

〔原著〕 多重折りハムストリングスを使用した  
陳旧性アキレス腱断裂およびアキレス腱再断裂の治療成績

赤津 頼一 森川 嗣夫 平山 次郎 藤田 耕司  
橋本 将行 土屋 敢 竹内 慶雄 岩崎 潤一  
中川 量介 乗本 将輝 佐粧 孝久<sup>1)</sup>

(2012年4月6日受付, 2012年5月9日受理)

要 旨

アキレス腱断裂は日常しばしばみられる外傷である。新鮮例に対する治療により良好な治療成績が得られるため、陳旧例に遭遇することは稀であり治療の報告は少ない。当科においてこの9年間に15例の陳旧性アキレス腱断裂および再断裂を経験し、全例自家遊離腱移植術を施行した。ここにその成績を報告する。

対象の年齢は平均42.9歳であり性別は男性12例、女性3例であった。術式は神中法に準じたが移植腱をより強靱とするために多重折りとした方法(ハムストリングス多重法と称する)で行った。腰椎麻酔施行後、腹臥位で移植腱(半腱様筋腱14例、薄筋腱1例)を鵞足部より採取し、多重折りにしアキレス腱健常部両断端に移植腱の両端を挟み縫合した。後療法は術直後から健側同等の自然下垂位で膝下ギプス固定を施行し平均40.7日固定した。ギプス除去後は術後平均75.2日で全荷重を開始した。平均経過観察期間は48.2カ月であった。日本足の外科学会足関節・後足部判定基準は平均97.8点、健側との最大下腿周囲径の差は平均-6mmであった。片側爪先立ちは平均6.1カ月で全例可能となった。陳旧性アキレス腱断裂には多くの術式があるが、神中法以外は長い皮切が必要であり筋力低下が著明になるものや複雑なものが多い。神中法は腹臥位で膝窩部より半腱様筋腱を採取するため移植腱が短く1重で移植しているのに対し、ハムストリングス多重法の特徴は腹臥位で鵞足部より半腱様筋腱を採取することにより十分な長さの移植腱を採取することができ、それにより多重折りでの移植が可能となり、十分な強度が得られると考えられた。これにより良好な術後成績が得られているものと考えられた。

**Key words:** 陳旧性アキレス腱断裂, 再建術, 半腱様筋腱

I. 緒 言

アキレス腱断裂は日常しばしばみられる外傷で、とくに中高年層に頻度が高い。新鮮例に対し

では良好な治療成績が報告され、陳旧例に遭遇することは稀で報告も少ない。当科において、この9年間に15例の陳旧性アキレス腱断裂および再断裂を経験し治療したので、これを報告する。

千葉メディカルセンター整形外科  
<sup>1)</sup>千葉大学医学部附属病院整形外科

Yorikazu Akatsu, Tsuguo Morikawa, Jiro Hirayama, Kouji Fujita, Masayuki Hashimoto, Kan Tsuchiya, Yoshio Takeuchi, Junichi Iwasaki, Ryousuke Nakagawa, Masaki Norimoto and Takahisa Sasho<sup>1)</sup>: Treatment outcome of chronic achilles tendon rupture or achilles tendon rerupture using multiple bundle of hamstrings.

Department of Orthopaedic Surgery Chiba Medical Center, Chiba 260-0842.

<sup>1)</sup>Department of Orthopedic Surgery, Chiba University Hospital, Chiba 260-8677.

Phone: 043-261-5111. Fax: 043-261-2305. E-mail: kkaazzuu54@yohoo.co.jp

Received April 6, 2012, Accepted May 9, 2012.

## II. 対象と方法

対象（表1）は2002年4月から2011年5月までに手術（再建術）を施行した陳旧性アキレス腱断裂（初回受傷後4週以上経過したアキレス腱断裂[1]）14例および初回腱縫合術後のアキレス腱再断裂1例である。年齢は20～76歳，平均42.9歳。性別は男性12例，女性3例，患肢は右側8例，左側7例であった。受傷原因はスポーツ14例（バスケットボール2例，サッカー2例，バレーボール2例，テニス2例，野球1例，フットサル1例，アメフト1例，剣道1例，ラグビー1例，バドミントン1例），急激な踏み込み1例であった。陳旧例となった原因は，他医で適切な診断がなされなかった（放置）例が7例，保存的治療で十分な腱修復が得られず再断裂した例が7例であった。放置例は初回受傷後55～188日，平均105日で再建術を施行していた。術後再断裂1例の初回手術から再受傷までの日数は78日で，その原因はジョギングであり，再断裂から3日で再建術を施行していた。また保存的治療7例の初回受傷か

ら再断裂までの日数は26～124日，平均71日で，その原因は荷重時や転倒などの軽微な外力が主であった。保存的治療例は再断裂後3～55日，平均17日で再建術を施行していた。

術式は全例自家遊離腱移植術を施行し，神中法[2]に準じた方法（ハムストリングス多重法）で行った。腰椎麻酔施行後，腹臥位で健肢を膝関節90°屈曲位とし，足関節の角度を計測した。移植腱（半腱様筋腱14例，薄筋腱1例）を鷲足部より採取した。ターニケット使用下に，アキレス腱断裂部近位約1.5cmからアキレス腱付着部の直ぐ上方まで，約7cmの縦切開を加えた。皮下組織，パラテノンを経過するとアキレス腱癒痕部が露出された。癒痕部を剥離した後に切除し，新鮮化した。膝関節90°屈曲位にて，先に計測した健側の足関節と同一角度にし，欠損部の長さを計測した。その長さに3cm加えた長さになるよう移植腱を多重折りにした（図1）。移植腱両端にポリエチレン縫合糸（スミス・アンド・ネフュー ウルトラブレイド® 2号）をbaseball sutureし，アキレス腱健常部両断端を前額面に半割，同部に移植腱の

表1

症例	年齢	性別	患肢	初回受傷原因	初回処置	再受傷機転	初回手術から再受傷までの日数	初回受傷から再建術までの日数	爪先立ち	合併症	既往歴
1	33	男	左	サッカー	保存	転倒		106	可能	なし	なし
2	36	女	右	バレーボール	放置	なし		55	可能	なし	対側アキレス腱断裂
3	24	男	左	バスケット	手術	ジョギング	78	87	可能	なし	対側アキレス腱断裂
4	47	男	右	フットサル	保存	接地		91	可能	なし	なし
5	62	男	右	サッカー	放置	なし		141	可能	なし	なし
6	58	男	左	テニス	放置	なし		102	可能	なし	なし
7	20	男	左	バスケット	保存	バスケットボール		102	可能	なし	なし
8	39	女	右	バレーボール	放置	なし		94	可能	なし	なし
9	48	男	左	野球	保存	接地		137	可能	なし	なし
10	21	男	右	アメフト	保存	接地		75	可能	なし	なし
11	76	男	右	急激な踏み込み	放置	なし		95	可能	なし	対側アキレス腱断裂， 関節リウマチ，C型 肝炎，両側TKA
12	42	男	右	剣道	保存	段差で接地		62	可能	なし	糖尿病，高血圧
13	49	男	右	ラグビー	放置	なし		188	可能	創治癒障害	なし
14	52	女	左	テニス	放置	なし		60	可能	なし	なし
15	37	男	左	バドミントン	保存	接地		43	可能	なし	なし

両端（近位，遠位ともに1.5cm）を挟み，縫合した。さらに上下断端の横で移植腱を貫通するようプラスチック製縫合糸（アスレックス ファイバーワイヤー<sup>®</sup> 2-0）で縫合した。癒痕部の連続性が良好であれば，癒痕部は新鮮化せず，近位遠位共に健常腱部が1.5cm現れる所まで達するよう中



図1 多重折り移植腱

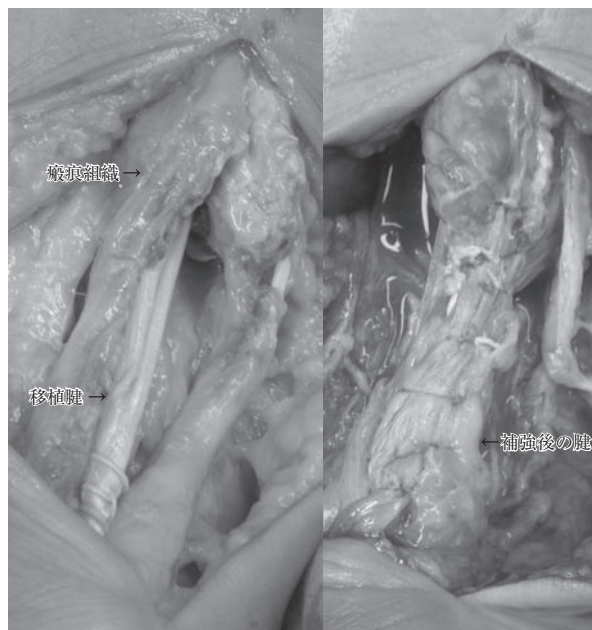


図2

左：癒痕組織中央を縦切開し，断端に多重折り移植腱を縫合  
 右：サンドイッチ状に補強

央で縦切した。同部に移植腱を挟み結紮，癒痕組織を元に戻しプラスチック製縫合糸（アスレックス ファイバーワイヤー<sup>®</sup> 2-0）を用いサンドイッチ状に補強した（図2）。

後療法は術直後から健側同等の自然下垂位で膝下ギプス固定を施行，2週間後に軽度底屈位に巻き直し，平均40.7日間（29～69日間）外固定を行った。ギプス除去後は術後平均45.1日（35～69日）で部分荷重を開始し，全荷重は術後平均75.2日（53～91日）で開始した。

術後評価項目として日本足の外科学会足関節・後足部判定基準，最大下腿周囲径（健側比），スポーツ復帰率，患肢爪先立ち可能までの期間，合併症について検討した。

### Ⅲ. 結 果

15例の経過観察期間は6カ月～9年7カ月，平均48.2カ月であった。日本足の外科学会足関節・後足部判定基準は94～100点，平均97.8点，健側との最大下腿周囲径の差（健側差）は0～-10mm，平均-6mmであった。スポーツで受傷したものは全例，スポーツ復帰が可能であった。片側爪先立ちは3～8カ月，平均6.1カ月で全例可能となった。合併症は創治癒障害を1例に認めたが，創処置のみで治癒した。

### Ⅳ. 考 察

陈旧性アキレス腱断裂では，腱断端が大きく離開していることや，手術時に腱断端部の癒痕組織を切除新鮮化することにより，腱組織に不足が生じ断端縫合が困難なことが多い。そのため多くの術式が報告されている。

Bosworth法[3]，V-Y法[4]，Lindholm法[5]などアキレス腱片を用いるものは健常組織を傷つけないものの，約15～20cmと長い皮切が必要であり，下腿三頭筋の筋力低下を認めるものが多い。また長母趾屈筋腱移行術など自家腱移植では腱の採取により，母趾機能障害などを生じる[6]。White and Kraynickの方法[7]は短腓骨筋腱を使用する方法であり，著しく繁雑である。

一方，神中法[2]は手術手技がきわめて簡単で

あり、下腿遠位の皮切が小さく、自家腱採取による機能障害も少ない。そこで我々は健側同等の足関節底屈位で、欠損部を神中法に準じて再建した。神中法は腹臥位で膝窩部より半腱様筋腱を採取するため移植腱が短く、1重で移植しているのに対し、ハムストリングス多重法の特徴は腹臥位で鷺足部より半腱様筋腱を採取することにより、十分な長さの移植腱を採取することができ、それにより多重折りでの移植腱の作成が可能となり、十分な強度が得られることである。15症例の平均4年余の成績は機能的にも美容的にも良好であった。

今まで報告されている主な術式の術後療法(表2)は概ね外固定期間が約6週、部分荷重開始が約6週、全荷重開始が約10週であり、我々もほぼ同様のスケジュールであった。それに対し、Kangasら[8]はアキレス腱断裂修復後早期運動と長期ギプス固定を比較したところ、予後は似ているが前者の方が腓腹筋の筋力が良好であると報告した。高尾ら[9]も術後6週間外固定群と3週間外固定群を比較したところ後者の方がAOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) scoreが良好であったと報告しており、早期運動が重要であることを示唆している。ハムストリングス多重法は半腱様筋腱を多重折りで移植しているため、強度が増し、術後早期運動が可能であると考えられた。実際に片側爪先立ちは3~8カ月、平均6.1カ月で全例健側と同等に可能であった。これはAbraham E and Pankovich AMのV-Y法[4]の報告で術後1年を

表2

	術式	外固定期間	PWB開始	FWB開始
神中[1]	神中法	4週		
Bosworth [2]	Bosworth法	6週	6週	12週
Abrahamら [3]	V-Y法	10週	6週	10週
高尾ら[8]	Lindholm法	6週 3週	6週	8週
Wegrzynら [5]	長母趾屈筋移行術	6週	6週	
本例	多重束半腱様筋腱移植術	5.8週	6.4週	10.7週

経過し4例中3例が可能であったことと比べ、高率に達成されていた。

そこで本検討以降の症例については後療法を変更し、術直後~2週は健側同等の自然下垂位でギプス固定を行い、術後2~4週は軽度底屈位でギプス固定を施行後、術後4週で外固定を除去し、可動域訓練を開始とした。荷重は術後5週で部分荷重(1/2荷重)を開始し、術後7週で全荷重を開始とした。このスケジュールで5例加療し経過観察中である。

以上より陳旧性アキレス腱断裂の治療法としてハムストリングス多重法は有用な方法であると考えられた。

## V. まとめ

ハムストリングス多重法は簡単な方法であり、平均4年余の治療成績は機能的にも美容的にも良好であった。腹臥位で鷺足部より半腱様筋腱を採取することにより、十分な長さの移植腱が採取可能となり、それにより多重折りでの移植をすることができ、十分な強度が得られ、術後早期運動が可能であった。

## SUMMARY

Autogenic free tendon graft transplantation was performed for chronic Achilles tendon rupture or Achilles tendon rerupture on 15 patients. The average age was 42.9 years, and included 12 male, 3 female patients. The average postoperative follow-up period was 48.2 months. Surgery was performed according to Jinnaka's operative method. After spinal anesthesia, with the patient in the prone position, tendon transplant (semitendinosus tendon in 14 patients, gracilis tendon in 1 patient) was harvested from the pes anserinus, and multiple bundle was transplanted.

The patients wore a below-the-knee cast for an average of 40.7 days, and started partial weight bearing at 45.1 days, and full weight bearing at 75.2 days, on the average.

Japanese Society for Surgery of the Foot Ankle-Hindfoot scale (JSSF) scores averaged 97.8 points and all patients were able to perform single leg heel raising and, to walk without limping. There was 1 patient with skin necrosis treated nonoperatively.

Reconstruction of chronic Achilles tendon ruptures through free semitendinosus tendon graft was able

to be performed in the prone position, furthermore, harvesting of a long graft and transplantation of a multiple bundle were possible. Consequently, tendon strength increased, which made early mobilization possible.

文 献

- 1) Gabel S, Manoli A. Neglected rupture of Achilles tendon. *Foot Ankle Int* 1994; 15: 512-7.
  - 2) 神中正一. アキレス腱皮下断裂の手術法 (其の2). *外科* 1944; 8: 17-23.
  - 3) Bosworth DM. Repair of defects in the tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Am* 1956; 38: 111-4.
  - 4) Abraham E, Pankovich AM. Neglected rupture of the Achilles tendon. Treatment by V-Y tendinous flap. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57: 253-5.
  - 5) Lindholm A. A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand* 1959; 117: 261-70.
  - 6) Wegrzyn J, Luciani JF, Philippot R, Brunet-Guedj E, Moyen B, Besse JL. Chronic Achilles tendon rupture reconstruction using a modified flexor hallucis longus transfer. *Int Orthop* 2009; 34: 1187-92.
  - 7) White RK, Kraynick BM. Surgical uses of peroneus brevis tendon. *Surg Gynecol Obstet* 1959; 108: 117-21.
  - 8) Kangas J, Pajala A, Siira P, Hämäläinen M, Leppilähti J. Early functional treatment versus early immobilization in tension of the musculotendinous unit after Achilles rupture repair: a prospective, randomized, clinical study. *J Trauma* 2003; 54: 1171-80.
  - 9) Takao M, Ochi M, Naito K, Uchio Y, Matsusaki M, Oae K. Repair of neglected Achilles tendon rupture using gastrocnemius fascial flaps. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123: 471-4.
-