

両側 ACL 同時再建術後 スポーツ復帰に至った一症例 —片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を 基準として—

A case study of return to sports after bilateral ACL reconstruction
—Based on various Hop test data of the uninvolved limb after unilateral
ACL reconstruction—

稲田竜太*¹, 谷内政俊*², 瀧上順誠*²
富原朋弘*², 島田永和*²

キー・ワード：Anterior Cruciate Ligament, Bilateral ACL Reconstruction, Return to Sports Criteria
膝前十字靭帯, 両膝 ACL 同時再建, スポーツ復帰基準

【要旨】片側 ACL 再建術後のスポーツ復帰基準として、複数の Hop test 健患比を用いた評価が報告されているが、両側 ACL 同時再建術後のスポーツ復帰基準に関する報告は少ない。今回、健患比を用いた評価が不可能である両側 ACL 同時再建症例に対して、性別・年齢・活動レベルをマッチさせた片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を基準として評価することで、スポーツ復帰を果たした 1 症例を経験した。症例は 16 歳女性バスケットボール選手。骨付き膝蓋腱を用いた両側 ACL 同時再建を施行。術後 9 ヶ月でスポーツ復帰基準をクリアし、術後 12 ヶ月では、スポーツに完全復帰、臨床スコアは良好であった。術後 24 ヶ月においては、ACL 再損傷はなくスポーツ活動に参加できた。

はじめに

膝前十字靭帯（以下 ACL）再建術後のスポーツ復帰指標として術後経過期間、筋力の回復、患者自己評価などが多く用いられている¹⁾。その内、Hop test は、簡便に実施することができ、下肢の複合的なパフォーマンス能力を評価することができるため、臨床場面で多く使用されており²⁾、スポーツ復帰許可基準は健患比 90% 以上とされている³⁾。

当院では、Vertical Hop, Single Leg Hop, Triple Hop, 前後 Hop, 左右 Hop, Hexagon drill の 6 項目の Hop test (図 1) を用いて、全項目が健患

比 90% 以上に回復することをスポーツ復帰許可基準の一つとしている⁴⁾。しかし、両側 ACL 同時再建症例では健患比を用いた評価は不可能である。今回、両側 ACL 同時再建症例に対して、性別・年齢・活動レベルをマッチさせた片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を基準として評価することで、スポーツ復帰を果たした症例を経験したので報告する。

症例

症例は 16 歳女性。身長 162.2cm, 体重は 52.0kg。スポーツ活動はバスケットボールをしており、Tegner activity scale (以下 TAS) は 7 であった。特筆すべき既往歴はない。

現病歴および経過

14 歳時に両側の膝崩れを自覚し受診。明確な受

*1 運動器ケアしまだ病院リハビリテーション課

*2 運動器ケアしまだ病院整形外科

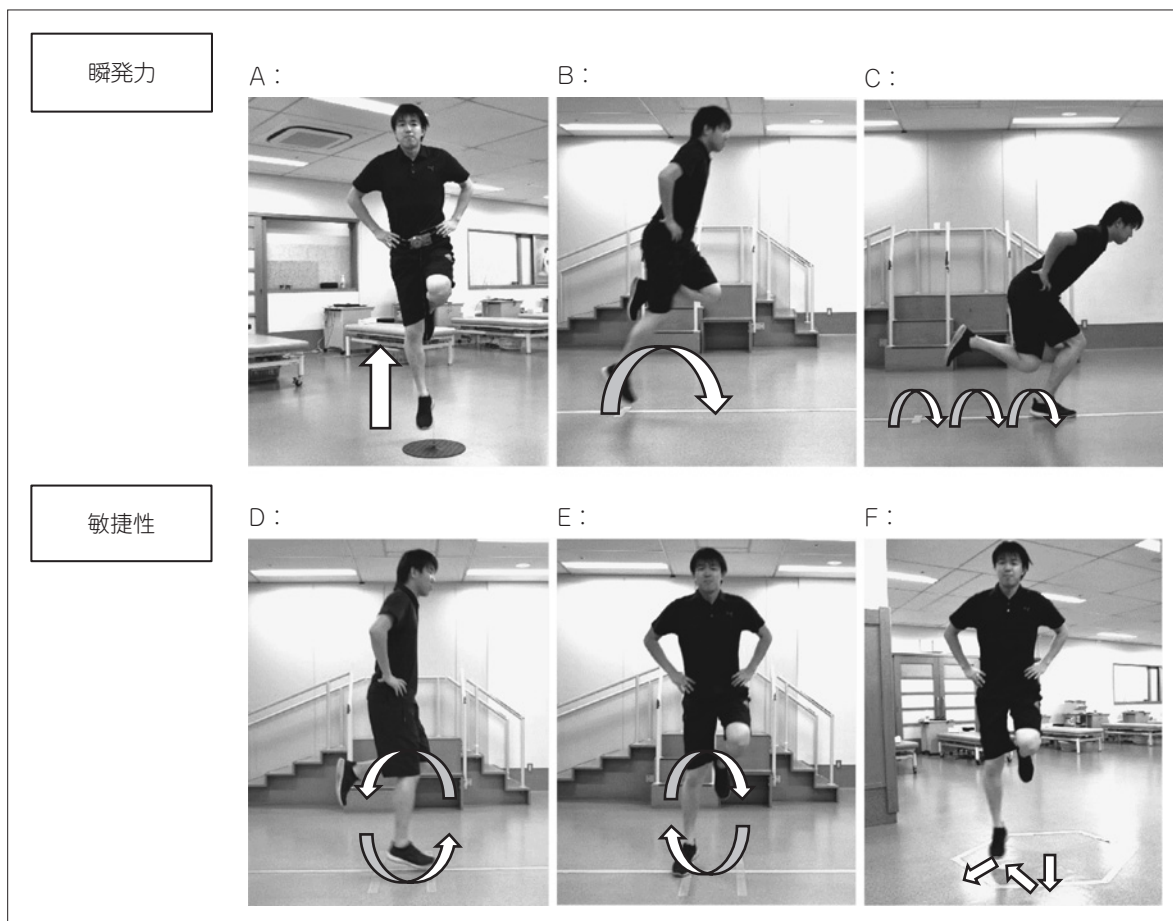


図1 スポーツ復帰許可基準の Hop test (文献4より引用)

- A : Vertical Hop
- B : Single Leg Hop
- C : Triple Hop
- D : 前後 Hop (30cm 幅を 10 往復)
- E : 左右 Hop (30cm 幅を 10 往復)
- F : Hexagon drill (六角形の各辺を越えて戻る (2 周))

傷機転はなく MRI にて両側 ACL 消失を認め、両側 ACL 損傷と診断された。骨端線残存のため待機的保存療法を選択し、骨端線閉鎖後の 16 歳時に、骨付き膝蓋腱を用いた両側 ACL 同時再建術を施行した。バスケットボール復帰を目標に術後リハビリテーションを開始し、術後 6 週で独歩開始、術後 3 ヶ月でジョギングを開始した。

術後 6 ヶ月評価

術後 6 ヶ月の MRI 所見は、靭帯の描出および輝度変化は良好であった(図2)。術後 6 ヶ月の各種 Hop test は、Vertical Hop (右膝/左膝) 20cm/18 cm, Single Leg Hop 130cm/115cm, Triple Hop 395 cm/350cm, 前後 Hop 6.9 秒/7.1 秒, 左右 Hop 7.9 秒/7.9 秒, Hexagon drill 9.7 秒/10.0 秒であった(表 1-左)。しかし、健患比評価ができないため、回復

程度の評価が困難であった。そこで、2012 年 4 月～2018 年 12 月に当院にて片側 ACL 再建術を施行した症例の各 Hop test 健側値データから本症例と性別(女性)・年齢(15-16 歳)・活動レベル(TAS7)をマッチさせたコントロール群 36 症例の術後 6 ヶ月以降に評価した Hop test 健側値を抽出した(表 1-中央)。このコントロール群の Hop test 健側値を基準に、回復率として評価すると、Vertical Hop で 両 膝, Single Leg Hop と Triple Hop で左膝が 90% 未満であり(表 1-右)、術後 6 ヶ月ではスポーツ復帰は未許可とし、機能回復に向けた筋力トレーニングを指導した。

術後 9 ヶ月評価

術後 9 ヶ月の機能評価では、Vertical Hop (右膝/左膝) 23cm/22cm, Single Leg Hop 135cm/125

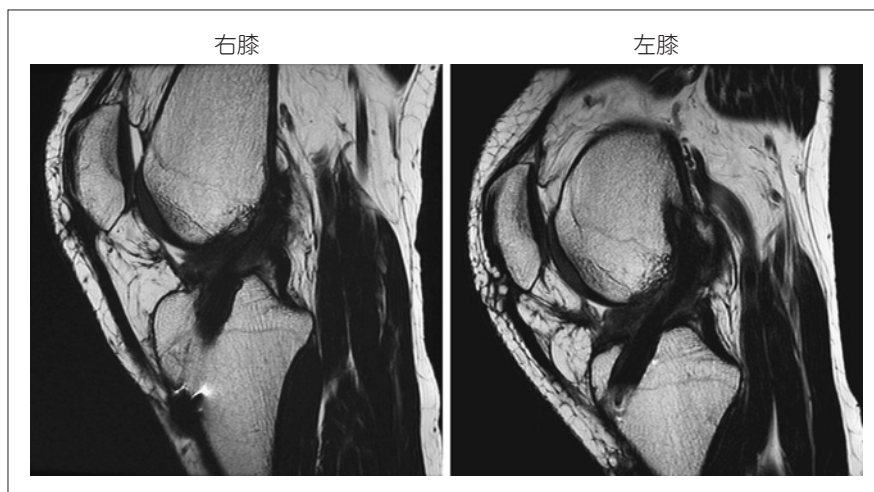


図2 術後6ヵ月のMRI所見

表1 術後6ヵ月の各Hop test結果とコントロール群の健側値

	右膝	左膝	コントロール群 健側値	回復率	
				右膝	左膝
Vertical Hop (cm)	20	18	23.5±4.2	85.1%	76.5%
Single Leg Hop (cm)	130	115	128.9±18.7	100.9%	89.2%
Triple Hop (cm)	395	350	418.0±54.3	94.5%	83.7%
前後Hop (秒)	6.9	7.1	7.6±1.4	109.7%	106.6%
左右Hop (秒)	7.9	7.9	8.2±1.1	103.5%	103.5%
Hexagon drill (秒)	9.7	10	10.7±1.9	109.8%	106.5%

表2 術後9ヵ月の各Hop test結果

	右膝	左膝	回復率	
			右膝	左膝
Vertical Hop (cm)	23	22	97.8%	93.6%
Single Leg Hop (cm)	135	125	104.7%	97.0%
Triple Hop (cm)	410	380	98.1%	90.9%
前後Hop (秒)	6.2	6.1	122.1%	124.1%
左右Hop (秒)	7.2	7.2	113.5%	113.5%
Hexagon drill (秒)	9.1	9.5	117.1%	112.1%

cm, Triple Hop410cm/380cm, 前後Hop6.2秒/6.1秒, 左右Hop7.2秒/7.2秒, Hexagon drill9.1秒/9.5秒であり(表2-左), 全ての項目で機能向上を認めた。そして, 各種Hop testの数値を先ほど同様にコントロール群の健側値を基準に考えると, 全項目で回復率が90%以上に達しており(表2-右), スポーツ復帰を許可した。

術後12ヵ月評価

術後12ヵ月のMRI所見では, 靭帯の描出および輝度変化は左右ともに良好であった。術後12ヵ

月の臨床成績として, 膝不安定性評価ではLachman testおよびPivot shift testは両側とも陰性であった。スポーツ復帰状況は, バasketボール完全復帰, 臨床スコアは, IKDC subject score 95点, Lysholm score 95点, KOOS合計481点(症状93点, 痛み94点, 日常生活動作99点, スポーツ95点, QOL100点)であり, すべてにおいて良好であった。TASは受傷前と同等に回復した。

最終評価時（術後 24 ヶ月）

なお、術後 24 ヶ月において ACL 再損傷はなく、スポーツ活動は高校部活動を引退し、体育活動に参加していた。

考 察

両側 ACL 損傷の治療方針は、片側ごとの二期的再建術か両側同時再建術が施行される。二期的再建術と同時再建術についての先行研究において、臨床成績に有意差はなく、同時再建術は二期的再建術と比較して費用対効果が高く、治療期間が短いと報告されている⁵⁾。さらに、Sajovic ら⁶⁾は、両側 ACL 同時再建術と、片側 ACL 再建術を比較して、Lysholm score は片側再建 96 点 (85-100)、両側同時再建術 93 点 (81-100) であり同等、スポーツ復帰率・復帰期間に有意差なしと報告している。また、両側例であっても合併症の増加はないと報告されており⁷⁾、両側 ACL 同時再建術は臨床的に有用であることが考えられる。本症例においても、スポーツ完全復帰に至り、臨床スコアも良好であった。

スポーツ復帰時期について、Grindem らは術後 9 ヶ月以降にスポーツ復帰を許可することで再受傷率を減少できると報告している⁸⁾。また、本症例と同姓・同年齢・同等の活動レベルである集団（女性 82 例、 16.6 ± 2.1 歳、スポーツ選手）での報告において、スポーツ復帰時期は 8.2 ± 2.4 ヶ月と報告されており⁹⁾、本症例は術後 9 ヶ月でのスポーツ復帰であったことから、先行研究と比較しても妥当な時期で復帰できていたと考える。

スポーツ復帰基準について、片側 ACL 再建術であれば大腿四頭筋筋力や Hop test などの健患比を用いた基準が報告されている¹⁾。しかし、両側 ACL 同時再建術後のスポーツ復帰基準については我々が渉猟した範囲では報告されていない。一方で、Hop test の健患比の評価だけでは、機能評価として不十分である可能性が指摘されており、各 Hop test の基準値を設定する必要性が指摘されている¹⁰⁾。本症例では、性別・年齢・活動レベルをマッチさせた片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を基準として評価することで、スポーツ完全復帰に至り、臨床スコア良好であった。さらに術後 24 ヶ月を経過しても再受傷なくスポーツ活動に参加可能であったことから、両側 ACL 同時再建術後のスポーツ復帰基準として、性別・年齢・

活動レベルをマッチさせた片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を基準とした評価方法が有用であると考えられた。

まとめ

両側 ACL 同時再建術後スポーツ復帰に至った症例を経験した。Hop test 健患比を用いた評価が不可能であるため、性別・年齢・活動レベルをマッチさせた片側 ACL 再建症例の Hop test 健側値を基準に評価した。術後 9 ヶ月で基準値の 90% 以上に回復しスポーツ復帰を許可した。術後 12 ヶ月ではスポーツ完全復帰できており、臨床スコアも良好であった。さらに、術後 24 ヶ月を経過しても再受傷なくスポーツ活動に参加できていたことから今回実施した評価方法が有用であると考えられた。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2011; 27: 1697-1705.
- 2) Daniel DM, Stone ML, Sachs R, et al. Instrumented measurement of anterior knee laxity in patients with acute anterior cruciate ligament disruption. *Am J Sports Med*. 1985; 13: 401-417.
- 3) Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, et al. Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: Two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med*. 2011; 39: 538-543.
- 4) 稲田竜太, 瀧上順誠, 谷内政俊, 他. 高校生における膝前十字靭帯再建術後 6 ヶ月の下肢機能的運動能力—移植腱の違いによる比較—. *日本整形外科学会雑誌*. 2019; 39: 255-260.
- 5) Panigrahi R, Mahapatra AK, Priyadarshi A, et al. Bilateral ACL reconstructions with hamstring autografts. *J Knee Surg*. 2016; 29: 403-408.
- 6) Sajovic M, Demsar S, Sajovic R. One stage bilateral anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013; 21: 1998-

- 2003.
- 7) Saithna A, Arbuthnot J, Carey-smith R, et al. Simultaneous bilateral anterior cruciate ligament reconstruction: a safe option. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18: 1071-1074.
- 8) Gridem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, et al. Simple decision rules reduce reinjury risk after anterior cruciate ligament reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med.* 2016; 50: 804-808.
- 9) Toole AR, Ithurburn MP, Rauh MJ, et al. Young athletes cleared for sports participation after anterior cruciate ligament reconstruction: How many actually meet recommended return-to-sport criterion cutoffs? *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017; 47: 825-832.
- 10) Thomee R, Kaplan Y, Kvist J, et al. Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011; 19: 1798-1805.

(受付：2019年10月9日，受理：2020年5月13日)

A case study of return to sports after bilateral ACL reconstruction —Based on various Hop test data of the uninvolved limb after unilateral ACL reconstruction—

Inada, R.^{*1}, Taniuchi, M.^{*2}, Takigami, J.^{*2}
Tomihara, T.^{*2}, Shimada, N.^{*2}

^{*1} Department of Rehabilitation, Shimada Hospital

^{*2} Department of Orthopaedic Surgery, Shimada Hospital

Key words: Anterior Cruciate Ligament, Bilateral ACL Reconstruction, Return to Sports Criteria

[Abstract] A few studies have been conducted on the criteria for return to sports after simultaneous bilateral ACL reconstruction. Several studies have reported on the Limb Symmetry index (LSI) of hop tests as criteria for return to sports after unilateral ACL reconstruction. However, LSI evaluation is not applicable in case of simultaneous bilateral ACL reconstruction. Hop tests of the uninvolved limb in unilateral ACL reconstruction cases matched for gender, age, and activity level were used for a patient with simultaneous bilateral ACL reconstruction. We report the case of a 16-year-old female basketball player who simultaneously underwent bilateral ACL reconstruction using bone-patellar-tendon-bone autografts. At 9 months after surgery, she met the criteria for return to sports. At 12 months, she completely returned to sports and had a good clinical score. She was able to participate in sporting activities without ACL re-injury at 24 months post-operatively. Therefore, the criteria for return to sports based on various hop tests of the uninvolved limb after unilateral ACL reconstruction may also be applicable to patients after simultaneous bilateral ACL reconstruction.