

—— 原 著 ——

自家腱で再建した陳旧性および脆弱性アキレス腱断裂の5例

安倍吉則, 阿部博男, 柴田常博
入江太一, 大森康司, 桑原功行
千葉晋平, 大泉樹, 菊田敬央

はじめに

アキレス腱断裂は比較的頻度の高い外傷で、新鮮例であれば保存、観血いずれの方法でも概ね良好な成績を得ることができる。しかし、中には周囲炎や退行変性が基盤となり腱組織が脆弱化し軽微な外力で発症するものや、経験の少ない初診医にたまたま見すごされて治療が遅れるものがある。このようなものでは断裂部が開大し、断端部も癒着化するため、通常の端々吻合は困難で、何らかの再建術が必要となり、その結果、後療法も長期化し治療に難渋する。本稿では、これまでわれわれが過去6年間に当院で扱ったアキレス腱断裂例のなかで、とくに治療上問題のあった陳旧性ないし脆弱性アキレス腱断裂の主に病像や再建術の臨床経過について報告する。

症例の概要

2005年1月～2010年12月までの間に仙台市立病院整形外科で扱ったアキレス腱断裂は118件(右側52件, 左側66件)あり、その内訳は男性が74件(右31件, 左43件, 平均年齢42.6歳)、女性44件(右側21件, 左23件, 平均年齢42.1歳)である。

受傷機転としてはスポーツによるものが78件(66.1%)を占め、その内訳はバドミントン18例、バレーボールとサッカーが各10例、剣道とテニス各7例、バスケットボール・野球・フットサル各4例、卓球3例、エアロビクス・柔道・格闘技各2例、スノーボード・スカッシュ・つなとり合

戦・アメリカンフットボール・ハンドボール各1例などであった。

スポーツ以外のものでは、バスからの降車時にバランスをくずして受傷したものや、階段や段差を踏み外して受傷したものが15例、転倒・転落によるもの9例、走行中の受傷6例、ジャンプでの着地、高所からの飛び降りの際の受傷が5例あり、ほかに、アキレス腱周囲炎が基盤となって、明らかな外傷が無いまま自然断裂をきたしたと思われるものが3例あった。

治療方法としては保存治療が33件、観血治療が72件おこなわれ、受傷直後に他院を紹介したものが13件ある。

これらの中で初診時に見すごされたり、再断裂のまま放置されて陳旧化した3例と、高齢者の、炎症が基盤になって自然断裂をきたした2例ではアキレス腱の再建術が必要であった。以下、その経過について述べる。

症 例

症例1: 66歳, 男性

2009年11月中旬、つり船の中で転倒した際、左アキレス腱部痛が出現した。近医(外科)を受診し打撲の診断で湿布のみでの加療を受けたが、3カ月を経ても跛行が持続するため、知り合いの整形外科医に診てもらったところアキレス腱断裂を指摘され、2010年3月、手術加療の目的で当科を紹介された。

初診時、疼痛はほとんどないが、跛行が著明で、アキレス腱部に断裂陥凹があり、MRIでも完全断裂が認められた。

手術は腓腹筋筋腱移行部に横切開を入れて近位

断端を延長し、断裂腱周囲の癒着を剥離して、Kessler法による端々吻合をおこなった。断端部は癒痕組織で置換されており、受傷から相当長期を経た陳旧性アキレス腱断裂の所見であった。

症例 2：62 歳，男性

2010 年 3 月，外国でバドミントン中，右アキレス腱部に Pop 音があり，以後，歩行困難になった。現地の病院を受診，腱が伸びたといわれ湿布とテーピングで加療を受け，以後，疼痛は軽快したが，跛行は続いていた。1 カ月後に帰国し，ほかの病院を受診したところアキレス腱断裂を指摘され，手術治療のため当科を紹介された。

初診時，疼痛はほとんどないが跛行が著明で，右アキレス腱部に明らかな断裂陥凹が認められた。術中所見では断端部は癒痕化し開大していたため，癒痕部を新鮮化し，近位断端の腓腹筋に横切開を入れ腱を延長し，Kessler 法と足底筋腱補強によるアキレス腱再建術を施行した（図 1-A）。術後はギプス固定 2 カ月，装具装着 2 カ月とし，機能訓練も併せておこなったところ，術後 6 カ月で当初の症状は消失した。

症例 3：63 歳，女性

2009 年 12 月下旬，作業中，脚立がひろがり，

その直後に左アキレス腱部痛が出現した。1 週間後，近医を受診したところアキレス腱断裂が疑われ，約 2 カ月間ギプス固定を受けた。以後，普通に暮らしていたが，平成 22 年 4 月下旬に転倒し，左アキレス腱部痛が再発した。再度前医を受診したが，断裂陥凹は軽度で疼痛もそれほど強くなかったため，ギプス固定はせず，そのまま保存的に様子を見ていたが，2 カ月を経ても同部のつっぱり感や跛行が続くため，2010 年 7 月に当科を紹介された。

当科初診時の所見では，跛行があり，左アキレス腱部の圧痛と断裂陥凹が著明であった。また MRI 像でも断裂は明らかで，陳旧性アキレス腱断裂の診断のもと観血手術を施行した。

術中，断端部は癒痕組織に被われており，これを新鮮化し，近位断端の筋腱移行部附近で V-Y 切開での腱延長をおこない，Kessler 法で端々吻合した。その後，足底筋腱と周囲のアキレス腱の一部を用いて断端部を補強した（図 1-B）。

後療法は足関節自然下垂位で 3 週，30 度底屈位 3 週，10 度底屈位 3 週のギプス固定をおこない，以後，短下肢装具とし，機能訓練を指導した。術後 4 カ月を経て，手術部のつっぱり感はあるものの，当初の疼痛は消失し，現在通常の日常生活を送っている。

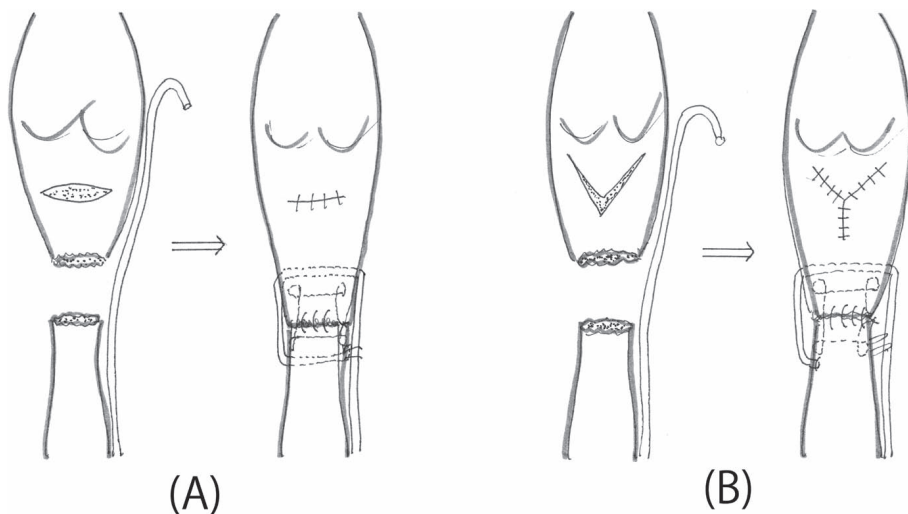


図 1. 当科のアキレス腱再建法 A) 横切開延長，足底筋腱補強， B) V-Y 延長，足底筋腱補強

症例 4：74 歳，男性

当科初診時の 3 カ月前から左アキレス腱部痛があり，ほかの整形外科医でアキレス腱周囲炎の診断のもと装具で加療を受けていた。たまたま 1 週間前に段差のあるところで左足を踏み込んだ際，左アキレス腱部に“ピキッ”という POP 音が出現し，以後，同部に起立時の疼痛が持続した。安静を保ち様子をみていたが，その後徐々に疼痛が増強し，歩行も困難になったため，2007 年 7 月，当科を紹介され受診した。

初診時，左アキレス腱部から踵骨部にかけて腫脹と皮下出血斑がみられ，断裂陥凹もあった。つま先立ちは不能，Thompson テスト陽性。以上のことから本症をアキレス腱周囲炎に続発した腱断裂と診断し，受傷 1 週後に観血手術を施行した。

術中，断裂断端部は線維組織で被われ癒着化し，バラテノンも変性して筋膜と強く癒着していた。その結果，足関節最大底屈位でも断端部は寄らず，腱周囲の癒着を剥離して何とか断端を引き寄せた。また腱そのものもかなり脆弱化しており，縫合糸をかけても緊張させると組織が切れ易い状態であったため，深めに糸をかけた Kessler 法で何とか端々吻合することができた。術後は自然下垂底屈位で 3 週間ギプス固定した後，ヒール高を 1 cm ずつ取り外しができる短下肢装具を作成し，約 2 カ月間装着した。併せて関節可動域訓練，筋力強化訓練を指導し，一時，手術創の表層感染をきたしたが，術後 6 カ月を経て当初の症状は消失し，通常の生活に復帰できた。

症例 5：72 歳，女性

2009 年 10 月頃から誘因なく右アキレス腱部痛が出現し，2 週間後に当科を受診したが，その際右腓腹筋部の腫脹と圧痛を認め，筋力の硬結もあった。またアキレス腱部の腫脹と圧痛が著明で，断裂陥凹は触知されず，MRI 精査の結果，アキレス腱周囲炎が疑われ NSAID や湿布などで対症的に加療した。その 3 カ月後，少しつまずいた際，右下腿三頭筋部の疼痛が増強し他医でギプス固定を受けたが症状は軽快せず，2010 年 1 月，当科を再診した。

その際の所見では，右下腿三頭筋の萎縮が著明で，アキレス腱部に圧痛と断裂陥凹が認められ，MRI で腱断裂が疑われた。観血治療を勧めたが本人が同意せず，装具で経過観察としたが，以後，ますます疼痛が増強し歩行困難となったため再度 MRI を撮像したところ，右アキレス腱部の完全断裂が確認された。

受傷から 4 カ月を経た 2010 年 5 月，同意を経て観血手術をおこなったが，術中所見では腓腹筋は高度に萎縮し組織自体も硬化しており，断端部は癒着化していた。足関節最大底屈位でも断端は寄らず，そのため近位断端の筋腱移行部付近に横切開を入れ，腱を延長し，断端部を新鮮化した後，Kessler 法で断端を引き寄せて縫合し，さらに足底筋腱で断端部位を補強した。

術後は約 2 カ月のギプス固定をおこない，さらに装具を 3 カ月装着して機能訓練を指導したが，うつ状態があって自動運動が積極的におこなえず，腱そのものは連続性を得ているにもかかわらず筋萎縮は残存し，なお疼痛と跛行を訴えている。

考 察

アキレス腱断裂は日常よく遭遇するポピュラーな外傷で，新鮮例であれば治療は比較的容易であるが，受傷から 4 週以上経過したいわゆる陳旧性¹⁾のものではその治療に難渋することがある。陳旧性の要因には初期診断の遅れ，保存療法での再断裂などがあげられるが，中には高齢者のアキレス腱周囲炎に続発した自然断裂と思われるものもあり，診療上注意を要す。

診断について，日本整形外科学会診療ガイドライン²⁾によれば，問診，理学所見，画像所見，鑑別診断の 4 ステップ手順を提案している。すなわち問診では，受傷の際の特徴，たとえばアキレス腱を蹴られたような気がしたが誰もいなかった，何か当たったようだが何もなかった，“ピキッ”とするような POP 音を感じた，などといったアキレス腱断裂特有の訴えや，その後の疼痛，跛行，階段昇降不自由の有無を聴取する。理学所見では断裂陥凹の触知，つま先立ち可否のチェックのほか，Simmonds, Thompson などの Squeeze test を

おこない、さらに確定診断や治療方針決定のため、必要に応じ X 線撮影や超音波、MRIなどを撮像する。

また鑑別として、アキレス腱炎や剥離骨折など腱周辺の関連疾患を除外するが、熟練すれば問診と理学所見のみで診断は可能である。われわれの症例 1 と症例 2 は、受傷当初、本症が見すごされ陳旧化に至った例であるが、これは初診医が非専門医で、症状が軽度の疼痛や跛行のみであったことから、単なる打撲ないし捻挫と診断された症例であった。また症例 3 は保存治療後の再断裂から陳旧化した例で、ガイドラインによれば、再断裂率は強い根拠のある grade A レベルで保存治療に高いといわれており^{3,4)}、とくに修復能が低下し腱の退行変性がある高齢者での保存療法の適応には一考を要す。アキレス腱断裂の病因には腱組織の退行性変化の存在が危険因子としてあげられていて⁴⁾、Kannus⁵⁾によれば、断裂腱のすべてで健常組織構造はみられず、ほとんどの例で hypotonic degenerative tendinopathy, mucoid degeneration, tendolipomatosis などの変性性変化が認められたと報告している。われわれの症例 4, 症例 5 では断裂以前に明らかな炎症性変化があり、それによる腱脆弱性が基盤となって自然断裂をきたしたもののようであった。

事実、これらの手術時の肉眼的所見では、炎症性変性の結果、腓腹筋は硬結化し、パラテノンも癒着して、断端部を縫合しようとしても容易に組織が破れてしまう状態であった。

治療法について、陳旧例では新鮮例と異なり、前述のように断端部は変性し断裂部も開大しているため単なる端々吻合では間に合わないことが多く、何らかの再建的工夫が必要になる。

再建術には自家、他家組織、人工素材などを利用する方法があり、自家組織をもちいる再建術としては近位断端の V-Y 形成、横切開形成、などの延長術に加え、腓腹筋筋膜弁^{7,8)}や遊離大腿筋膜弁で再建する方法があるが、ほかに後脛骨筋、短腓骨筋、足底筋⁹⁾などの腱を利用するものもある。

われわれは基本的には近位断端を V-Y 法、あ

るいは横切開法で延長し、その後、断裂部の癒着を剥離して断端を引き寄せて、Kessler 法ないし Kirshmayer 法による intratendinous suture をおこない、さらに吻合部を足底筋腱で補強してアキレス腱を再建している (図 1-A, B)。

術後は足関節自然下垂位、30 度底屈位、10 度底屈位で 3 週ずつ、合計 9 週間のギプス固定とし、以後、機能的装具を装着させ機能訓練を指導しているが、その結果、断端部は全例癒合、修復された。治療成績は 1 例を除きすべて優である。

成績が不良であった症例 5 のものは、断裂が確認されてからも患者自身が手術治療になかなか同意せず、受傷後約半年を経てから手術がおこなわれた例で、加えて、うつ病的心理状態のため術後の機能訓練がうまくいかず、その結果、下腿三頭筋萎縮をきたしてしまっただけが成績不良の原因としてあげられる。

この例は術後 1 年を経た現在、自動運動による筋力強化訓練を指導しながら経過観察中である。

ま と め

- 1) 近位断端腓腹筋腱延長術と自家足底筋腱での断裂部補強による再建術をおこなった臨床経過について述べた。
- 2) 近位断端腓腹筋腱延長術と自家足底筋腱での断裂部補強による再建術をおこなった結果、断裂部は全例、修復癒合した。
- 3) アキレス腱断裂が陳旧化すると、組織の退縮や変性が高度化し、その結果、修復治療も困難になる。陳旧化する以前の早期確定診断と早期治療が重要である。

文 献

- 1) Gabel S et al: Neglected rupture of Achilles tendon. *Foot Ankle Int* **15**: 512-517, 1994
- 2) 伊藤博之: 診療ガイドラインからみたアキレス腱断裂の診断・治療. *日整会誌* **84**: 38-46, 2010
- 3) Moller M et al: Calf muscle function after Achilles tendon rupture. A prospective, randomized study comparing surgical and nonsurgical treatment. *Scan J Med Sci Sports* **12**: 9-16, 2002

- 4) Getti R et al : Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med* **21** : 791-799, 1993
- 5) Kannus P et al : Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. *J Bone Joint Surg Am* **73** : 1507-1525, 1991
- 6) Abraham E et al : Neglected rupture of the Achilles tendon : treatment by a V-Y tendinous flap. *J Bone Joint Surg* **57-A** : 253-255, 1975
- 7) Gerdes MH et al : A flap augmentation technique for Achilles tendon repair. *Clin Orthop* **280** : 241-246, 1992
- 8) Lindholm A : A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand* **117** : 261-270, 1959
- 9) Lynn TA : Repair of the Achilles tendon : using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg* **48-A** : 268-272, 1966