

## 前十字靭帯再建術後スポーツ復帰率の再建法 および年齢による比較検討

浜松医科大学医学部附属病院 リハビリテーション部

吉倉孝則 近藤 亮 長島正明 入澤 寛 美津島隆

星城大学 リハビリテーション学部

松岡文三

浜松医科大学 整形外科

高橋正哲

### 【背景】

近年、中高年者のスポーツ・レクリエーション活動への参加が増加しており、それに伴い中高年者の前十字靭帯（以下、ACL）損傷も増加してきている。我々は以前、ACL再建術後の筋力回復は年齢が高いと不良であると報告した<sup>1)</sup>。

一方、ACL再建術に際し再建材料として、骨付き膝蓋腱（以下、BTB）と半腱様筋・薄筋（以下、STG）が主に使用されている。

そこで、本研究の目的は、ACL再建法および年齢の違いからスポーツ復帰率、筋力回復の違いを検討することである。

### 【対象】

対象は2006年4月～2010年4月に当院においてACL再建術を施行し、術前と術後6ヶ月において筋力評価を実施出来た49名であり、BTB法は22名、STG法は27名であった。再建法の選択は2006年4月～12月、2008年1月～8月は主にBTB法、2007年1月～12月、2008年9月～2010年4月は主にSTG法と時期によって決定された。さらに対象を年齢が30歳未満と30歳以上の2群、計4群に分けた（表1）。

表1. 対象

	症例数(男:女)	平均年齢	平均身長	平均体重
BTB法	22(15:7)例	28±12歳	165±8cm	67±16kg
STG法	27(16:11)例	31±15歳	165±7cm	65±13kg
	症例数(男:女)	平均年齢	平均身長	平均体重
BTB法30歳未満	14(12:2)例	21±4歳	167±6cm	65±13kg
BTB法30歳以上	8(3:5)例	41±9歳	162±9cm	70±20kg
STG法30歳未満	12(4:8)例	19±5歳	162±6cm	61±11kg
STG法30歳以上	15(12:3)例	42±12歳	166±7cm	69±14kg

mean±SD

### 【方法】

#### 筋力測定

測定は術前と術後6ヶ月においてBiodex system3（Biodex社製）を用いて、大腿四頭筋とハムストリングスの最大等速性筋力を評価した。角速度は60 deg/sec、120 deg/secに設定した。

#### リハビリテーションプロトコール

当院におけるACL再建術後のリハビリテーションプロトコールは、再建法による違いはなく、術翌日より膝装具を装着しての疼痛自制内で全荷重歩行を許可する。その後1週でハーフスクワット、4週で自転車エルゴメーター、7週でジョギング、13週でランニングを開始し、術後6ヶ月でのスポーツ復帰を目標としている。スポーツ復帰許可基準は、術後6ヶ月時の筋力評価において、60 deg/secでの大腿四頭筋の筋トルクの患健比が75%以上としている。

#### 検討項目

検討項目は術後6ヶ月での大腿四頭筋とハムストリングスの最大筋力、患健比、当院のスポーツ復帰許可基準達成率（以下、スポーツ復帰達成率）とした。最大筋力(Nm)は体重で除して% BW(ピークトルク/体重×100)を算出した。またスポーツ復帰達成率は、当院の基準を達成し、スポーツ復帰を許可した人数の割合であり、実際にスポーツへ復帰したかではない。

#### 統計学的解析

BTB法とSTG法の群間比較にカイ二乗検定、Mann-Whitney U検定、対応のないt検定を用いた。

再建法と年齢で分けた4群の群間比較には分散分析を行った後、Bonferroni法による多重比較検定を用いた。有意水準は5%未満とした。統計解析にはSPSS ver17 for Windowsを用いた。結果は平均値±標準偏差で示した。

## 【結果】

### BTB法とSTG法の比較

スポーツ復帰達成率は、STG法が56%とBTB法に比べて有意に高いスポーツ復帰達成率であった(表2)。

術後6ヶ月の患健比は、伸展60deg/sec, 120deg/sec, 屈曲60deg/secでBTB法に比べてSTG法が有意に高値を示した(図1上段)。術後6ヶ月の患側最大筋力は、伸展60deg/secでBTB法に比べてSTG法が有意に高値を示した(図1下段)。

### 再建法と年齢での比較

スポーツ復帰達成率は、BTB法30歳以上は0%、STG法30歳以上は47%であった(表2)。

術後6ヶ月の患健比は、30歳未満において伸展60deg/sec, 120deg/secでBTB法に比べてSTG法が有意に高値であった。また30歳以上において伸展60deg/secのみでBTB法に比べてSTG法が有意に高値であった。屈曲は各年代でSTG法が高い傾向を示したが有意差は認めなかった(図2)。

表2. スポーツ復帰許可基準達成率

	達成人数	達成率	平均患健比 伸展60deg/sec
BTB法	2 / 22 名	9%	54%
STG法	15 / 27 名	56%	77%

	達成人数	達成率	平均患健比 伸展60deg/sec
BTB法30歳未満	2 / 14 名	14%	56%
BTB法30歳以上	0 / 8 名	0%	50%
STG法30歳未満	8 / 12 名	67%	85%
STG法30歳以上	7 / 15 名	47%	71%

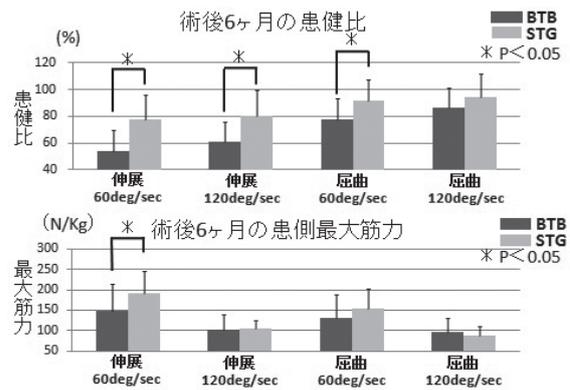


図1. 再建法の違いによる患健比と患側最大筋力

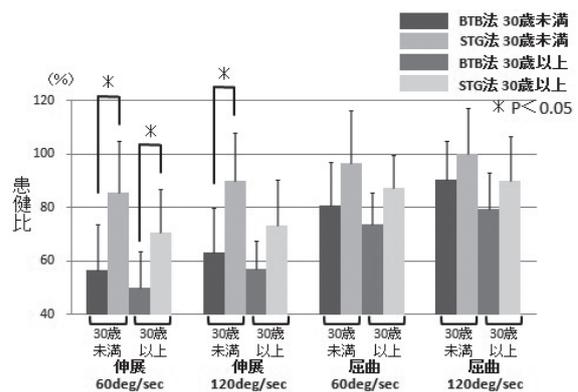


図2. 年齢と再建法の違いによる患健比

## 【考察】

BTB法の特徴は、強固な初期固定力が得られるが、膝前部痛など腱採取部に問題があるとされている。STG法の特徴は、遊離移植腱として多重で用いることにより、解剖学的形状を再現する術式にも応用が容易である。しかし、関節安定性でBTB法と比べてやや劣るという報告もある。術後の筋力回復の観点からは、術後早期にはBTB法で伸展筋力の低下を報告するものが多い<sup>2-3)</sup>。我々は、これまでの研究でACL再建術後筋力回復の推移の検討から、60deg/secの膝伸展筋力が最も回復不良であったことより、膝伸展筋力の患健比をスポーツ復帰許可の基準としている。そのため、BTB法の伸展筋力回復が術後6ヶ月の時点で十分に回復せず、スポーツ復帰達成率が不良となったと考えられる。

また我々の過去の報告<sup>1)</sup>では、年齢が高い症例の筋力回復が不良であったが、やはりBTB法、STG法ともに30歳以上でスポーツ復帰達成率が低い傾向であった。特に、BTB法30歳以上は6ヶ月でのスポーツ復帰達成率0%と最も不良であった。BTB法の症例において、膝伸展筋力が年齢に関連して低下したと

いう報告<sup>4)</sup>があり、年齢の高い症例にBTB法を施行した場合、術後の筋力回復が不良となり、スポーツ復帰が遅延することが考えられる。

以上より、年齢によって術式を考慮する必要があり、リハビリテーションにおいても、BTB法の症例では、より強固な初期固定力が得られることを活かして早期からの患側伸展筋力により重点を置いた筋力訓練の実施や、我々が以前報告した<sup>5)</sup>ように定期的に外来で筋力訓練や指導を行うことが必要であろう。

本研究では、術式の選択がランダム化されていない事、また術後6ヶ月での筋力回復とスポーツ復帰達成率の検討のみである事に課題が残った。今後、6ヶ月以上の長期的な筋力回復やスポーツ復帰率なども検討する必要がある。

## 【まとめ】

ACL再建法および年齢の違いからスポーツ復帰達成率と筋力回復を検討した。術後6ヶ月時点でBTB法に比べてSTG法が筋力回復、スポーツ復帰達成率ともに好成績であった。今後、長期的な筋力回復やスポーツ復帰も検討する必要がある。

## 【文献】

- 1) 吉倉孝則ほか：当院における前十字靭帯再建術後の筋力回復の違い—年齢による比較—。東海スポーツ傷害研究会会誌, 28:61-64, 2010.
- 2) Aune AK, et al: Four-strand hamstring tendon autograft compared with patellar tendon-bone autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. A randomized study with two-year follow-up. Am J Sports Med, 29:722-728, 2001.
- 3) 船元太郎ほか：女性の膝前十字靭帯再建術施行例における術後筋力評価—再建材料による比較—。整形外科と災害外科, 54:247-250, 2005.
- 4) Bach BR Jr, et al: Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. Two to Four year follow-up results. Am J Sports Med, 22:758-767, 1994.
- 5) 松岡文三ほか：前十字靭帯再建術後6ヶ月でのスポーツ復帰に関する因子の検討。東海スポーツ傷害研究会会誌, 26:32-34, 2008.