

## 「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)

河野公昭 桑坪憲史 村橋喜代久 村橋淳一 勇島 要 室田一哉  
佐藤由香里 佐治泰範 松永義雄 田口 毅 熊澤早紀 西尾絵美 山賀 寛

### 【はじめに】

膝前十字靭帯(以下, ACL)再建後のアスレティックリハビリテーションは, 膝関節の可動性の向上・下肢や体幹部の筋力や筋持久力の向上・バランス能力等の回復が求められる。当院では, 定期的な下肢の筋力評価と併せて安定した体重支持が可能かどうかの一つの指標として, 片脚垂直跳びテストを実施している。小林ら<sup>1)</sup>は, ジャンプ動作の測定によって下肢の機能的な問題を明らかにできると報告している。謝ら<sup>2)</sup>は, ACL再建患者では大腿四頭筋筋力と最大跳躍高に有意な相関を認めたと報告している。今回は, 膝の筋力と垂直跳び高について, 個々の症例の経時的な変化を追いその関連について検討した。

### 【対象と方法】

当院関連病院にて自家膝屈筋腱でのACL再建後にリハビリテーションを実施し, 術後6ヶ月と10カ月の評価を実施できた, 男性6名(再建時平均年齢 $22 \pm 8$ 歳, 平均体重 $152 \pm 16$ l(ポンド))・女性25名(再建時平均年齢 $20 \pm 9$ 歳, 平均体重 $123 \pm 13$ l(ポンド))を対象とした。評価時期は, 術後6か月および術後10から12か月のスポーツ復帰時期とした。調査期間は, 平成23年9月から平成26年1月までとした。

等速性筋力評価には, Biodex system 3 (Biodex medical Inc, NY, USA)を使用した。膝伸展および屈曲の求心性筋力を角速度60度にて3回測定し, 得られた最大トルク値(ft-lbs)を体重比(% BW)に換算した。

垂直跳び高の評価には, デジタル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, 3回施行し, その最大値(cm)を採用した(図1)。なお, 統計処理には, 等分散を仮定した対応ある2標本によるt検定を行い, 危険率5%未満を有意とした。



図1: 片脚垂直跳びの測定

測定条件として, 片脚静止立位の状態から膝を屈曲させ, 最大努力にて垂直方向へ跳躍した。安全性を考慮し両脚着地を指示した。

### 【結果 筋力】

男性の伸展筋力は, 健側・患側とも経時的な向上はみられなかった。屈曲筋力は, 健側・患側とも増加傾向があるが有意差を認めなかった。女性の筋力は, 患側の伸展・屈曲とも術後6か月に比べ10か月では有意に増加していた( $p < 0.01$ )。

### 【結果 垂直跳び】

男性の患側と, 女性の健側・患側とも術後6か月に比べ10か月では, 有意に増加していた(表1)。

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

性別		6ヶ月	10カ月	P値
男性	膝伸展	健側 103±13	102±14	N.S.
	患側	88±10	88±13	N.S.
女性	膝屈曲	健側 54±5	55±6	N.S.
	患側	48±5	51±7	N.S.

  

性別		6ヶ月	10カ月	P値
男性	膝伸展	健側 89±11	93±10	N.S.
	患側	71±14	81±12	<0.01
女性	膝屈曲	健側 42±8	45±8	N.S.
	患側	34±6	40±7	<0.01

男女別 筋力評価(%BW)

性別		6ヶ月	10カ月	P値
男性	垂直跳び	健側 33±6	37±5	N.S.
	患側	29±5	34±3	<0.05
女性	垂直跳び	健側 28±5	31±5	<0.05
	患側	24±5	28±6	<0.01

男女別 垂直跳び評価(cm)

表 1: ACL 再建後 6 か月と 10 か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.)

### 【第 1 報 要旨】

本研究会第 35 回学会にて、筆者ら<sup>3)</sup>は『膝前十字靭帯再建後の片脚垂直跳びテストの試み』を第 1 報として報告した。その要旨は、膝伸展・屈曲の筋力評価と垂直跳び高について、再建術後 6 ヶ月群と 10 カ月群との 2 群間の比較を行った。筋力では、男性の患側伸展・屈曲とも術後 6 か月に比べ 10 か月では増加傾向であったが、有意差を認めなかった。女性では患側伸展 (p < 0.01)・屈曲 (p < 0.05) とも、有意に増加していた。また片脚垂直跳び高は、男性の患側で有意に増加した (p < 0.05)。一方女性の健側・患側とも増加傾向であったが、有意差を認めなかった<sup>3)</sup>。

### 【筋力と垂直跳び高の関係】

患側の伸展・屈曲筋力と垂直跳び高との相関係数について示す。男性において術後 6 ヶ月では伸展 (r=0.5)・屈曲 (r=0.6)、術後 10 カ月では伸展 (r=-0.3)・屈曲 (r=0.6) であったが有意差を認めなかった。女性において術後 6 ヶ月では伸展 (r=0.4)・屈曲 (r=0.6)、術後 10 カ月では伸展 (r=0.3)・屈曲 (r=0.5) であり、伸展・屈曲とも有意差を認めた (p < 0.01)。

今回の第 2 報では、垂直跳び高について、個々の症例について経時的変化を追い、術後 6 ヶ月に比べ、術後 10 カ月で低下した症例を回復不良例、反対に増加した症例を回復良好例に分類した。男性は回復不良例が 0% (0 名/6 名) であった。女

性は 20% (5 名/25 名) に回復不良例がみられた。

女性について、群として検討してみると、筋力評価では患側伸展・屈曲の回復がみられ、垂直跳び高についても有意に増加していた。しかし個々の症例では回復不良例も存在していた。つまり女性は、筋力評価の結果により『回復』とみなされる症例でも、垂直跳びなどの『動作』の回復がみられない症例が存在していると考えられた。よって女性の評価には十分注意が必要である。

中田ら<sup>4)</sup>は、ACL 再建後のアスレティックリハビリテーション実施には、膝関節の安定性・可動性・下肢や体幹部の筋力や筋持久力・バランス能力などの基本的要素と運動連鎖や動作の正確性など複合的な要素の回復が求められるとしている。複合的運動としての片脚垂直跳び動作は、パフォーマンス能力の 1 つとしてみなすことができる。スポーツ競技復帰にむけ、片脚での体重支持能力を安全かつ効率よいフォームで実施できるよう段階的にリハビリテーションプログラムを積み上げていくことが重要である。

今回当院で取りいれているジャンプ MD は簡便に実施でき、継続的な筋力評価とあわせて測定を行うことは、下肢の動的な評価と全身運動も評価できるため、総合的な判断の一助になり大変有用な評価方法であると考えられる。

### 【結語】

1. 当院での ACL 再建者を対象に下肢筋力評価と片

脚垂直跳びテストを実施した。

2. 再建後 6ヶ月と10カ月を比較すると、筋力は女性の伸展・屈曲とも増加していた。垂直跳び高は、男性・女性とも増加していた。
3. 女性は、筋力の回復はあるものの垂直跳び高の回復不良例も存在していた。
4. 筋力評価のみでは、片脚垂直跳びなどのパフォーマンス評価を見過ごす危険性があるため、十分な注意が必要である。

#### 【文献】

- 1) 小林寛和, 金村朋直, 岡戸敦男: 体幹と下肢の運動連鎖. 理学療法 2006;23:1386-1393.
- 2) 謝地, 浦辺幸夫, 山中悠紀: 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 2010;7:29-33.
- 3) 河野公昭, 桑坪憲史, 村橋喜代久: 膝前十字靭帯再建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.
- 4) 中田研, 前達雄, 米谷泰一: 膝関節術後のパフォーマンス機能評価とスポーツ復帰. 臨床スポーツ医学 2014;31:124-130.