腸脛靱帯を用いた鏡視下膝前十字靱帯 再建術の成績と問題点

熊本大学整形外科

水 田 博 志・久保田 健 治
白 石 稔・長 元 法 喜
中 村 英 一・大 塚 豊
水 本 圭 彦・高 木 克 公

Arthroscopically Aided Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Iliotibial Tract

by

Hiroshi Mizuta, Kenji Kubota, Minoru Shiraishi,
Noriyoshi Nagamoto, Eiichi Nakamura, Yutaka Otsuka,
Yoshihiko Mizumoto and Katsumasa Takagi

Department of Orthopaedic Surgery,
Kumamoto University School of Medicine, Kumamoto Japan

Since 1986, we have been performing arthroscopically aided double stay reconstruction using the iliotibial tract for repair of the anterior cruciate ligament deficient knee. Eighty-five patients with a minimum follow-up of 2 years were reviewed. Nearly a full range of motion had been achieved in all patients. The pivot shift test was negative in 75 patients (88%), and the average knee rating score according to the Cincinnati Knee Score was 94.3 points. The average side-to-side difference in tibial displacement was 2.3 mm in KT-1000 arthrometric measurements, and 18 patients (21%) showed a difference of more than 3.0 millimeters. Recurrent patholaxity was frequently observed in early cases where the tibial bone tunnel was located anteriorly and where notch plasty had not been performed.

Key words : anterior cruciate ligament reconstruction (前十字靱帯再建術), iliotibial tract (腸脛靱帯), instability (不安定性)

はじめに

前十字靱帯（以下 ACL）損傷膝に対しては、種々の術式による手術的治療が行われている。われわれは、1986 年より腸脛靱帯を用いた鏡視下二重支持再建術を行ってきた⁴⁾⁶⁾。本法は、①再建素材の採取が容易である、②再建素材の大きさが比較的自由に調節できる、③再建素材の採取による膝伸展機構への影響が少ない、

④単一の再建素材で関節内外の再建が可能である、などの利点を有する。今回、本術式を施行し術後 2 年以上を経過した症例の術後成績を調査したので、その問題点と対策について報告する。

症例及び方法

今回調査した症例は、本術式を施行し術後 2 年以上を経過した 99 例のうち、両側例・再再建術例などを

除いた男性 36 例, 女性 49 例, 計 85 例である。手術時年齢は 14~39 才 (平均 21.4 才), 受傷後 3 週間以内の新鮮例は 13 例であった。合併損傷としては内側副靱帯損傷を 5 例に, 半月損傷を 69 例に認めた。術後経過期間は 2 年から 7 年 2 ヶ月, 平均 3 年 9 ヶ月であった。1989 年より, notch impingement を避けるため脛骨骨孔の位置を変更し, また症例により notch plasty を併用したため, 1986 年から 1988 年までの 31 例を group I, 以後の 54 例を group II に分けた。group I の術後経過期間は 3 年 3 ヶ月から 7 年 2 ヶ月 (平均 4 年 10 ヶ月), group II は 2 年から 5 年 1 ヶ月 (平均 3 年 2 ヶ月) であったが, 他の患者背景に両群間で明らかな差は認めなかった。

調査項目は, 徒手検査 (Lachman test, Pivot shift test) 及び KT-1000 (膝 25° 屈曲位, 20 pounds) による安定性評価, 可動域測定, 大腿筋力測定 (Cybex340, 60°/sec) 及び Clininnati Knee Score (以下 CKS) による膝機能評価である。なお膝伸展については, 過伸展膝を考慮して, heel height difference²⁾ により評価した。

結 果

1. 不安定性評価

Lachman test は, (－) が 65 例 (77%) で, (1+) が 17 例, (2+) が 3 例であった。Pivot shift test は, 75 例 (88%) が (－) で, (1+) が 7 例, (2+) が 3 例であった。KT-1000 による前方変位の患健差は 2.3mm±1.9mm で, 3mm 以内が 67 例 (79%), 3mm から 5mm が 10 例 (12%), 5mm を越える例が 8 例 (9%) であった。

group I と group II を比較すると, Pivot shift test の結果に差はないが, Lachman test 及び KT 1000 による計測では group I の安定性が有意に劣っていた (表 1)。

KT 1000 で患健差が 3mm 以内の例を不安定性 (－) 群, 3mm を越える例を不安定性 (＋) 群とし, 不安定性が残存する危険因子と考えられる患者背景の陽性率を両群間で比較したが, 有意な差は認められなかった (表 2)。不安定性 (＋) 群では, 術後 6 ヶ月の時点ですでに不安定性が出現していたものが 18 例中 13 例であった。術後 1 年以上経過して不安定性が出現した 2 例中 1 例はスポーツ活動時の再受傷であった。

2. 可動域測定

表 1 Group 間の安定性の比較

	Group I	Group II	
Lachman test (+)	39%	17%	p<0.05
Pivot shift test (+)	16%	9%	NS
KT-1000 平均 (患健差)	3.3±1.7mm	1.8±1.7mm	p<0.01
>3mm	39%	9%	p<0.01

表 2 不安定性 (＋) 群と不安定性 (－) 群における患者背景の比較

	不安定性 (＋)	不安定性 (－)	
女性例	59%	57%	NS
全身弛緩性陽性例	41%	42%	NS
反張膝例	59%	56%	NS
半月損傷合併例	88%	78%	NS
陳旧例	88%	88%	NS

表 3 安定性, 可動域, 大腿筋力と膝機能との関連

		Cincinnati Knee Score	
KT-1000 (患健差)	≤3mm	95	□ NS
	>3mm	94	
可動域 (患健差)	<5°	95	□ NS
	≥5°	91	
大腿筋力 (患健比)	≥80%	95	□ NS
	<80%	94	
Pivot shift test	(－)	95	□ p<0.01
	(＋)	89	

伸展制限は 1.2°±2.0°, 屈曲制限は 0.5°±1.5°であった。5°以上 10°未満の制限は伸展で 9 例, 屈曲で 3 例に見られたが, 10°以上の制限を認めた例はなかった。5°以上 10°未満の伸展制限を認めた症例では, 健側膝はすべて過伸展膝であった。group I と II の可動域に明らかな差は認められなかった。

3. 大腿筋力測定

大腿四頭筋筋力の患/健比は 87.7±13.5%, ハムストリング筋力は 96.2±15.8% であった。患/健比が 80% 未満の例は大腿四頭筋筋力で 21 例 (28%), ハムストリング筋力で 11 例 (15%) であった。大腿筋力に関して, group I と group II の間で明らかな差は認めなかった。

4. 膝機能評価 (CKS)

CKS は 94.3±6.5 点で, 90 点以上が 62 例 (83%), 80 点以上 90 点未満が 11 例, 80 点未満が 2 例であった。他覚的評価項目と CKS との関係を見ると, 前方不安定性, 可動域制限, 大腿四頭筋筋力と CKS の間には関連は見られず, Pivot shift test の結果とのみ

関連を認めた (表 3)。

5. 再断裂及び再手術

上述したごとく、再建術後 3 年 2 ヶ月の 1 例に明らかな再断裂を認めた。感染例や再手術を必要とした例はなかった。

考 察

今回の結果より、我々の腸脛靱帯を用いた鏡視下 ACL 再建術は、可動域の獲得にはほとんど問題がない反面、前方不安定の制御がなお不十分であることが問題点としてあげられる。ACL 損傷膝で最も問題となる回施不安定性は、lateral stay の併用により 88% で制御されており、これに伴い膝機能もおおむね良好な成績であった。しかし KT-1000 による前方変位の患健差が 3mm 以上の症例が 21%に見られ、これらの症例は膝関節の正常な安定性の再獲得という点で問題を残している。

前方不安定性の要因の一つとしては再建素材の特性が考えられる。腸脛靱帯は、golden standardといわれる膝蓋靱帯に比べ、力学的強度、stiffness の点で劣り、ACL と同等の強度を得るためには、45mm 幅の腸脛靱帯の採取が必要とされている³⁸⁾。更に再建靱帯の器質化過程における強度の弱化を考えれば、腸脛靱帯ではなるべく幅広く採取し、太い靱帯を作る必要がある。従って現在では、腸脛靱帯後方筋間中隔の厚い部分を十分に含み、遠位部で 8 cm、中枢側で 10 cm となるように採取し、約 8 mm 径の靱帯を作成している。

一方、今回の調査では、不安定性の残存例は 1988 年までの group I に有意に多く見られた。不安定性残存例のほとんどが術後 1 年以内に不安定性が出現していることより、これは術後経過期間の違いではなく、術式の違いによるものと考えられる。われわれは isometricity に関しては、従来より 3 mm 以上の長さ変化が起こらないことを術中に確認してきた。一方、notch impingement については、1988 年までの group I では十分な考慮を払っておらず、脛骨側の骨孔の位置は Clancy³⁾ の述べる ACL 付着部の前内縁とし、notch plasty も併用しなかった。一方 group II では notch impingement を重視し、脛骨骨孔の位置を ACL 付着部の中央に変更し、必要により notch plasty を追加した。土屋⁹⁾ は、屍体膝による検討で、脛骨側骨孔を ACL 付着部前内縁に作成し

8 mm 径の靱帯で再建すると、すべての膝で roof impingement が見られたと報告している。従って、notch plasty を行っていない group I では、再建靱帯と notch が impingement を起こす可能性が高く、その結果再建靱帯が損傷され、不安定性が出現してきたことが推測される。現在われわれは、notch impingement を確実に避けるため、脛骨側ガイドワイヤーを刺入後、これが Blumensaat line の延長線に平行でかつ約 4 mm 後方に刺入されていることを、完全伸展位側面 X 線で確認している³⁾。さらに、骨孔作成後、骨孔内に挿入した Dacron または Gortex smoothen が notch と impingement を起こさないこと、特に再建靱帯と roof との間には 3 mm 程度の間隙⁷⁾があることを再確認し、必要があれば notch plasty を加えている。

ま と め

1. 腸脛靱帯を用いた鏡視下膝前十字靱帯再建術施行後 2 年以上経過した 85 症例について術後成績を調査した。

2. 臨床成績はおおむね良好で、Pivot shift test は 75 例 (88%) が陰性であった。しかしながら前方不安定性が残存するものが 18 例 (21%) に見られ、notch impingement を重視していなかった初期の症例に多かった。

3. 再建靱帯の isometricity の獲得とともに、適切な脛骨骨孔の位置設定や notch plasty の併用により、再建靱帯と notch との impingement を避けることが、術後成績の向上につながるものと期待される。

参 考 文 献

- 1) Clancy, W. G. et al. : Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfers. J. Bone Joint Surg., 64-A : 352-359, 1982.
- 2) Daniel, D. M., and Stone, M. L. : Case studies. In knee ligaments: structure, function, injury, and repair, pp. 31-55. Edited by D. M. Daniel, W. H. Akesson, and J. J. O'Connor, New York, Raven Press, 1990.
- 3) 井上雅裕, 史野根生 : 同種腱を用いる前十字靱帯再建法, 膝関節靱帯損傷診療マニュアル, 90-95, 守屋秀繁編, 東京, 全日本病院出版会, 1991.
- 4) 黒沢尚ら : 前十字靱帯不全膝に対する腸脛靱帯を用いた二重支持再建法, 整形外科, 37 : 411-420, 1986.
- 5) 南出正順, 守屋秀繁 : 膝十字靱帯再建における素

- 材の選択－腸脛靱帯. 臨整外, 27 : 1253-1257, 1992.
- 6) 水田博志ら：膝前十字靱帯不全に対する腸脛靱帯を用いた二重支持再建術の術後成績－術後2年以上経過例について－. 整形外科と災害外科, 40 : 16-19, 1991.
- 7) Yaru, N. C., Daniel, D. M., and Penner, D. : The effect of tibial attachment site on impingement in an anterior cruciate ligament reconstruction. Am. J. Sports Med., 20 : 217-220, 1992.
- 8) Noyes, F. R. et al. : Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstruction. J. Bone Joint Surg., 66-A : 344-352, 1984.
- 9) 土屋明弘ら：前十字靱帯再建術における notch impingement の検討. 日整会誌, 67 : S 1499, 1993.
- ~~~~~