

## 膝前十字靭帯再建術後の片脚垂直跳びテストの有用性

やまが整形外科 リハビリテーション科  
小杉 峻 河野公昭 村橋喜代久 村橋淳一 桑坪憲史 勇島 要  
田口 毅 野田英伯 渡邊和樹 熊澤早紀  
やまが整形外科  
山賀 寛 山賀 篤  
朝日大学歯学部附属村上記念病院 整形外科  
塚原隆司 河合亮輔

### 【はじめに】

当院では、膝前十字靭帯（以下ACL）再建術後症例に対して片脚垂直跳びテストを実施し、競技復帰や術後の回復の指標としている。

我々は、先行報告で男女別におけるACL再建術後約6ヶ月と10ヶ月の膝関節伸展・屈曲筋力、片脚垂直跳び高の比較検討を行った。術後6ヶ月から10ヶ月にかけて男女共に筋力と片脚垂直跳び高に増加傾向がみられるものの十分な見解が得られていない<sup>1)2)</sup>。また、謝らはACL再建術後の大腿四頭筋筋力と最大跳躍高には相関関係があると報告している<sup>3)</sup>。

そこで今回、症例数が増加したため先行報告の再検討を試み、また当院で実施している片脚垂直跳びテストと等速性膝関節伸展・屈曲筋力の関係を明らかにし片脚垂直跳びテストの筋力評価としての有用性について検討した。

### 【対象と方法】

対象は、平成24年6月から平成26年11月の間に当院関連病院にて自家膝屈筋腱でのACL再建術を施行し、その後当院にて定期的に評価を実施できた症例57名114膝とした（男性17名：再建時平均年齢 $19\pm 5.5$ 歳、女性40名：再建時平均年齢 $20\pm 9.0$ 歳）。評価は、ACL再建術後6ヶ月と10ヶ月に実施した。なお、本研究を実施するにあたり対象者には研究の趣旨と方法について十分説明を行

い、同意を得て行った。

等速性膝関節伸展・屈曲筋力の測定は、BIODEX SYSTEM3(Biodex medicalinc, NY, USA)を用いて行った。求心性等速度運動にて角速度60deg/secにて5回測定し得られた最大トルク値を体重比に換算した。

片脚垂直跳びテストは、デジタル式垂直跳び測定器ジャンプMD（竹井機器工業社製、日本）を用いて行った（図1）。健側患側各3回ずつ施行し最高値を採用した。

なお、統計学的処理には、男女別の6ヶ月と10ヶ月の膝関節伸展・屈曲筋力と片脚垂直跳び高の比較に対応のあるT検定を行い、膝関節伸展・屈曲筋力と片脚垂直跳び高の関係については、pearsonの相関係数を用いた。

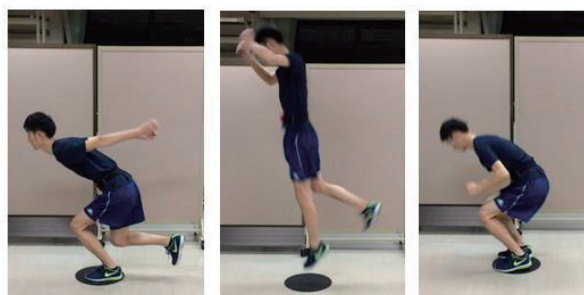


図1：片脚垂直跳びテスト

片脚静止立位の状態から膝関節屈曲させ上肢の反動も利用し最大努力にて垂直方向へ跳躍する。安全性を考慮し両脚着地とした。

Key words : 膝前十字靭帯再建 (anterior cruciate ligament reconstruction), 片脚垂直跳び (one legged vertical jump), 筋力評価 (muscle strength measurement)

**【結果】**

ACL 再建術後 6 ヶ月と 10 ヶ月における男女別の筋力と片脚垂直跳び高の結果について表 1 に示す。筋力は女性の健側患側の伸展・屈曲共に有意な増加を認めた。また男性の患側屈曲に有意な増加を認めた。片脚垂直跳び高は男性女性の健側患側共に有意な増加を認めた。

また、膝関節伸展・屈曲筋力と片脚垂直跳び高の間に有意な正の相関を認めた ( $P < 0.01$ )。各相関係

数は、健側の術後 6 ヶ月では、伸展 ( $r=0.52$ )・屈曲 ( $r=0.45$ )、術後 10 ヶ月では、伸展 ( $r=0.40$ )・屈曲 ( $r=0.54$ )、患側の術後 6 ヶ月では、伸展 ( $r=0.70$ )・屈曲 ( $r=0.65$ )、術後 10 ヶ月では、伸展 ( $r=0.48$ )・屈曲 ( $r=0.52$ ) であった。患側膝関節伸展・屈曲筋力と片脚垂直跳び高の関係について図 2 に示す。術後 10 ヶ月よりも術後 6 ヶ月における相関が強い結果となった。

女 性		6 ヶ 月	1 0 ヶ 月	P 値
膝 伸 展 筋 力 ( % B W )	健 側	8 5 . 9 ± 1 1	8 9 . 7 ± 1 1	< 0 . 0 1
	患 側	7 0 . 1 ± 1 6	7 9 . 7 ± 1 3	< 0 . 0 5
膝 屈 曲 筋 力 ( % B W )	健 側	4 0 . 2 ± 6	4 3 . 4 ± 6	< 0 . 0 1
	患 側	3 4 . 2 ± 7	3 8 . 2 ± 7	< 0 . 0 1
垂 直 跳 び 高 ( c m )	健 側	2 7 . 4 ± 5	2 9 . 9 ± 4	< 0 . 0 1
	患 側	2 3 . 2 ± 5 . 3	2 7 . 0 ± 6	< 0 . 0 1

男 性		6 ヶ 月	1 0 ヶ 月	P 値
膝 伸 展 筋 力 ( % B W )	健 側	9 9 . 5 ± 1 5	9 7 . 2 ± 1 3	N . S .
	患 側	8 0 . 0 ± 2 1	8 4 . 7 ± 2 0	N . S .
膝 屈 曲 筋 力 ( % B W )	健 側	4 9 . 8 ± 6	5 1 . 1 ± 5	N . S .
	患 側	4 1 . 1 ± 8	4 5 . 4 ± 9	< 0 . 0 1
垂 直 跳 び 高 ( c m )	健 側	3 1 . 6 ± 5	3 6 . 0 ± 5	< 0 . 0 1
	患 側	2 9 . 2 ± 6	3 4 . 9 ± 5	< 0 . 0 1

表 1: ACL 再建術後 6 ヶ月と 10 ヶ月における健側と患側の男女別 筋力・垂直跳び高の評価 (平均 ± S.D.)

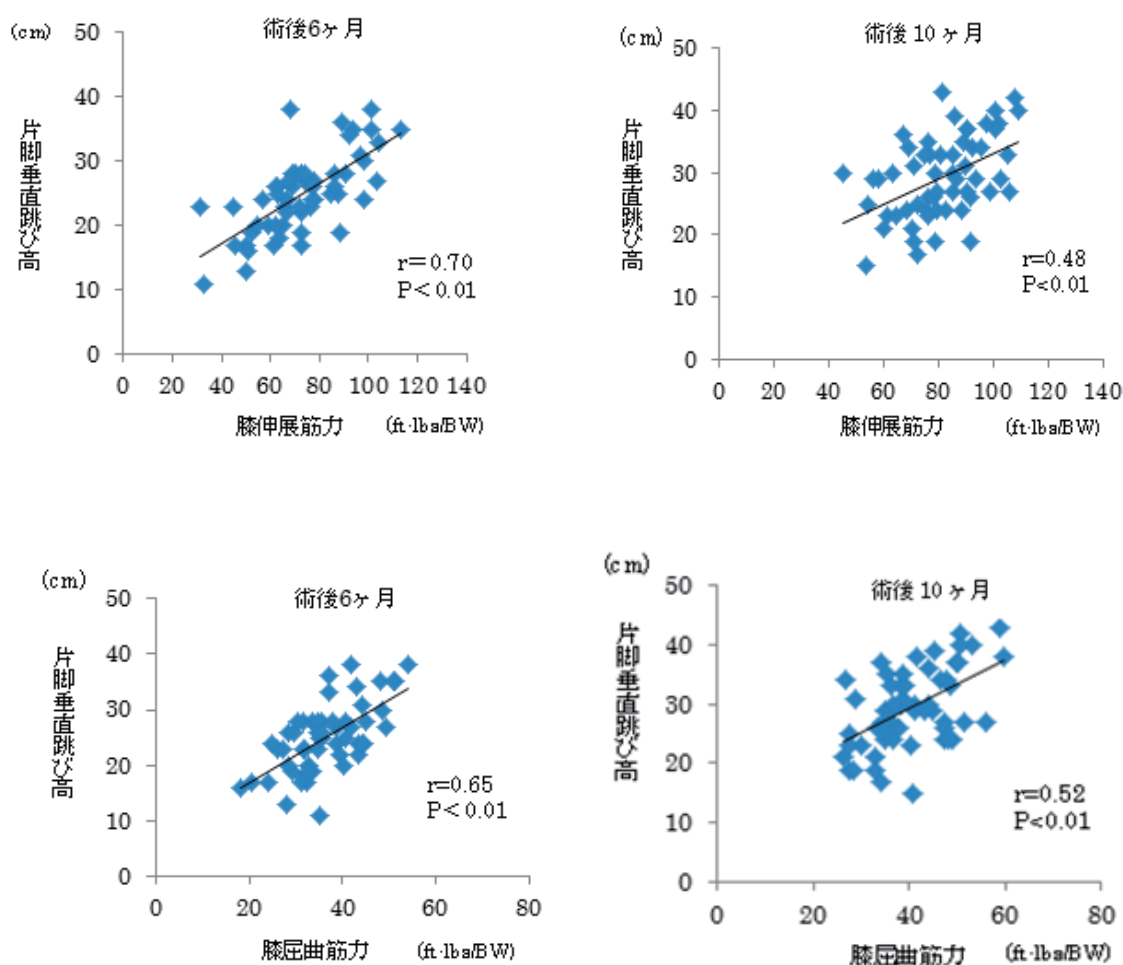


図2: 術後6ヶ月と10ヶ月の患側膝伸展・屈筋筋力と片脚垂直跳び高の相関関係

### 【考察】

症例数が増加しACL再建術後6ヶ月と10ヶ月の膝関節伸展・屈筋筋力、片脚垂直跳び高の値を比較した結果、筋力だけでなく片脚垂直跳び高においても向上が認められた。従って、片脚垂直跳びテストはACL再建術後の回復指標の1つになりうると考えられる。

次に今回我々が行ったジャンプMDを用いた片脚垂直跳びテストでは、膝関節伸展・屈筋筋力と片脚垂直跳び高の間に有意な正の相関を認めた。本研究では患側膝において術後12ヶ月よりも術後6ヶ月の膝関節伸展・屈筋筋力と片脚垂直跳び高の相関がより強い結果となった。術後6ヶ月までは当院で定期的に筋力トレーニングが実施されるがそれ以降は徐々に

に競技復帰していくため術後6ヶ月における片脚垂直跳び高の方が膝関節伸展・屈筋筋力の要因が強く反映された可能性がある。従って、術後6ヶ月の片脚垂直跳び高の測定が患側膝関節伸展・屈筋筋力の回復度合いを示す指標としてより有用であると思われる。以上のことから片脚垂直跳びテストは、パフォーマンステストとしての側面だけでなく筋力評価としても簡易的に実施できることが示唆された。

今後の課題として、筋力評価としての片脚垂直跳び高の基準値を確立するために症例数をさらに増やし検討していく必要があると考える。

**【結語】**

1. ACL 再建術後の片脚垂直跳びテストの有用性について検討した。
2. 片脚垂直跳び高を定量的に評価することで ACL 再建術後の回復指標の1つとなる。
3. ACL 再建術後の片脚垂直跳び高は、筋力の回復度合いを示す簡便な指標にできると思われる。

**【文献】**

- 1) 河野公昭, 桑坪憲史, 村橋喜代久ほか: 膝前十字靭帯再建術後の片脚垂直跳びテストの試み, 東海スポーツ傷害研究会会誌 2013; 31: 30-32.
- 2) 河野公昭, 桑坪憲史, 村橋喜代久ほか: 膝前十字靭帯再建術後の片脚垂直跳びテストの試み 第2報, 東海スポーツ傷害研究会会誌 2014; 32: 17-19.
- 3) 謝地, 浦辺幸夫, 山中悠紀ほか: 膝前十字靭帯再建術後の大腿四頭筋筋力と片脚垂直跳び能力の関係, J Athletic Rehab, 7: 29-33, 2010.