

前十字靭帯損傷膝における前外側靭帯損傷の発生頻度

仙台整形外科病院 ○坂本 佳子(Sakamoto Yoshiko)
猪川 訓志 小山 裕樹 伊藤 淳一 和泉 孝子

【背景・目的】

前回、健常ボランティアで、前外側靭帯(以下ALL)の描出能について検討し、膝関節屈曲角度におけるALLの描出率は87.9%~93.9%であった。しかし、日本人の前十字靭帯(以下ACL)損傷膝に伴うALL損傷の発生頻度を検証した研究は少ない。

そこで今回、3DMRIを用いて、臨床のACL損傷膝の健側・患側のALLの描出能を検討し、ALL損傷の発生頻度について調査した。

【使用機器・対象】

使用機器は、SIEMENS社製MAGNETOM ESSENZA 1.5 T Syngo VD14, 使用コイルはExtermity Matrix coil 8 chを用いた。

対象は本研究に同意の得られた手術歴のない50名、健患側合計100膝関節。(平均年齢34.1歳, 男性26名, 女性24名)

撮像シーケンスは、可変フリップ角を用いた3D-SPACE(PD var)を使用し、撮像パラメータは、ブラーリングとSNRを考慮し、TR=1000 ms, TE=28 ms, Slice thickness=0.7 mm, ETL=41, Band width=425 Hz/Px, Echo train duration=147 ms, Echo spacing=5.64 msとした。

【方法】

MPRを2通りの方法で作成し、視覚評価を用いてALLの描出率を比較した。

ALLは、大腿骨外側上顆の外側側副靭帯(以下LCL)付着部前後から、頸骨側は腓骨骨頭とGerdy結節の中点に連続するlow signal bandである¹⁾²⁾³⁾、とされているため、Coronal, Axial, Sagittalともに、大腿骨のLCL付着部を基準点としてMPRを作成した。

・作成方法①

MPR 1 度では、LCLからガーディ結節まで、角度を1度ずつ変化させてMPRを作成 (Fig.1)。

・作成方法②

MPR 1 mmでは、基準点からALLを探し、ALLが描出されたスライスを中心としてスライス幅1 mmでMPRを作成した(Fig.2)。

その中からALLが描出されるスライスを選出し、得られた画像のACLが見えないよう外側のみにトリミングを行った。1枚では幅を持つ靭帯を描出しきれない可能性を考え、前後のスライスも使用し合計3枚とした。患側のMPR作成角度は健側と同様とし、資料は非検者が作成した。

視覚評価は、検者が独立で行い、健患側をランダムに配列。評価は、連続して確認可能・不可能の2通りとし、検者間一致率はカッパ係数を用いた。

MPR 1度の評価は、診療放射線技師2名で行い、MPR 1 mmは、整形外科専門医2名、診療放射線技師2名の合計4名で行った。

今回の検討では、ALL損傷を、『健側で連続確認可能で一致かつ、患側で確認不可能で一致、が得られたもの』と定義し、発生頻度として調査した。

【結果】

MPRの作成方法の違いでは、カッパ係数は、MPR 1 度で0.46の中程度の一致、MPR 1 mmは技師間で0.36、医師間でも0.08という低い一致となった。

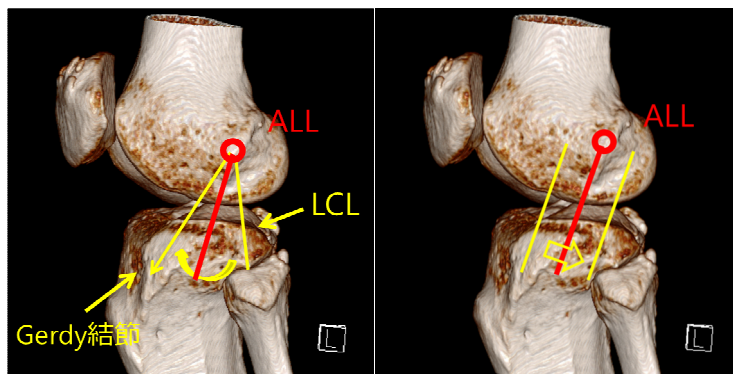


Fig.1 MPR 作成方法①

Fig.2 MPR 作成方法②

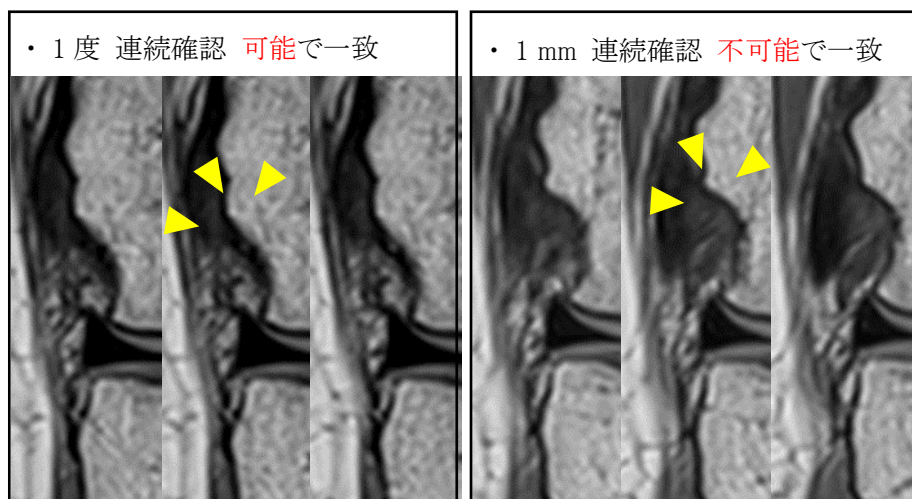


Fig.3 同一人物でのMPRの作成方法の違いによる描出の変化

Table 1 ALL 損傷の発生頻度

	1 度	1 mm	
	技師	技師	医師
健側で確認可能で一致	20	19	25
患側で確認不可能で一致	9	8	7
発生頻度	45.0%	42.0%	28.0%

同一人物でのMPRの作成方法の違いによる描出の変化の例をFig.3に、ALL損傷の発生頻度をtable 1に示す。MPR 1度では大腿骨付着部がはっきり確認できるが、MPR 1 mmではLCLと膝窩筋によりはっきりと確認できないのが分かる。

また発生頻度は、MPR 1 度で45.0%。MPR 1 mmでは技師間で42.0%、医師間で28.0%となった(Table 1)。

【考察】

ALLの大腿骨付着部は、LCLと同じとするものや¹⁾、その前方²⁾、後方から発生する³⁾など、バリエーションがあることが報告されている。また、ALL損傷が大腿骨付着部、半月板付着部、脛骨付着部近傍の順で発生し、大腿骨付着部での損傷が72%⁴⁾と多いことより、ALL描出の低下やMPRの作成方法による違いが生じたと考える。

今回の検討ではALL損傷の発生頻度は40～50%程度であった。これは健側のALLの連続確認可能での一致が低かった事に起因すると考える。医師間の低い一致率は、患側の一致の低さが原因であった。これは、ACL損傷が確認できないよう、外側のみを使用して評価を行ったが、周囲組織の情報が評価に影響を及ぼしたものと考える。ALL損傷の発生頻度は、海外での先行研究では80%とも言われており⁵⁾、健側でALL損傷があるとは考えにくく、体格の小さい日本人では、全員にALLが存在するのか疑われる。また撮像シーケンスが3D-SPACE(PD var)であるため、マジックアングルアーチファクトの影響により確認できないことも除外できない。

今後は、ALL損傷の少ないとされている脛骨付着部を基準点とするMPRの作成方法や、マジックアングルアーチファクトの影響を受けないT2強調画像、損傷を評価できる脂肪抑制T2強調画像など撮像シーケンスの検討が必要であると考えられる。

【まとめ】

今回は、MPR作成方法の違いによるALLの描出能と、ACL損傷膝におけるALL損傷の発生頻度を調査した。

【参考文献】

- 1) Claes S et al:Anatomy of the anterolateral ligament of the knee.J Anat,2013,223,321-328
- 2) A.L.Dodds et al:The anterolateral ligament Anatomy,Length changes and association with the second fracture.Bone Joint J, 2014,96-B,325-331
- 3) Vincent JP et al:The anterolateral ligament of the human Knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012,20,147-52
- 4) Helito CP et al:Assessment of the Anterolateral Ligament of the Knee by Magnetic Resonance Imaging in Acute Injuries of the Anterior Cruciate Ligament.The journal of Arthroscopic and Related Surgery 2016, 1-7
- 5) Claes S et al:High prevalence of anterolateral ligament abnormalities in magnetic resonance images of anterior cruciate ligament-injured knees.Acta Orthop.Belg.,2014,80,45-49