人工靱帯を用いた膝伸展機構再建術後に 機能不全をきたした 1 例

熊本大学整形外科

鬼 木 泰 成・中 村 英 一
工 藤 智 志・仙 波 圭
水 田 博 志

A Case of Dysfunction after Reconstruction of Knee Extensor Mechanism Using Artificial Ligament

Yasunari Oniki, Eiichi Nakamura, Satoshi Kudo,
Kei Senba, and Hiroshi Mizuta

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

We report a case of dysfunction following reconstruction of the knee extensor mechanism using artificial ligament. Three years ago, a 49-year-old man sustained an injury of the patella fracture of the left knee in a traumatic event. Since then, he had not been able to walk without crutches or extend his left knee completely. Plain radiograph showed two divided bony fragments of the patella and that the periarticular bone had changed atrophically. The distance between the two fragments was approximately 7cm. The knee extensor apparatus reconstruction was performed using the Leeds-Keio artificial ligament, which was fixed to the tibia with double staples. The rehabilitation program was controlled strictly. Eighteen weeks after the operation, no extension lag was found and he could walk by himself. At 28 weeks after the operation, however, he had not been able to extend the operated knee on his own and the extension lag increased to 20° suddenly. On examination at 47 weeks after operation, the MRI showed loosening of the artificial ligament resulting from weak fixation due to the tibial atrophy. Although the knee extensor apparatus reconstruction using artificial ligament is a good method, results for this case were poor. We concluded that it is necessary to reinforce the fixation of the artificial ligament in such bone atrophy cases by the addition of another augmentation.

Key words : Leeds-Keio artificial ligament (Leeds-Keio 人工靱帯), reconstruction (再建術), patella fracture (膝蓋骨骨折), extensor apparatus (伸展機構)

は じ め に

膝伸展機構が破綻する病態としては大腿四頭筋(腱)断裂, 膝蓋腱断裂, 膝蓋骨骨折偽関節などがあげられるが, 近年これらの膝伸展機構再建材料として人工靱帯を用いた再建術が多く行われている。我々は人工靱

帯を用いた膝伸展機構再建術後に良好な膝伸展機構を獲得したにもかかわらず, その後機能不全をきたした 1 例を経験したので文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例: 49 歳男性

図1 初診時所見

- a) 膝関節中央に陥凹を認める。
- b) Extension Lag は 70°
- c) 骨片は 7 cm 解離し、骨片、脛骨粗面に著明な骨萎縮あり。
- d) 膝蓋腱は変性萎縮している。

図2 手術術式

- a) Leeds-Keio 靱帯を中枢骨片上縁に沿って大腿四頭筋総腱内に通し、脛骨粗面に骨孔を作成し double stapling 法にて固定
- b) 術中写真

経過観察期間	18週	47週
屈曲角度	110°	145°
Ext lag	0°	20°
歩行	独歩	一本杖
X線
膝蓋骨の高さ	93mm	103mm

図3 術後経過
膝蓋骨の高さは中枢骨片の下縁から脛骨関節面までの距離

主訴：左膝伸展不全による歩行障害

現病歴：平成13年11月左膝前面をバットにて殴打され、近医にて左膝蓋骨横骨折の診断を受けるも放置していた。その後、膝自動伸展不能となり歩行障害が持続するため、平成16年5月当科紹介受診となった。

既往歴：糖尿病、高血圧、アルコール性肝障害

初診時所見：左膝関節前面中央に陥凹を認め、その中枢側、末梢側に骨性遊離体を触知した。運動時痛無く、また他動的可動域制限も認めなかったが、自動伸展は不能であり、extension lagは70°であった（図1）。

単純X線所見：中枢側と末梢側に7cm離解した骨片を認め、中枢骨片は健側に比べ、膝伸展位では約12mm、20°屈曲位においては約17mmの引き上げを認めた。膝関節全体に骨萎縮像を認めた。

MRI所見：膝蓋腱は変性萎縮し、脛骨粗面に僅かに認めるのみであった。

手術所見：膝蓋骨中枢骨片が大腿骨前面と線維性に癒着していることを確認した後、膝蓋下脂肪体内に僅かに可動性のある末梢骨片を摘出した。Leeds-Keio靱帯を中枢骨片上縁に沿って大腿四頭筋総腱内に通し、健側と同等になるまで引き下げ、脛骨粗面に骨孔を作

成し、貫通させ、double stapling法にて固定した。術中膝屈曲角度は緊張が強く15°であった（図2）。

術後経過：術後2日目にて膝屈曲角度は40°であり、歩行中過度の大腿四頭筋の収縮が危惧されたため膝伸展位固定での完全免荷歩行とした。術後中枢骨片位置は関節面より64mmであった。術後4週にてレントゲン上中枢骨片位置が72mmであったため、可動域訓練は屈曲60°までの制限とし、筋力訓練も術後2日目から継続しているPatella settingのみを行った。術後9週まで膝屈曲制限を続け、術後10週より屈曲70°、部分荷重開始、術後15週で屈曲100°、装具除去、術後18週にて屈曲110°、Patella settingからSLRと変更し、独歩許可とするも中枢骨片位置は93mmであり、上昇の傾向は認めた。

術後18週にてROM0から110度、extension lagは消失し、歩行も正常化したため、以後自己管理訓練とした。術後28週時に約1kmの坂道を歩行した後より、突然左膝に脱力、歩行障害が出現するも、疼痛が無かった為、当科受診せず放置していた。術後47週では、膝屈曲角度は145°、extension lagは20°となっており、また中枢骨片位置は103mmと明らかに上昇していた（図3）。

図4 術後47週のMRI

a) 外側骨孔へ繋がる L-K 人工靱帯

b) 弛緩した L-K 人工靱帯

c) 右矢印；外側骨孔内の L-K 人工靱帯 左矢印；内側骨孔から抜き出た L-K 人工靱帯

考 察

膝蓋骨骨折による膝伸展機能不全の場合、骨接合可能であれば、骨接合術が第一選択となるが、陳旧性でかつ骨片間距離が長く、引き下げが困難な場合、種々の材料を用いた膝蓋腱再建術が報告されている。その使用する材料として wiring や大腿四頭筋総腱を用いた再建術、また人工材料としては Dacron tape を用いた再建⁴⁾、ステイタックを用いた再建法¹³⁾、Achilles allograft を用いた方法^{11) 7)} が知られているものの、自験例においては Leeds-Keio 人工靱帯を用いた再建術^{2) 3) 5) 9) 10) 11) 12)} を選択した。

Leeds-Keio 人工靱帯の成熟過程について大谷ら⁸⁾は、Leeds-Keio 人工靱帯を用いた膝前十字靱帯再建術において的確な再建靱帯の緊張が維持された場合、術後16週にて自家組織に覆われ、24週には骨との組織学的結合がみられ、正常靱帯に類似した膠原線維が構築されるとしている。しかしこれらは健常の骨へ固定した場合による成熟過程であり、骨萎縮を有する場合に関する報告はない。

今回の症例の場合、後療法も厳格にしていたのにも

にもかかわらず、術後4週での中枢骨片の上昇を認め、その後も上昇傾向を認めていた。原因としては術後47週でのMRIより外側脛骨骨孔部では再建靱帯の固定が維持され、連続性が見られるものの、内側骨孔部では明らかではなく、再建靱帯の連続性も確認できなかったことから、骨萎縮の強い症例においては固定部位でのゆろみが生じ、成熟過程が阻害されたものと考えられた(図4)。そのため今後このような症例の場合、McLaughlin⁶⁾が述べるように wiring loop と Bolt を併用するような補強術も考慮する必要があるものと考えられた。

ま と め

- 1) 人工靱帯を用いた膝伸展機構再建術後に機能不全を来した1例を経験した。
- 2) 本症例では術前に見られた骨萎縮による、stapleの固定力の低下の為に再建靱帯にゆろみが生じ、その成熟過程が阻害されたものと考えられた。

参 考 文 献

- 1) Falconiero, R. P., Pallis, M. P. : Chronic Rupture of

- a Patella Tendon : A Technique for Reconstruction with Achilles Allograft. *Arthroscopy*, 12(5) : 623-626, 1996.
- 2) Fujikawa, K., et al. : Reconstruction of the extensor apparatus of the knee with the Leeds-Keio ligament. *J. Bone Joint Surg.*, 76-B : 200-203, 1994.
- 3) 岩淵真澄ら：両膝伸展機構同時損傷をきたした原発性副甲状腺機能亢進症の1例. *整形・災害外科*, 36 : 1369-1372, 1993.
- 4) Levin, P. D. : Reconstruction of the Patellar Tendon Using A Dacron Graft. *Clin. Orthop.*, 118 : 70-72, 1976.
- 5) 松本秀男ら：Leeds-Keio 人工靱帯による膝蓋靱帯形成術. *中部整災誌*, 27 : 2029-2031, 1984.
- 6) McLaughlin, H. L. : Repair of major tendon ruptures by buried removablesuture. *Am. J. Surg.*, 74 : 758, 1974.
- 7) McNally, P. D., Marcelli, E. A. : Achilles Allograft Reconstruction of a Chronic Patella Tendon Rupture. *Arthroscopy*, 14(3) : 340-344, 1998.
- 8) 大谷俊郎：Polyester 製 Scaffold 型人工靱帯 (Leeds-Keio) による犬前十字靱帯再建術における靱帯骨付着部の再生に関する実験的研究. *日整会誌*, 66 : 264-278, 1992.
- 9) 大谷俊郎ら：重度離開陳旧性膝蓋骨折による膝伸展機構障害に対する膝蓋靱帯再建術の試み. *東京膝関節研究会誌*, 96 : 63-72, 1986.
- 10) 数面義雄ら：Leeds-Keio 人工靱帯による膝蓋靱帯再建術の1例. *整形・災害外科*, 35 : 85-89, 1992.
- 11) 田中久男ら：外傷性膝蓋高位に対する人工靱帯 (Leeds-Keio) による膝蓋腱再建術の3例. *関東整災誌*, 21(5) : 535-538, 1990.
- 12) 上村民子ら：腎性骨異栄養症に発生した膝蓋靱帯断裂の1治験例. *整形外科*, 46(5) : 625-628, 1995.
- 13) 和田政浩ら：膝蓋靱帯断裂に対しステイタックを使用した一症例. *整外と災外*, 42(4) : 1382-1385, 1993.
- ~~~~~