

ACL 再建術に ALL 再建術を追加することによる 術後リハビリテーションへの影響

はちや整形外科病院 リハビリテーション部

須田祐樹 藤本哲也 佐藤吉紀 石原敏雄

伊吹玲哉 鶴飼勝也 柴田有希絵

はちや整形外科病

村松孝一

【はじめに】

膝前十字靭帯（以下 ACL）再建術後の回旋不安定性の残存は成績不良の一因¹⁾とされる。近年、ACL 再建術と anterolateral ligament（以下 ALL）再建術の併用により高い回旋安定性を得ることができるとの報告²⁾が散見され、当院においても、2013 年より本術式を行い、良好な臨床成績を得ている。今回、ACL 再建術に ALL 再建術を併用することによる術後リハビリテーションへの影響を検討した。

【対象と方法】

2017 年 1 月から 2021 年 2 月までに当院で施行されたハムストリング腱による一重束 ACL 再建術 39 膝（以下単独群）と ALL 再建術を併用した 36 膝（以下併用群）を対象とした。複合靭帯損傷、外側半月板縫合術、リビジョン症例は除外した。内側半月板縫合または部分切除を行ったものが単独群 16 膝、併用群 19 膝含まれていた。性別は、単独群では男性 18 膝、女性 21 膝、併用群では男性 13 膝、女性 23 膝で、両群に有意差はみられなかった。BMI は単独群 22.8、併用群 22.4 で、両群に有意差はみられなかった。手術時年齢は、単独群が平均 35.7 歳（16 - 57 歳）、併用群が平均 20.7 歳（14 - 40 歳）で、併用群で有意に低かった（表 1）。

	単独群	併用群	<i>p</i>
N	39	36	
内側半月板処置あり	16	19	
男/女	18/21	13/23	0.38
BMI	22.8	22.4	0.89
年齢	35.7(16- 57)	20.7 (14 - 40)	<0.001

表 1：対象内訳

ALL 再建術の適応は、high grade pivot shift、若年者で high level pivoting sports を行うもの、リビジョン例、陳旧例、過伸展膝、Segond 骨折などである。術式は Sonnerly-Cottet ら³⁾が 2015 年に報告した手技に準じている。両群について、伸展 0° を獲得するまでにかかった日数、最大屈曲（健側同等）を獲得するまでにかかった日数を比較した。また、多用途筋機能評価運動装置 (BIODEX システム 3) を使用し、術前と術後 6 ヶ月の膝伸展筋力および変化率を比較した。更に、術後 1 週から術後 6 ヶ月までの anterior knee pain（以下 AKP）の発生率についても比較した。

統計学的検討は、伸展 0° を獲得するまでにかかった日数、最大屈曲を獲得するまでにかかった日数、術前と術後 6 ヶ月の膝伸展筋力および変化率には Mann-Whitney U-test を使用した。AKP の発生率にはカイ二乗検定を使用した。危険率 5%未満を有意差ありとした。

Key words: 前十字靭帯再建術 (Anterior Cruciate Ligament Reconstruction), ALL 再建術 (Anterolateral Ligament Reconstruction), リハビリテーション (Rehabilitation)

【結果】

伸展 0° が獲得できたのは、単独群 39 膝中 38 膝、併用群 36 膝中 36 膝であった。獲得までの日数は、単独群 1.5 日、併用群 1.9 日で、両群に有意な差はなかった。最大屈曲が獲得できたのは、単独群 39 膝中 39 膝、併用群 36 膝中 34 膝であった。獲得までの日数は各々 62.3 日、66.1 日で、両群に有意な差はなかった (表 2)。

		単独群	併用群	<i>p</i>
獲得日数(日)	伸展	1.5	1.9	0.35
	屈曲	62.3	66.1	0.87
獲得に至らなかった数(人)	伸展	1	0	0.33
	屈曲	0	2	0.17

表 2: 伸展 0°, 最大屈曲 (健側同等) を獲得するまでにかった日数

角速度 60 での膝伸筋力体重比は、術前単独群 173.8%, 併用群 169.7% で、有意な差はなかったが、術後 6 ヶ月では各々 197.6%, 218.7% で、併用群で有意に高値を示した。術前から術後 6 ヶ月の変化率でも、併用群で有意に大きくなっていった (表 3)。

		単独群	併用群	<i>p</i>
体重比 (%)	術前	173.8	169.7	0.61
	6m	197.6	218.7	0.05
変化率		1.25	1.36	0.02

表 3: 膝伸筋力体重比 (60 deg/sec)

AKP は単独群 39 膝中 12 膝 (30.7%), 併用群 36 膝中 13 膝 (36.1%) で発生していたが、両群で有意な差はなかった。術後 6 ヶ月に AKP が残存していたのは単独群 2 膝 (5.5%), 併用群 2 膝 (5.6%) で、有意な差はなかった (表 4)。

	単独群	併用群	<i>p</i>
AKP 発生率	12/39	13/36	0.62
	30.7%	36.1%	
術後6ヶ月まで AKP 残存	2/39	2/36	0.93
	5.1%	5.6%	

表 4: AKP 発生率

【考察】

本研究の結果では、単独群と併用群において可動域獲得期間、AKP 発生率に有意差は認められず、筋力は併用群で回復が良好であったことから、ACL 再建術に ALL 再建術を追加することによる術後リハビリテーションへのネガティブな影響はないことが示唆された。

Ram ら⁴⁾ は、ALL 再建術後の関節可動域について、単独群と併用群の膝の stiffness には差がないことを報告している。また、筋力について、Gillet ら⁵⁾ は、術後 6 ヶ月において単独群と併用群では膝伸筋力に差がないことを報告している。本研究で、単独群と併用群の術後 6 ヶ月での筋力と術前からの変化率が有意に大きかったのは、手術適応の違いにより併用群の年齢が有意に若くなったことが影響している可能性がある。

AKP は ACL 再建術後のリハビリテーションで遭遇することが多く、リハビリテーションを妨げる要因になる。Spicer ら⁶⁾ は、ハムストリング腱による再建患者 44 例の術後 2 年における疼痛と部位について調査し、活動制限は伴わないまでも 55% に膝関節痛があり、そのうちの 39% が膝蓋骨周囲の膝前面痛であったと報告している。また、Steadman ら⁷⁾ は、膝前面痛の責任組織として、膝蓋支帯、膝蓋下脂肪体、前方滑液包、関節包などがあり、膝蓋骨のトラッキングが影響していると報告している。膝蓋骨のアライメント異常について、Van ら⁸⁾ は、ACL 再建膝は正常膝と比較し浅屈曲位で膝蓋骨の回旋アライメント異常が起きやすいことを報告している。Wada ら⁹⁾ は、ACL 再建術の中でもハムストリング腱使用における下腿外旋傾向の増加を報告している。下腿外旋の増加に伴い、膝蓋骨の側方傾斜が誘発されると AKP を助長する可能性があると考えられる。Inderhaug ら¹⁰⁾ は、ACL 再建術に関節外再建術を併用することで脛骨が外旋した場合に外側の接触圧が上昇し、膝蓋骨の側方傾斜を誘発する可能性があることを報告している。すなわち、関節外再建術による過緊張は AKP を誘発する一因となり得るが、これらの変化はグラフト固定時に脛骨を中間位にすると解消された¹⁰⁾ と報告されており、当院では Sonnery-Cottet ら²⁾ の手技に準じて脛骨が過外旋

にならないよう伸展 0°, 中間位で固定している。そのため、AKP 発生頻度は両群で有意差を認めなかったと考えている。

【結語】

ACL 再建術に ALL 再建術を追加することによる術後リハビリテーションへのネガティブな影響はない。

【参考文献】

- 1) Kocher M, Steadman J, K Briggs, et al. Determinants patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A: 1560-1572.
- 2) Sonnery-Cottet B, Saithna A, Daggett M, et al. Clinical results of combined ACL and anterolateral ligament reconstruction: A narrative review from the SANTI study group; *J knee Surg* 2021; 34(9): 962-970.
- 3) Sonnery-Cottet B, Mathieu T, Freychet B, et al. Outcome of a combined anterior cruciate ligament reconstruction technique with a minimum 2-year-follow-up. *Am J Sports Med* 2015; 43(7): 1598-1605.
- 4) Bo-Ram N, Woo-Kyoung K, Hyoung-Yeon S, et al. Clinical outcomes of anterolateral ligament reconstruction or lateral extra-articular tenodesis combined with primary ACL reconstruction: A systematic review with meta-analysis. *Am J Sports Med* 2021; 9(9): 13.
- 5) Gillet B, Blache Y, Rogowski I, et al. Isokinetic strength after ACL reconstruction: Influence of concomitant anterolateral ligament reconstruction. *J Sports Health* 2022; 14(2): 176-182.
- 6) Spicer D, Blag S, Unwin R, et al. Anterior knee symptoms after four-strand hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8: 286-9.
- 7) Steadman J, Dragoo J, Hines S, et al. Arthroscopic release for symptomatic scarring of the anterior interval of the knee: *Am J Sports Med* 2008; 36: 1763-9.
- 8) Van S, Gill T, DeFrate L, et al: The effect of anterior cruciate ligament deficiency and reconstruction on the patellafemoral joint: *Am J Sports Med* 1997; 36: 1150-9.
- 9) Wada O, Gamada K, Aoyama M, et al. A difference in rotational alignment of the tibio-femoral joint after anterior cruciate ligament reconstruction between the bone-patellar tendon-bone and semitendinosus-gracilis grafts: *Clinical biomechanics* 2019; 65: 45-50.
- 10) Inderhaug E, Stephen J, Williams A, et al. Effect of anterolateral complex sectioning and tenodesis on patellar kinematics and patellofemoral joint contact pressures: *Am J Sports Med* 2018; 46(12): 2922-2928.