

## 腱板断裂に対する suture-bridge 法の治療成績 －糸使用例とテープ材使用例の比較－

太田 悟<sup>1</sup>, 駒井 理<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 真生会富山病院整形外科

Satoru Ohta<sup>1</sup>, Osamu Komai<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Shinseikai Toyama Hospital

腱板断裂に対して、従来の糸を使用した suture-bridge 法（S 法）とテープ材を使用した suture-bridge 法（T 法）の治療成績の比較を行った。

S 法 59 例, T 法 44 例で, T 法で使用したテープは FiberTape<sup>®</sup> (Arthrex, Naples) が 26 例, ULTRATAPE (Smith & Nephew, Andover) が 18 例であった。

JOA スコアは, S 法は術前平均  $64.2 \pm 11.3$  (SD) 点から術後平均  $91.4 \pm 6.6$  (SD) 点に, T 法は術前平均  $63.9 \pm 10.2$  (SD) 点から術後平均  $91.6 \pm 5.2$  (SD) 点に改善した。両群の術後 JOA スコアに有意差は認めなかった。

MRI 上, 再断裂は大・広範囲断裂では S 法で 18.2%, T 法で 10.2% にみられ有意差はなかった。術後疼痛の評価ではスコアは術翌日までの坐薬の使用回数, 術後 2 日の VAS scale において T 群が S 群より有意に低かった。

**Key words** : スーチャーブリッジ法 (Suture-bridge technique), テープ材 (Tape), 臨床成績 (Clinical outcomes)

はじめに

鏡視下腱板修復術 (ARCR) の術式として, suture-bridge 法は近年よく用いられている。

当院では, 2010 年より現在まで FiberWire (Arthrex, Naples FL) や Orthocord (DePuy Mitek, Raynham, MA) 等の糸を用いた suture-bridge 法を行っているが, 2015 年より症例によっては FiberTape<sup>®</sup> (Arthrex, Naples) (図 1a), 2016 年より ULTRA Tape (Smith & Nephew, Andover) (図 1b) のテープ材を用いた suture-bridge 法も行ってきた。

今回, 従来の糸を使用した suture-bridge 法 (S 法) (図 2a) とテープ材を使用した suture-bridge 法 (T 法) (図 2b) の治療成績の比較を行った。



図 1  
a : FiberTape<sup>®</sup> (Arthrex, Naples)  
b : ULTRATAPE (Smith & Nephew, Andover)

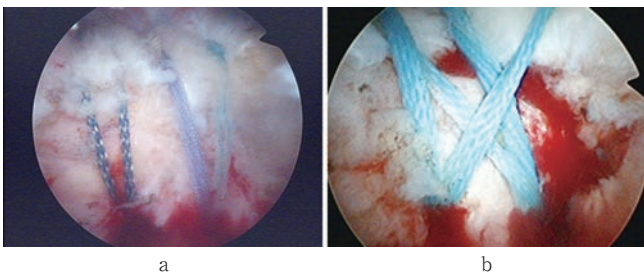


図 2  
a : S 法 糸を用いた suture-bridge 法  
b : T 法 テープ材を用いた suture-bridge 法

対象と方法

2015 年 1 月から 2016 年 8 月まで当院で suture-bridge 法を行い, 12 カ月以上経過観察可能であった症例について検討した。従来の糸を用いたものを S 法, テープ材を用いたものを T 法とした。S 法は 59 例 (男性 38 例, 女性 21 例), 手術時平均年齢 67.9 ± 11.2 (SD) 歳, T 法は 44 例 (男性 22 例, 女性 22 例), 手術時平均年齢 68.2 ± 8.6 (SD) 歳であった。T 法で使用したテープは FiberTape<sup>®</sup> (Arthrex, Naples) が 26 例, ULTRATAPE (Smith & Nephew, Andover) が 18 例であった。術前の VAS scale (0-10) は S 法平均 6.12 ± 1.50 (SD), T 法平均 6.16 ± 2.03 (SD) と有意差

はなかった (表 1)。断裂サイズは, S 法は小断裂 13 例, 中断裂 24 例, 大断裂 15 例, 広範囲断裂 7 例, T 法は小断裂 7 例, 中断裂 16 例, 大断裂 17 例, 広範囲断裂 4 例で, 両群で有意差はなかった (p=0.5309)。手術は全身麻酔および斜角筋間ブロックにて行い, 関節拘縮を伴い関節授動術を行ったものや, 肩甲下筋腱修復を同時に行ったものは対象から除いた。糸, テープ材のリレーは Suture Grasper<sup>TM</sup> や SutureLasso<sup>TM</sup> 等を用いた。フットプリント外側で使用するアンカーは, 骨質や年齢, 内側アンカーの種類により VERSALOK<sup>®</sup> (Johnson and Johnson, US), PopLok<sup>®</sup> (CONMED, US) また SwiveLock<sup>®</sup> (Arthrex, US) 等を用いた。術後は肩装具 (Ultra Sling II, DONJOY, US) を 3 週 (期間は痛みに応じ延長) 着用した。両群とも術後翌朝から同じ NSAID を内服処方した。臨床成績を日本肩関節疾患治療成績判定基準 (以下 JOA スコア) で評価した。また, 術後再断裂について, MRI (菅谷分類) により評価した。術後疼痛の評価として術後 24 時間までの坐薬の使用回数, 術後 2 日, 1 週間, 2 週間の VAS scale (0-10) を用いた。

統計学的解析には,  $\chi^2$  検定, Mann Whitney U-test を行い, 危険率 5% 未満を有意差ありとした。

表 1 人数 男女, 手術時年齢, 術前の VAS scale (0-10) において S 法 T 法間で, 有意差は認めない。

	S method	T method	p-Value
No. of subjects	59	44	
Gender	Male	23	NS (0.7912)
	Female	21	
Average age at surgery [mean(range)](years old)	67.9(33-91) ± 11.2	68.2(37-83) ± 8.6	NS (0.9113)
Pre op.VAS(0-10) (mean±SD)	6.12 ± 1.50	6.16 ± 2.03	NS

結 果

JOA スコアは, S 法は術前平均 64.2 ± 11.3 (SD) 点 (疼痛 15 点, 機能 11 点, 可動域 15 点) から術後平均 91.4 ± 6.6 (SD) 点 (疼痛 29 点, 機能 19 点, 可動域 24 点) に, T 法は術前平均 63.9 ± 10.2 (SD) 点 (疼痛 14 点, 機能 12 点, 可動域 18 点) から術後平均 91.6 ± 5.2 (SD) 点 (疼痛 28 点, 機能 19 点, 可動域 25 点) に有意に改善したが (P<0.01), 両群間に有意差は認めなかった。

術後再断裂 (MRI 菅谷分類 Type4 と 5) は S 法で 10.2%, T 法で 6.8% にみられたが, 両群間に有意差はなかった (p=0.8053)。術後 24 時間までの坐薬の使用頻度は S 法平均 0.51 ± 0.56 (SD) 回に対し T 法平均 0.20 ± 0.41 (SD) 回と有意差がみられた (p=0.009) (図 3a)。VAS scale (0-10) の推移は, 術後 2 日は, S 法平均 4.3 ± 1.57 (SD) に対し T 法平均 3.6 ± 1.76 (SD) と T 法が有意に低かった (p=0.0231) (図 3b) が, 術後 1 週では S 法平均 2.5 ± 1.53 (SD) .T 法平均 2.4 ± 1.52 (SD), 術後 2 週では S 法平均 2.2 ± 1.56 (SD) .T 法平均 1.8 ± 1.30 (SD) と有意差は認めなかった (図 4)。

考 察

Suture-bridge 法は、重層固定法<sup>9)</sup>と比べフットプリントの接触面積、接触圧が有意に大きい<sup>7)</sup>ことから、現在 ARCR の手技として広く用いられている。橋口<sup>3)</sup>や Mihata<sup>5)</sup>らは再断裂率も suture-bridge 法がより低かったと報告している。またフットプリント外側での糸のリレー、縫合が不要であり、固定をプッシュインタイプのアンカー等を使うことにより手術時間が短縮する利点もある<sup>6)</sup>。本研究では、現行の suture-bridge 法が従来の糸より幅の厚いテープ材を用いることで、修復腱板のカットアウトや再断裂率の低下など成績向上につながるのではないかと予測した。Carli<sup>1)</sup>らは、今回用いたテープ材の一つである Fiber tape は 2mm のテープ部分で腱板を抑えることができ、動物実験にて最大破断強度は、Fiber wire よりも優位に大きく、テープ構造は糸構造より生体力学的に強い、と報告している。また、Rui<sup>8)</sup>らは、接触圧や破断強度は Fiber tape が Fiber wire より大きかったが、両者を用いた手術の術後 6 カ月の再断裂に差はなかったとしている。今回の比較検討でも MRI 上再断裂例は S 法で 10.2%、T 法で 6.8% であり、両群に有意差は見られなかった。テープ材使用が直ちに、再断裂を軽減するものではないと思われた。一方、テープ材を用いると腱板貫通時の摩擦や、貫通孔の大きさが大きい結果から、Deranlot ら<sup>2)</sup>は腱板貫通時の摩擦について、FiberWire と FiberTape と比較して、磨耗量に有意差はなかったと報告した。また Leslie ら<sup>4)</sup>は、修復腱板の血流についてテープでの影響は知られていないが、動物モデルにおいて大きい 2mm テープは、2 号糸と比較して伸び、極限引張荷重、また剛性に悪影響を及ぼさなかったと報告しておりテープだから侵襲性が高いとは言えない。今後、断裂サイズ、形状、腱の質など異なる因子での分析が必要であると思われた。

術後疼痛に関して、T 法は S 法より坐薬の使用回数が少なく、術後 2 日の VAS scale でも有意に低かった。S 法 T 法とも同じ薬剤を用いた斜角筋間ブロック、NSAID 処方での疼痛対策をとっていたことから、糸とテープの違いによる縫合部の接触面での応力あるいは張力の差、摩耗特性などが術後早期の疼痛の違いに影響を与えた可能性が考えられた。一方、術後 1 週、2 週の VAS scale で両者の差はなかった。この時期では縫合部で糸とテープの応力の差はなくなる、ゆるみが生じたためと考えられた。

本研究では FiberTape<sup>®</sup> (Arthrex, Naples) と ULTRA Tape (Smith & Nephew, Andover) をまとめて T 法に含め、S 法と比較を行った。両者においてもテープ幅、形状の差や滑らかさも異なり、対象症例によっては術後成績、再断裂率に差が生じるかもしれない。今後、両テープ材の相違、使い分けも検討したい。

今回の研究の問題点として、後ろ向きでの検討であることや、S 法と T 法の症例数に差があること、経過観察期間が短いこと、特に T 法におけるラーニングカーブによるバイアスがかかっていることなどが挙げられる。今後、症例数を重ね、中長期での結果を報告したいと考えている。

ま と め

Suture-bridge 法にテープ材を使用した場合、糸を用いた従来法と比較し JOA スコア、術後再断裂率において有意差は認めなかった。術後疼痛スコアは術翌日までの坐薬の使用回数、術後 2 日の

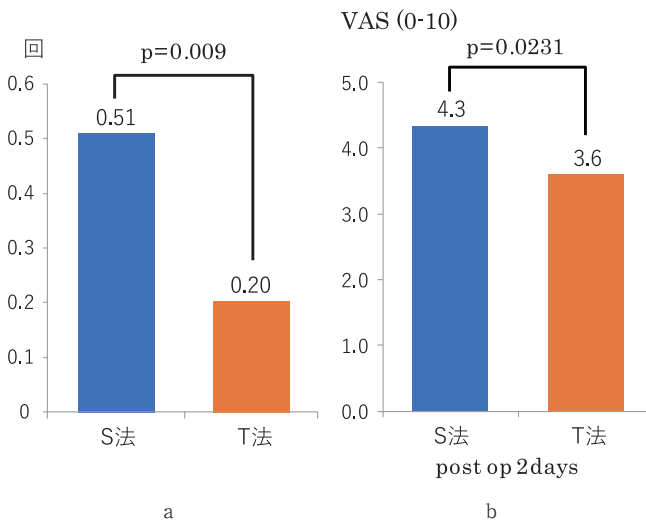


図 3 a : 術後 24 時間までの坐薬の使用回数は T 法が S 法より有意に少なかった。  
b : 術後 2 日の VAS (0-10) は T 法が S 法より有意に低かった。

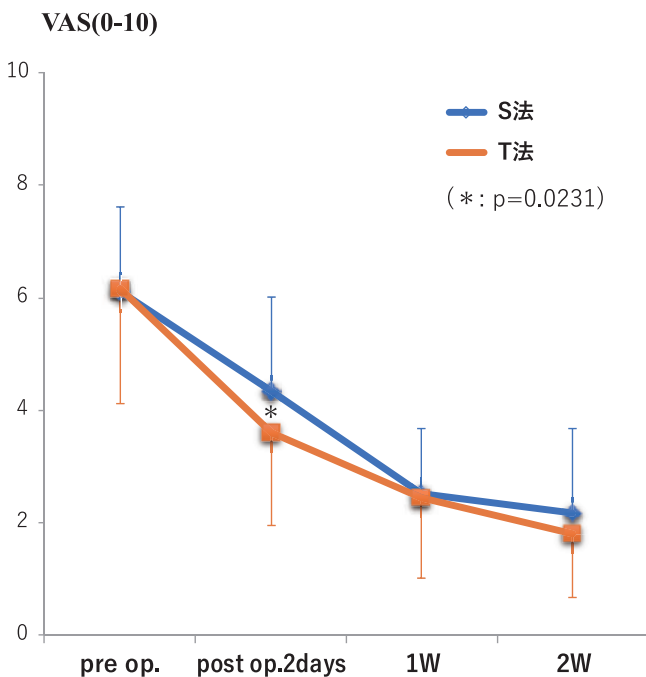


図 4 VAS (0-10) は、術後 2 日目のみ有意差を認め、術前、術後 1 週、術後 2 週で有意差を認めなかった。

VAS scale においてテープ材を用いた群が糸を用いた群より低く有意に低かった。

## 文 献

- 1) Carli, A. D; et al.: The failure mode of two reabsorbable fixation system: Swivelock with Fiber Tape versus Bio-Corkscrew with Fiberwire in bovine rotator cuff. *J. Orthop. Sci*, 17: 789-795, 2012.
- 2) Deranlot J, et al.: Abrasive properties of braided polyblend sutures in cuff tendon repair: an in vitro biomechanical study exploring regular and tape sutures. *Arthroscopy*. 2014 Dec; 30(12): 1569-1573.
- 3) 橋口 宏ほか：鏡視下腱板修復術後再断裂の比較－重層固定法と suture bridge 法－. *日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会雑誌*, 2014; 39: 609-613.
- 4) Leslie J. Bisson, et al.: A Biomechanical Comparison of the Pullout Strength of No. 2 FiberWire Suture and 2-mm Fiber Wire Tape in Bovine Rotator Cuff Tendons *Arthroscopy*. 2010 Nov; 26(11): 1463-1468.
- 5) Mihata T, et al.: Functional and structural outcomes of single-row versus double-row versus combined double-row and suture-bridge repair for rotator cuff tears. *Am J Sports Med*. 2011; 39: 2091-2098.
- 6) 太田 悟: ARCR における重層法と Suture Bridge 法の臨床成績の比較検討. *日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会雑誌*, 2013; 38: 14-15.
- 7) Park MC, et al.: Part I: Footprint contact characteristics for a transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007; 16(4): 461-468.
- 8) Rui Wen Liu; et al.: Tape Versus Suture in Arthroscopic Rotator Cuff Repair: Biomechanical Analysis and Assessment of Failure Rates at 6 Months. *Orthop J Sports Med*. Apr; 5(4): 2017.
- 9) Sugaya H, et al.: Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation *Arthroscopy*. 2005 Nov; 21(11): 1307-16.