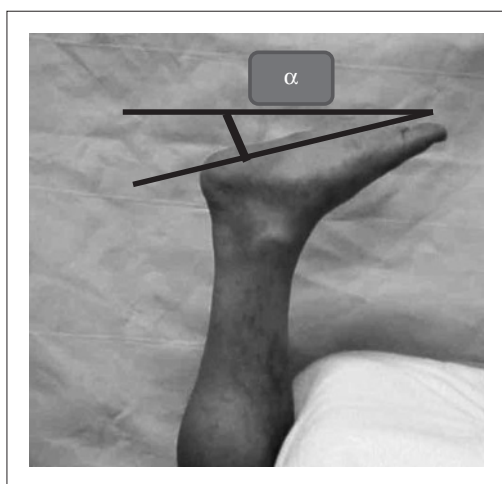


図1 足関節腹臥位自然下垂角度 (α)

は12例で9-10週で獲得した。2例では片脚 HR は獲得できなかったが、両脚 HR は12週, 14週で獲得していた。腓腹筋腱膜を利用する RFTF 法は6例に行われた。3例は平均13.7(12-16)週で片脚 HR を獲得した。1例は6か月時点で片脚 HR は獲得できなかった。残り2例は RFTF 法移植部

の萎縮が出現したのち再断裂した。この2例は ST 法で再再建を行った。一方, ST 法は当院での初回手術8例及び RFTF 法後再断裂2例の合計10例に行われた。全例術後再断裂は生じなかった。そのうち, 活動性の高い5例(症例5-9)の片脚 HR の獲得は平均10.8週だった。また, RFTF 法では片脚 HR できず再断裂に至った2例は ST 法後片脚 HR 獲得可能となり, その時期は11週, 13週であった。ただし55歳以上の高齢者で複数回手術の5例中4例は24週から100週を要した。1例は両側 HR に留まった。14例中術後深部感染は3例, 表層感染は2例に認めた。深部感染の2例は腱周囲搔爬を要したが ST 移植腱を温存しながら感染治癒した。

症例を提示する。

症例1

17歳男性, 高校駅伝選手。2007年アキレス腱炎に対しステロイド注射多数回施行後, 2008年10月部分断裂との診断となり紹介受診した。MRIで広範囲の損傷を認めた(図3)。RFTF法のフラップは11cmを要した。片脚 HR 獲得後駅伝に

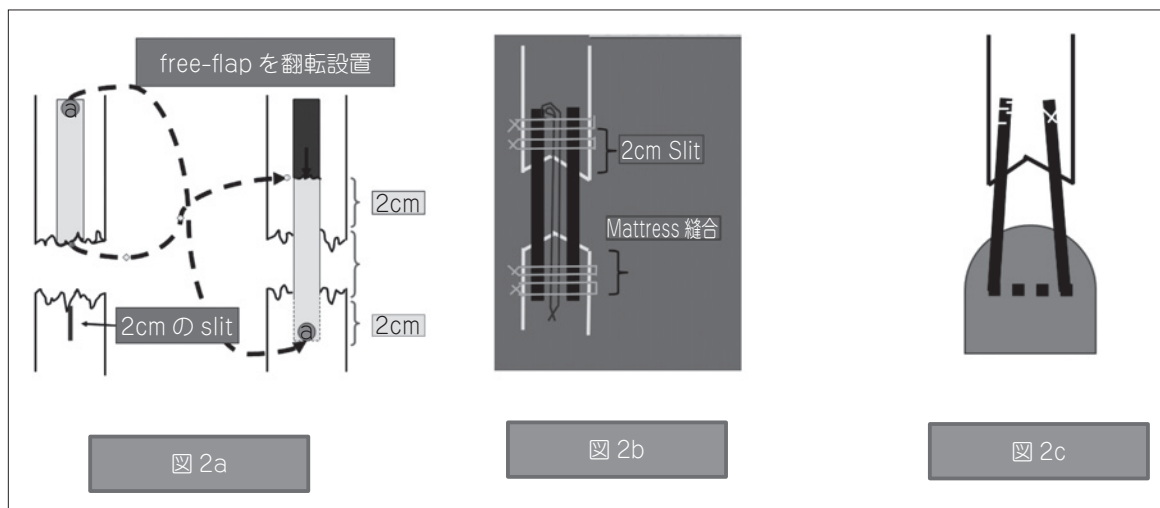


図2 手術シエーマ

- a. 遊離腓腹筋腱膜弁法 (Reversed-Free-Tendon-Flap ; RFTF 法)
断端近位の腱膜より幅 1cm の free-flap を採取する。津下縫合で角度調節を行う。遠位断端に 2cm の縦 slit を入れ、flap を翻転・還納し 1 号糸横マットレス縫合する。近位は側側縫合する。
- b. 半腱様筋腱移植法 (ST 法). ST 腱を分割し近位端と遠位端に移植する。
- c. ST 腱移植の踵骨孔固定法. 遠位断端が消失している場合、踵骨に 5mm 程度の骨孔を作成、ST 腱を設置する。

表2 リハビリテーションスケジュール

0-5 日	ギプス固定, 2 本松葉歩行
5-11 日	歩行ギプス (全荷重歩行開始)
11 日~	歩行装具 (ROM 訓練)
4 週~	椅坐位 HR 開始
6 週~	立位 HR 開始
装具除去	両脚 50%HR 達成後
走行開始	片脚 HR 達成後

HR : heel raise

復帰したが大学入学後記録が伸びず引退した。

症例 5

27 歳女性, バドミントン社会人選手. 2016 年 10 月バドミントン競技中右アキレス腱を受傷した. アキレス腱炎の診断となりバドミントンは継続していたがキック力が回復しなかった. 2017 年 2 月にアキレス腱部分断裂の診断となり紹介受診した. アキレス腱炎の治療目的で 2 回のステロイドの局注歴があった. アキレス腱内側に小さな陥凹を認め, 筋腱移行部は膨化し圧痛を伴っていた. 片脚 HR 不可. MRI で変性所見を認めた(図 4). 手術所見では腱膜周囲は肥厚し連続した癒痕組織を認めるが, 腱実質は 3cm 以上にわたり消失していた(図 5). ST 法を行った. 9 週で片脚 HR 可能となり走行開始した. 4 ヶ月半で練習復帰, 5 ヶ月半後全日本社会人大会に出場した.

症例 8

50 歳男性, サッカー愛好家. 2012 年 7 月よりアキレス腱痛あり, ステロイド注射 6 回後, 10 月 28 日浴室で踏ん張った時に断裂した. 手術所見ではアキレス腱断裂部の修復反応を認めず部分的に萎縮消失していた(図 6). 10 月 30 日 RFTF 法施行後フラップ部が徐々に萎縮し細くなり 8 週で再断裂した. ST 法を行い片脚 HR は 11 週で獲得した.

症例 10

55 歳男性, 自転車愛好家. ステロイド注射後の断裂に対し他院で ST での補強が行われた. 感染し搔把術が行われた後, 紹介受診した. 感染鎮静化のため 3 ヶ月間待機し手術した. 遠位断端は消失していたため ST 腱の踵骨孔固定法を行った. 経過中感染を生じるが薬物療法で治癒した. 片脚 HR 獲得は 24 週であった.

症例 14

67 歳男性, テニス愛好家, ステロイド注射の既往有り. 2010 年 6 月 8 日テニス中断裂. 前医で縫合後再断裂し, Lindholm 法施行するも経過不良のため受診した. 片脚 HR 不可, 手術部に陥凹を認めた. 手術時, 腓腹筋にも変性所見を認めたため, ST 腱移植と共に筋力と血流の維持を期待して短腓骨筋腱の移行を追加した. 術後 MSSA 感染発

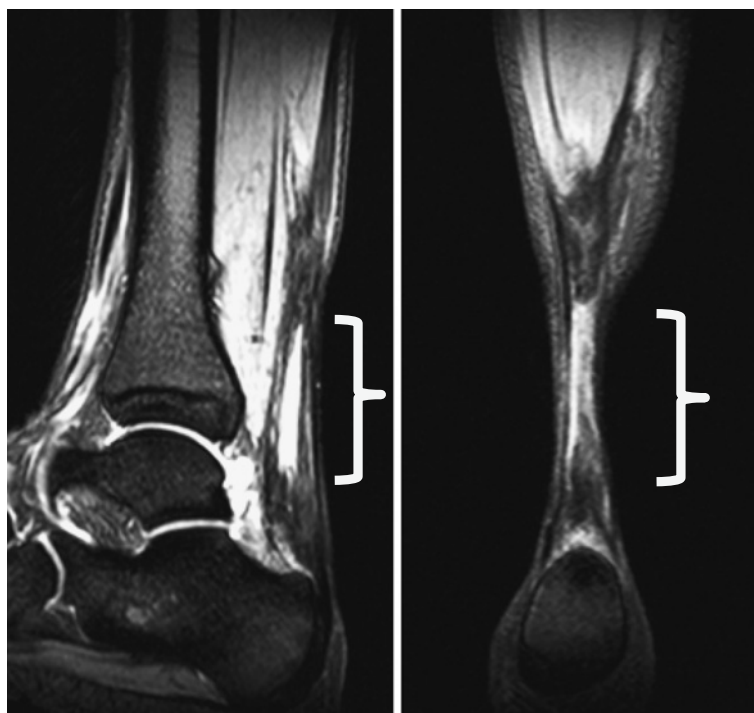


図3 症例1. MRI 所見 アキレス腱に広範囲の高輝度陰影を認める

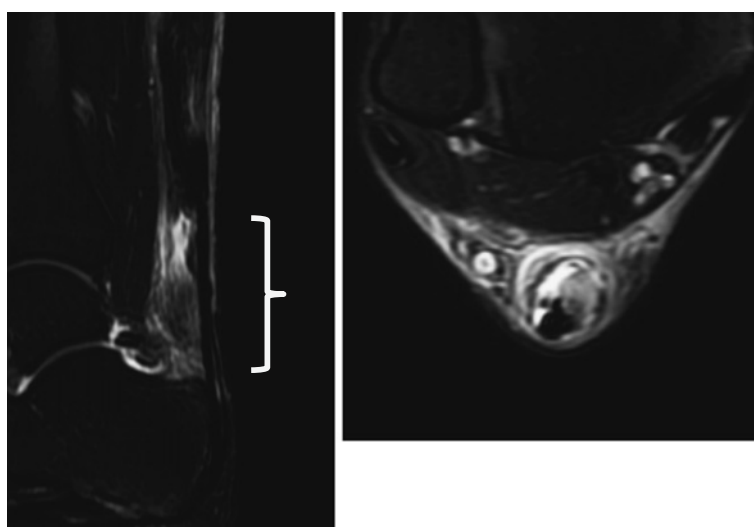


図4 症例5. 受傷後4か月のMRI 所見. アキレス腱は細くなり, 高輝度陰影が増加し一部の線維を残すのみである.

症. 移植腱は温存し搔把・洗浄を施行. 感染の鎮静化には長期を要したが, 36週で片脚HRを獲得しテニスに復帰した.

■ 考 察

アキレス腱炎に対しステロイド局所注射の既往があると, 受傷時の衝撃が弱いこと, また受傷前からのアキレス腱炎の疼痛増悪と判断され, 部分断裂と診断されることがある. 主訴は踏ん張りが

利かないこと. つまり片脚ヒールレイズができないことであるが, 医療施設受診の遅れも正確な診断がつかない理由の一つである. ステロイド注射後にアキレス腱断裂を生じることはすでに報告されている. Seederらはアキレス腱断裂の危険因子としてステロイド注射のオッズ比は2.2であったと述べていた⁴⁾. またValloneらはステロイド注射による医原性断裂の報告をしている⁵⁾. 今回報告の14例中5例は完全断裂であるが, 9例はアキレス



図5 症例5. 手術所見；腱膜周囲は肥厚し連続した癒痕組織を認めるが、腱実質は3cm以上にわたり消失していた。



図6 症例8. 手術所見：パラテノン肥厚や断端部の癒痕形成等の修復反応は認めず部分的に萎縮消失していた。

腱炎の治療に対しステロイド局所注射後に部分断裂の経過をたどったのちアキレス腱が断裂している。ステロイド局所注射はアキレス腱組織の脆弱化を引き起こし、アキレス腱断裂の原因となるので十分注意が必要である。

治療経過であるが、他院で新鮮断裂に対し縫合が行われた3例で再断裂が生じていた。またLindholm法で再建された2例で再断裂していた。更にステロイド局所注射後断裂に対し当科で施行した初回RFTF法の2例で移植腱の萎縮が生じたのち再断裂した。再建術に腓腹筋腱膜を使用したLindholm法やRFTF法の4例で再断裂が生じていたことから、ステロイド注射後には断裂部分だけではなく、腱膜の広い範囲に脆弱性が波及していることが考えられた。また症例4ではRFTF法後12週で両足HR可能となったが片脚HRは得られなかった。健側下垂角度の+10度に設定し再建したが最終的には-5度と弛緩していた。70歳の年齢の関与や腓腹筋腱膜が10cm必要であったこともあるが、腱の延長には腱に脆弱性が潜んでいることが窺われた。つまりステロイドの局所注射歴がある場合は新鮮断裂と判断しても通常の縫合術は適切ではなく、また腓腹筋腱膜での再建でも脆弱性の残存の為アキレス腱の連続性を維持できない可能性があるため注意が必要である。症例1は、再建アキレス腱の連続性が担保できたものの競技力が低下した。これは広範囲の断裂に対し、採取した腱膜弁が長大になった為、腓腹筋実質部への損傷が加わったと推察した。

以上のことから現在はステロイド注射誘発性のアキレス腱断裂の再建術にはRFTFの適応は無いと考えている。そこで2012年以降は陈旧性ステ

ロイド誘発性アキレス腱断裂に対しては脆弱性の危険性がない健常組織といえる半腱様筋腱の移植を行っている。ST法で手術した活動性が高い症例5-9では平均10.8週で片脚HRを獲得し、競技に復帰できたことから半腱様筋腱は再建材料として極めて有用と考えられる。ただし55歳以上で複数回手術を行った5例の片脚HRの獲得は一定していなかった。そのうち3例では深部感染を生じた。ステロイドそのものによる易感染性が原因であるかは不明であるが、少なくとも高齢でかつステロイド局所注射によるアキレス腱の脆弱性が複数回手術を引き起こし、その結果、感染の危険性を高めたと推察した。幸い1例は薬物療法で感染は治癒し、2例で掻爬術が必要だったものの移植した半腱様筋腱は温存可能であった。しかし、感染症発症例は治療が遅延したため片脚HRは獲得に長期を要した。DeAngelisらは新鮮アキレス腱断裂に対する直視下手術で4%の感染と報告している⁶⁾。また関東労災病院スポーツ整形外科での新鮮アキレス腱断裂手術での感染率は0.2%であることから見て⁷⁾、本症例の複数回手術での感染は高率といえる。筆者は感染予防には皮膚常在菌の減少が重要と考えている³⁾。そこで複数回手術の場合は通常の感染予防に加え1週間前から自宅でのポピヨドン消毒を指導し、手術中は希釈ポピヨドンでの洗浄を行うこととしている⁸⁾。

ステロイド局所注射は組織の脆弱化をまねき医原性のアキレス腱断裂を発症することや、腱膜への脆弱性の波及により再建手術治療にも難渋する。さらに、その結果、複数回手術が必要となれ

ば感染発症のリスクとなり、良好な片脚 HR 獲得の阻害となる。したがって、アキレス腱炎に対するステロイドの局所注射は嚴重な注意が必要といえる。今回の結果からは、ステロイド局所注射による断裂に対する手術治療には、局所腱膜弁による移行術よりも、健常組織である半腱様筋腱移植による再建術が適している。

まとめ

アキレス腱炎に対するステロイド注射は、アキレス腱に脆弱化をおこし部分断裂の経過後、完全断裂に至る危険性がある。ステロイド局所注射誘発性アキレス腱断裂の手術には健常な組織である半腱様筋腱移植が適している。複数回手術、感染発症が無ければ半腱様筋腱移植による片脚 HR の獲得時期は良好である。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Hislop HJ. 津山直一, 他 (訳). 新・徒手検査法. 東京: 協同医書出版社; 2014.
- 2) 内山英司, 岩嶺弘志, 平沼憲治, 他. 陳旧性アキレス腱断裂に対し遊離腓腹筋腱膜弁を用いた方法に

ついて. 日本整形外科スポーツ医学. 2007; 26: 43-47.

- 3) Uchiyama E, Nomura Y, Takeda Y, et al. A Modified Operation for Achilles Tendon Ruptures. J Sports Med. 2007; 10: 1739-1743.
- 4) Seeder JD, West WA, Fife D, et al. Achilles tendon rupture and its association with fluoroquinolone antibiotics and other potential risk factors in managed care population. Pharmacoepidemiol Drug Saf. 2006; 15: 784-792.
- 5) Vallone G, Vittorio T. Complete Achilles tendon rupture after local infiltration of corticosteroids in the treatment of deep retrocalcaneal bursitis. Ultrasound. 2014; 17: 165-167.
- 6) DeAndelis JP, Wilson KM, Diamond AB, et al. Achilles tendon rupture in athletes. J Surg Orthop Adv. 2009; 18: 115-121.
- 7) 内山英司. 第6章 術後感染. In: アキレス腱断裂の治療. 第1版. 神奈川: 運動と医学の出版社; 92-96, 2016.
- 8) 田原圭太郎, 内山英司. 当科の膝前十字靭帯再建術における術後化膿性膝関節炎の調査と感染予防に対する工夫. JOSKAS. 2017; 42: 584-589.

(受付: 2020年7月1日, 受理: 2021年5月10日)

Surgical treatment of local steroid injection-induced Achilles tendon rupture

Uchiyama, E.^{*1}, Yamaguchi, R.^{*1}, Sanada, T.^{*2}

^{*1} Inanami Spine and Joint Hospital

^{*2} Department of Sports Orthopedic Surgery, Kanto Rosai Hospital

Key words: Achilles tendon, steroid, reconstruction

[Abstract] Achilles tendon rupture may develop after local steroid injection for the treatment of Achilles tendonitis. In a total of 14 cases of steroid-induced tendon rupture treated during a period from 2008 to 2019, we performed 6 cases of free gastrocnemius aponeurosis flap transfer (RFTF method) and 8 cases of semitendinosus tendon graft reconstruction. (ST method) We evaluated the acquisition time of heel raise movement (HR) by one leg. Of the 12 cases, acquisition time of single leg HR was 9 to 100 weeks. The other two cases could not achieve the single leg HR movement within the follow-up period. Single leg HR acquisition by the RFTF method was inconsistent. Two cases from the RFTF method group had re-rupture after surgery without acquisition of the HR movement. On the contrary, patients in the ST method group had no re-rupture. In 5 cases of high activity athletes in the ST method group, the mean acquisition time of single leg HR was 10.8 weeks, and they returned to participate in sports at the previous competitive level. Semitendinosus tendon graft is a recommended and effective method for steroid-induced Achilles tendon rupture.