人工膝関節置換術後に生じた膝蓋腱断裂に対し Teros 人工靱帯による再建術を行った 1 例

村瀬 修平* 中川 種史* 丸山 博史* 鈴木 邦彦*
釘宮 典孝* 川野 健一* 白土 貴史*

Reconstruction of Patella Tendon Rupture after Total Knee Arthroplasty with Teros Artificial Ligament

Shuhei Murase*, Tanefumi Nakagawa*, Hiroshi Maruyama*,
Kunihiko Suzuki*, Fumitaka Kugimiya*, Kenichi Kawano*,
and Takashi Shirato*

人工膝関節置換術 (TKA) 後の膝蓋腱断裂は稀な合併症である。確立した治療法はなく、治療成績は極めて不良である。TKA 後の膝蓋腱断裂に対する再建術の方法はいくつか散見されるが、人工膝関節置換術後に生じた膝蓋腱断裂に対し Teros 人工靱帯による再建術を行い良好な結果を得たので報告する。症例は 82 歳女性。変形性膝関節症に対して TKA を行った後、経過良好で退院したが、術後 2 ヶ月で転倒し歩行不能となった。膝の伸展制限と単純 X 線写真にて膝蓋骨高位があり膝蓋腱断裂の診断であった。膝伸展機構が著しく障害されていたため、Teros 人工靱帯を用いた再建術を行った。再建術後は全荷重で歩行訓練開始とした。術後 4 ヶ月経過し単純 X 線写真にて膝蓋骨の著明な高位はなく、膝の伸展機構は改善し歩行可能となっている。

Patellar tendon rupture is a rare complication of total knee arthroplasty (TKA), many different reconstruction techniques of patellar tendon rupture have been described with variable and often discouraging results. We describe a technique for repair using the teros artificial ligament.

An 82-year-old woman suffered a patella tendon rupture after TKA. She underwent extensor mechanism reconstruction by teros artificial ligament. Then knee was followed up for four months. Knee extension power and improved function were obtained. There were no graft complications. Use of the teros artificial ligament is a reliable treatment option for the repair of patellar tendon rupture following TKA.

Key words: patellar tendon rupture (膝蓋腱断裂), total knee arthroplasty (人工膝関節置換術), artificial ligament (人工靱帯)

は じ め に

人工膝関節置換術 (以下 TKA) 後の合併症として膝蓋腱断裂は頻度が少ない。確立した再建法がなく、治療に難渋する。今回我々は Teros 人工靱帯による再建術を行った 1 例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

82 歳, 女性。
主訴: 右膝痛, 歩行困難
既往歴: 61 歳 高血圧, 糖尿病, 80 歳 左 TKA
現病歴: 右変形性膝関節症にて TKA を行った。手術は medial parapatellar approach にて進入し, 人工関節は Depuy P. F. C Σ Knee System を用い, 膝蓋骨も置換した。術後 2 日目から歩行訓練開始し, 術後

* せんば東京高輪病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Sempo Tokyo Takanawa Hospital, Tokyo, Japan

図1 a) TKA 後退院時 Insall-Salvati index 0.86
b) 受診時 Insall-Salvati index 1.95
c) 再建術後 Insall-Salvati index 1.06

4週目で片手杖歩行にて退院となった。術後8週目に転倒し右膝痛及び歩行困難出現し当科入院となった。入院時現症：右膝蓋骨は高位に触れ、膝蓋腱の陥凹があった。他動的な可動域は伸展 0° 、屈曲 100° であったが、自動伸展で 40° の extension lag があった。右膝関節の伸展位保持が不能であったが、knee brace 着用下で歩行器歩行可能だった。単純X線所見：Insall-Salvati index でTKA術後の0.86から1.95と著明な膝蓋骨高位を示した(図1)。脛骨結節部に剥離骨折は無かった。

以上よりTKA術後膝蓋腱断裂と診断し、術後10週目に再建術を行った。

術中所見：膝蓋腱は脛骨付着部で癒着化していた。再建には8mmのTeros人工靱帯を用いた。近位はpatellaを置換していることから骨孔の作成が難しいと判断し、大腿四頭筋腱に通し膝蓋上縁に再建靱帯をかけた。再建靱帯を膝蓋骨前面で交差させ、脛骨結節遠位にあけた骨孔から外側の靱帯を内側に通した。膝関節屈曲 20° にて膝蓋骨を押し下げ、2本の再建靱帯を束ねstaple 2本で脛骨内側遠位に固定した。遠位のstapleを打ち込む際に手前の皮質骨が割れたが、

膝の屈曲伸展にて固定性は良好であったため、そのまま留置した。断裂した膝蓋腱は非吸糸にて縫縮した(図2)。

術後の単純X線写真上はInsall-Salvati index が1.06とやや膝蓋高位が残存したが正常範囲内に改善した(図1)。

術後経過：再建術翌日から全荷重歩行可としたが、皮質骨が割れたこともあり術後3週間はknee brace 着用とした。可動域訓練は可及的に行った。

再建術後4ヶ月で 10° の extension lag が残存するが、関節可動域は 0° から 100° まで得られており、4脚杖にて歩行している。単純X線写真上でもInsall-Salvati index の拡大はない。

考 察

TKA後の合併症として膝蓋腱断裂は頻度が少なく確立した再建法がない為、治療に難渋する³⁾。発症要因として、①術前からの膝伸展機構の短縮(屈曲制限、強直膝)、②軟部組織の脆弱化(RA、ステロイドの長期投与)、③術中操作(膝蓋骨の無理な反転、過度の外側解離、TKAコンポーネントのアライメント不

図2 術中所見

- a) 膝蓋腱は脛骨付着部で癒着化していた。
b) 断裂した膝蓋腱を縫縮し Teros 人工靱帯を膝蓋骨の上で交差し脛骨に固定した。

良), ④膝蓋腱の血行障害 (膝蓋下脂肪体切除), ⑤脛骨コンポーネントと膝蓋腱のインピンジメント, ⑥不適切なリハビリテーション (過度の屈曲, マニプレーション) などが発症要因として挙げられる⁶⁾。

本例では転倒による軽微な外傷を契機に発生したが, 術中の膝蓋下脂肪体切除によって血行障害がおき, 膝蓋腱の脆弱化していたことが原因の1つと思われた。

再建法は, 保存療法, 単純縫合, 自家腱に人工靱帯を併用する再建法, 人工靱帯のみによる再建法など以前より諸家により色々報告されている。保存療法に関しては, 伸展機構は内側広筋と外側広筋の伸筋支帯によってある程度残存するが, 歩行時には膝は過伸展となり長期的にはインプラントの破損を誘発するとの報告がある⁵⁾。単純縫合に関しては TKA 後では腱縫合のみの修復では全例で治癒例がないとの報告もある²⁾。これらを考えると, 自家腱に人工靱帯を併用する再建法ないし人工靱帯のみによる再建法が妥当と思われる。

Ellis らによると正常の膝蓋腱には 3000N もの張力が加わる事があると報告されている¹⁾。再建材料の自家腱として大腿筋膜, 腸脛靱帯, 半腱様筋, 膝蓋支帯などがあげられるが, Noyes らによると大腿筋膜は 623N, 腸脛靱帯では 657N, BTB graft では 3027N (中 1/3) であるとしている⁴⁾。今回は対側の TKA が行われており, BTB graft 採取が難しい。また膝蓋骨の置換が行われており骨孔作成にリスクを伴うため膝蓋上縁に再建靱帯をかける必要があることから, 十分な長さや強度が得られる人工靱帯の適応と思われる。患者が高齢のため術後のリハビリを考慮し, graft

採取による侵襲も避けるべきだと思われた。

人工靱帯は, Leeds-Keio 靱帯や Teros 人工靱帯による再建例が報告されている³⁾。何れも再建に十分な長さを得ることが出来る。しかし Leeds-Keio 靱帯は径 16 mm で強度 2300N, Teros 人工靱帯は径 8 mm で 2847N と, 適切な強度を得るために Leeds-Keio 靱帯では太くなり骨孔を通すことが難しく, また皮膚壊死などの合併症も報告されている⁷⁾。生体に対する毒性, 刺激性, 組織の誘導性及び新生組織の把持性に関しては検討を重ねる必要があるが, Teros 人工靱帯はこの点で優れていると思われる。

ま と め

今回われわれは, TKA 術後の膝蓋腱断裂に対し, Teros 人工靱帯による再建術を行い良好な結果を得た。

参 考 文 献

- 1) Ellis, M. I., et al. : Forces in the knee joint whilst rising from normal and motorized chairs. *Engineering in Medicine*, 8 : 33-40, 1978.
- 2) 橋本瑛子ほか : 人工膝関節置換術後の膝蓋腱断裂に対して自家腱による修復術を施行した一例。関東膝を語る会, 25 : 32-38, 2008.
- 3) 松本秀男ほか : Leeds-Keio 人工靱帯による膝蓋靱帯再建術。臨整外, 20 : 977-983, 1985.
- 4) Noyes, F. R., et al. : Intra-articular cruciate reconstruction. *Clin. Orthop.*, 172 : 71-77, 1983.
- 5) Rand, J. A., et al. : Patellar tendon rupture after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.*, 244 : 233-238, 1989.

- 6) 西郷嘉一郎ほか：人工膝関節置換術後の膝伸展機構損傷. 東日本震災会誌, 14:477-481, 2002.
- 7) 山根宏敏ほか：人工関節置換術後に生じた膝蓋腱断裂に対し人工靱帯と半腱様筋腱にて再建術を行った1例. 整・災外, 49:957-960, 2006.