

90° 屈曲位 MRI からみた再建 ACL の評価

広島大学 整形外科

数面 義雄

村上 祐司

出家 正隆

小林 健二

月坂 和宏

生田 義和

島根医科大学 整形外科

越智 光夫

はじめに

近年再建前十字靭帯（再建 ACL）の長軸方向の動きである bungee effect¹⁾ や前後方向の動きである windshield-wiper effect などによる大腿骨骨孔前壁と靭帯の摩擦による前方線維の損傷や錨着不全が注目されている。私達も再鏡視時に大腿骨孔前方部が開存している症例を時に経験する（図 1）。

しかし、通常の伸展位での MRI ではこの現象を捉えることは困難である。その理由は伸展位では、錨着不全例においても、windshield-wiper effect から明らかなように骨孔前方に靭帯が偏位し、骨-靭帯間に空隙を生じないためと思われる。そこで今回、膝 90° 屈曲位での MRI から、再建 ACL を評価したので報告する。

対象と方法

多重折り自家ハムストリング腱を用い、エンドボタンテクニックでシングルソケットにて、ACL 再建を行った 44 例を対象とした。男性 22 例、女性 22 例、年齢は平均 24.5 歳であった。MRI 撮影は術後 1 カ月から 50 カ月であった。また術後 1 年以上経過例では KT-2000 による 30 lb 負荷時前方移動量患健差を、また術後 6 カ月以上経過例ではレントゲン側面像における大腿骨骨孔の拡大率も調査した。

MRI 撮影は日立 AIRIS 0.3 tesla 永久磁石型装置を使用した。パルス系列は SE 法を用いて、T₂ 強調像による矢状面像を評価した。全例に膝伸展位および 90° 屈曲位での撮影を行った。撮影時期は術後 1 カ月が 4 例、3 カ月が 3 例、6 カ月が 7 例、12 カ月が 12 例、術後 18 カ月以上が 18 例であった。1 症例につき 1 回の撮影であった。

骨孔の拡大率はレントゲン側面像での骨孔硬化像で最も

大腿骨孔開存例

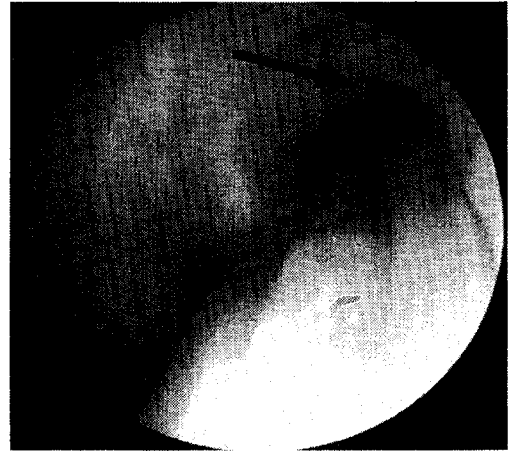
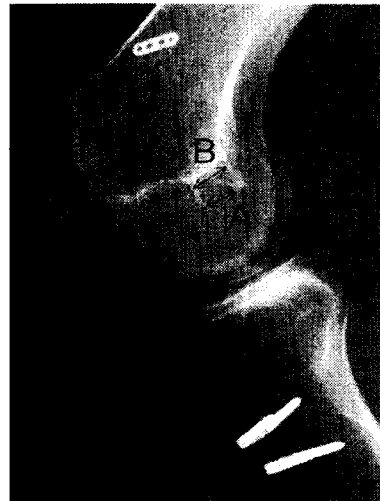


図 1 大腿骨孔開存例の関節鏡視所見



骨孔拡大率

A/B

図 2 骨孔拡大率の計測

MR evaluation on the ACL graft at 90 degrees of knee flexion.

key words : anterior cruciate ligament reconstruction,
magnetic resonance imaging



図3 屈曲位 MRIでの骨孔内信号の評価

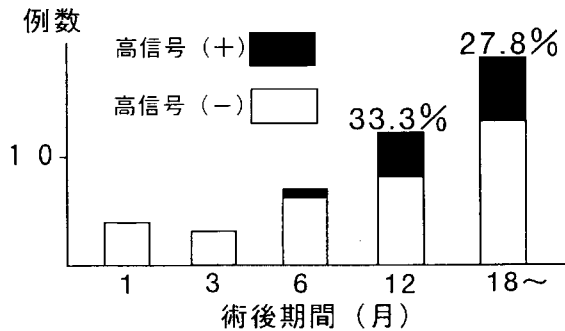


図4 術後経過期間と骨孔内高信号の有無

関節面側の直径を同部より1 cm 中枢側の直径で割った値とした(図2)。

結果

屈曲位 MRI により大腿骨骨孔前方部に関節液の進入によると思われる高信号を認めた症例は10例(23%)であった。高信号を認めなかった症例は32例、骨孔開口部にわずかの高信号像を認めたが、骨孔内への明らかな侵入を認めず判定不能とした症例が2例であった(図3 a, b, c)。高信号ありの症例のうち3例は伸展位撮影でも軽度の高信号化を認めたが、他の症例では伸展位撮影では異常を認めなかった。

高信号の有無と MRI 撮影の時期を調査すると、術後1カ月、および3カ月では高信号像を認めず、術後6カ月では7例中1例にのみ(14%)に認めた。術後12カ月では12例中4例(33.3%)、術後18カ月以上では18例中5例(27.8%)の症例で認める結果であった。すなわち、術後6カ月までは高信号はほとんど認めず、術後1年以上経過例では約3割の症例に認める結果であった(図4)。

術後1年以上例のKT-2000による30 lb 負荷時前方移動量患健差は、高信号例で平均1.5 mm、非高信号例で平均0.9 mmであり両群間に統計学的有意差を認めなかった。

骨孔拡大率は高信号例で平均1.12、非高信号例で平均1.22であり、両群間に有意差を認めなかった。

考察

今回の検討から、術後の制動性や骨孔の拡大との関連性はないものの、術後1年以上経過したACL再建例の約3割に、大腿骨骨孔内に関節液の侵入と思われる高信号像を認めることが判った。勝部ら²⁾はハムストリング腱によるACL再建術後1年半以上経過した19例に再鏡視時大腿骨骨孔内に造影剤を注入し、36%に骨孔が造影されたがそのうち3例は滑膜による被覆を認めたと報告している。今回の検討では、術後1年半以上経過例の高信号例は27.8%と彼らの結果に近似しているが若干少なく、関節液の進入を観察した今回の検討では、滑膜に被覆された症例は癒合不全例でも高信号像を呈しなかった可能性がある。しかしながらMRIでは術後早期からの観察が可能であり、こうした現象が生じる時期を検討できる利点がある。症例数が少なく明確には言えないが、今回の結果は骨孔内高信号は術後6カ月以降に生じ、1年以降は増加していなかった。

共著者のMurakami³⁾はハムストリング腱を用いたACL再建例の脛骨骨孔のMRI横断像の経時的観察から、腱-骨孔間結合は術後6カ月から12カ月で完成すると報告した。今回の結果は術後早期には腱-骨孔間には結合織が進入するが、骨孔前壁との癒合不全例では、結合の完成時期に腱と骨孔との間隙が明らかとなることを示したものと思われる。

骨孔と移植腱の錨着不全は、ハムストリング腱を用いたACL再建における課題であり、その発生子防のために腱と

骨孔との接触面積が広いbi-soketによる再建, bungee effectが少ないエンドボタンと移植腱との連結材料の使用あるいは後療法の工夫などが有用か否か, 今後検討する必要があるものと考えている.

結 語

屈曲位MRIで明らかにできた再建ACLの骨孔内癒合不全について検討し報告した.

文 献

- 1) Höher, J., et al. : Hamstring graft motion in the femoral bone tunnel when using titanium button / polyester tape fixation. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 7 : 215 - 219, 1999.
- 2) 勝部 顕一ほか : 膝前十字靭帯再建後の大腿骨骨孔造影と鏡視所見との比較. *日整会誌*, 73 : 1045, 1999.
- 3) Murakami, Y., et al. : Appearance of anterior cruciate ligament autografts in their tibial bone tunnels on oblique axial MRI. *Magnetic Resonance Imaging*, 17 : 679 - 87, 1999.