

# 主 論 文

## Concurrent Lateral Meniscal Repair with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Induces the Extrusion of the Lateral Meniscus: Assessments of Magnetic Resonance Images

(前十字靭帯再建術に伴う外側半月板縫合術は外側半月板の逸脱を引き起こす：MRI での評価)

### 【諸言】

膝関節内の半月板は荷重分散・衝撃吸収などの機能を有し、関節の安定性や潤滑にも関与している。また、半月板損傷に対する半月板全摘術・亜全摘術・部分切除術は、半月板の荷重分散機能を障害するために膝関節軟骨への負担を増加させる。一方で、前十字靭帯再建術を施行した膝関節では、正常膝と比較し変形性関節症変化をきたしやすいことが知られている。そこでわれわれは、前十字靭帯再建術に伴って外側半月板損傷に対する縫合術を施行した際には、より一層外側半月板のサイズや位置が変化するために、変形性膝関節症へと進展しやすくなるのではないかと考えた。本研究では、前十字靭帯再建術に伴う外側半月板縫合術前後における外側半月板サイズの変化と臨床成績を評価した。

### 【材料と方法】

#### 対象

2009年10月より2014年10月までに当院で初回前十字靭帯再建術に伴う外側半月板後節縦断裂（バケツ柄状断裂は除く）に対し関節鏡視下外側半月板縫合術を施行した27膝を対象とした。性別は男性17膝、女性10膝であった。手術時年齢は平均25.2歳（15～42歳）であった。身長は平均1.67m、体重は平均63.2kgであった。

#### 手術手技

前十字靭帯は自家ハムストリング筋腱を用いて再建し、22膝は解剖学的2重束再建術を施行し、5例は1束再建術を行った。外側半月板縫合術についてはall-inside法を24膝に、all-inside法+inside-out法を3膝に施行した。外側半月板の平均縫合数は1.9針であった。

#### Second-look 膝関節内視鏡検査

床上での膝関節屈曲位動作で脛骨の移植腱を固定するプレートやスクリューによる近位脛骨痛があり、プレートやスクリューを抜去を希望する症例でおこなった。

#### 術後リハビリテーション

すべての症例において術後2週目より膝関節可動域訓練、部分荷重を開始し、術後1カ月より全荷重を許可し、術後5か月でランニングを許可、スポーツ復帰は9か月で許可とした。

#### 経過観察期間

経過観察期間は平均24.2カ月（13～49カ月）であった。

#### 臨床成績の評価方法

臨床成績は術前後のLysholmスコア（点）、KT-2000患健側差（mm）で評価した。

## 画像評価

膝正面単純 X 線像で、骨棘を除いた脛骨プラトー外側縁から外側顆間結節最上部までを lateral tibial plateau width (LTPW) とし、膝側面像で外側脛骨プラトー前縁から後縁までを lateral tibial plateau length (LTPL) として計測した。Magnetic resonance imaging (MRI, Achieva 1.5T) 検査を術前後に施行し、矢状断・冠状断・水平断像を用いて外側半月板サイズを測定した。外側半月板実質幅が最少となる MRI 冠状断像において外側半月板横径 lateral meniscus width (LMW)・外側半月板幅 lateral meniscus body width (LMBW)・外側半月板高 lateral meniscus height (LMH)・外側半月板逸脱 lateral meniscus extrusion (LME) を計測した。(Fig. 1) 外側半月板の逸脱を認めない場合は、LME を 0 mm とした。外側半月板を通過する水平断像において、大腿骨後顆軸に垂直で外側半月板横径の中央を通る直線を設定し、矢状断・冠状断像からその直線上に外側半月板前縁と後縁を決定し、外側半月板前後径 lateral meniscus length (LML) として計測した。(Fig. 2) 計測は 3 人の整形外科医が後ろ向きに行った。また、体格による外側半月板サイズの違いを平均化するために、% LML ( $100 \times \text{LML}/\text{LTPL}$ )、% LMW ( $100 \times \text{LMW}/\text{LTPW}$ ) を算出した。

## 統計解析

術前後の外側半月板の計測値と臨床成績は Wilcoxon signed-rank test を使用した。統計学的検定力分析は自治医科大学の EZR を使用した。 $P < 0.05$  を有意差ありとした。

## 【結果】

### Lysholm スコア、KT-2000 健患側差は術後改善する

Lysholm スコアで術前平均 69.5 点から最終調査時平均 98.1 点に改善した ( $P < 0.001$ ) (Table 2)。KT-2000 患健側差は、術前平均 5.9 mm から最終調査時平均 1.1mm へと改善した ( $P < 0.001$ ) (Table 2)。

### LML, LMW, LME, %LML, %LMW は有意に増加する

LTPL は平均 38.7mm、LTPW は平均 32.7 mm であった。MRI 画像により計測した LMBW, LMH は術前後で有意差を認めなかったが、LML, LMW, LME は術後に増加していた。(Table 3) 一方で、%LMW は術前平均 89.5%から術後平均 92.0%へと有意に増加した。(Table 3)

### Second-look 膝関節内視鏡検査で 78%の症例は外側半月板が完治していた

Second-look 膝関節内視鏡検査を行った 18 例中、14 例で外側半月板は完治し、1 例は不完全であり、3 例は rasping や半月板の部分切除が必要であった。

## 【考察】

本研究において、前十字靭帯再建術に伴う外側半月板縫合術後に LME が有意に増加し、術前後の LMW と %LMW は LML と %LML より有意に増加していた。この結果から、前十字靭帯再建術に伴う外側半月板縫合術後に、外側半月板は後方より外側に移動することが示唆され、外側半月板の外側への移動は半月板損傷の位置や縫合針の穿刺方向、結紮の強さ、縫合時の膝の肢位、縫合本数、外側半月板の生態力学的状態、前十字靭帯再建術時に外側半月板前方付着部が医原的に損傷を来すことにより引き起こされた可能性がある。

前十字靭帯再建膝において外側半月板の後角損傷に対する関節鏡視下 all-inside 縫合法は LME を減少させるといった報告がある一方で、前十字靭帯再建術後に様々なタイプの外側半

月板に対する、**inside-out** 縫合法と半月板部分切除術は外側半月板を放射状に移行させるという報告がある。本研究の症例では単純な外側半月板の縦断裂に対して、**Fast-Fix all-inside** 縫合法を選択しており、**Fast-Fix all-inside** 縫合法は半月板の本体と半月板損傷の欠損部を結紮することにより半月板を周囲の関節被膜に移行することが示唆された。

#### **【結論】**

前十字靭帯再建術に伴う外側半月板縫合術後に外側半月板は逸脱した。受傷後の外側半月板の転位は前十字靭帯再建術に伴う半月板縫合術で十分に予防できないことが示唆された。