

膝前十字靭帯損傷

阿部 信寛

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 運動器知能化システム開発

Guidelines for anterior cruciate ligament injury

Nobuhiro Abe

Department of Intelligent Orthopaedic System, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science

はじめに

前十字靭帯 (anterior cruciate ligament, 以下 ACL) は大腿骨と脛骨を連結し関節を安定化する大きな4つの靭帯のうちの一つである。スポーツによる膝外傷ではその構成体である軟骨, 半月, 靭帯損傷があるが, この ACL 損傷はスポーツ外傷において高頻度の生じるものの一つである。米国においては年間10万件の発生との報告があり, 我が国でもその頻度は同じ程度の年間1~3万件とされている。また女性に発生頻度が高く, 男性の2~3倍であるとされている。本稿では ACL の役割, 損傷機転, 診断, 治療について述べる。

ACL の役割

膝関節は大腿骨と脛骨の間にある関節である。この関節は4本の大きな靭帯で連結されており, その二つの骨の間には半月板, 軟骨がある。大腿骨側の関節軟骨面は球状であり, 一方, 脛骨側は平坦であるため, 膝関節を安定化すると同時に円滑な関節可動域を獲得するためには, 楔状である半月と4本の靭帯バランスが均衡していなければならない。したがって ACL 損傷をきたした場

合, 膝関節の不安定性が生じることになる。ACLは前外側線維 (AM 束) と後内側線維 (PL 束) とに大きく分けられる。膝の伸展時には AM 束が緊張, また屈曲時には PL 束が緊張するという効率良い機能分担が行われることによって, 脛骨の前方への脱臼および回旋不安定性を制御する役割を果たしている (図1, 2)。

受傷機転

損傷は膝の回旋強制によって生じる。膝外反外旋 (大腿内旋強制, いわゆる knee-in toe-out) の姿勢は膝の回旋強制をきたし, 前十字靭帯の断裂を生じやすい。また前十字靭帯の損傷はスポーツ時の接触 (直接外傷) によって生じる場合もあるが,

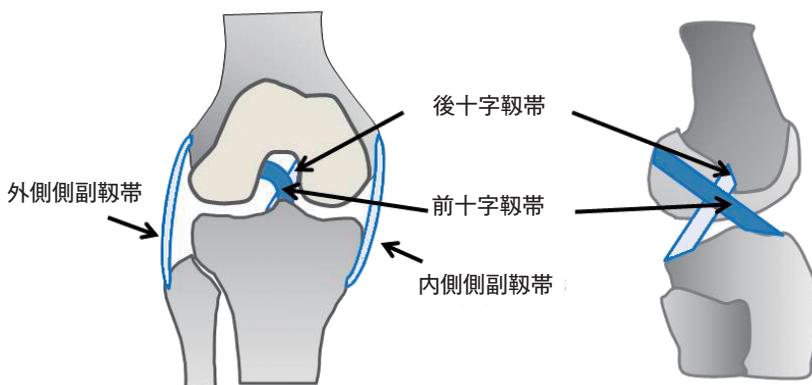


図1 膝関節における4本の靭帯

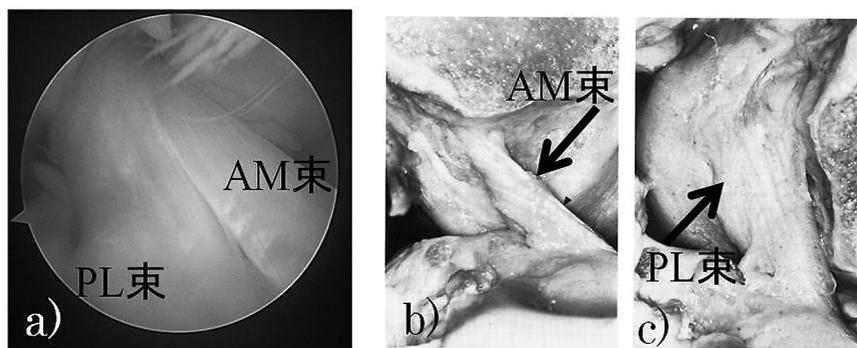


図2 a) 関節鏡視による ACL の AM 束及び PL 束, b) 膝屈曲時の AM 束の緊張, c) 膝伸展時の PL 束の緊張

平成23年1月受理
〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1
電話: 086-235-7273
FAX: 086-235-9727
E-mail: nobuabe@md.okayama-u.ac.jp

ジャンプ後着地や急激な切り返しなどの非接触によっても生じることも特徴である。したがってバスケットボールや、スキーなどの下腿が回旋するスポーツ種目で発生することが多い(図3)。受傷に伴い患者はpop音(バキッという音), giving way(膝崩れ感), 関節腫脹(関節内血腫)を感じる。

診断方法

ACL 損傷によって生じる膝前方不安定性は徒手的に評価することができる。前方不安定性を評価するLachman test(図4)や回旋不安定性を評価するpivot shift testは重要であり、その診断確定率も高い。X線下に施行する前方引き出しストレス撮影ではダイナミックな膝不安定性の評価が可能であるが、受傷時には疼痛のための関節緊張が生じるため正確でないことがある。一方、MRI検査ではACL 損傷だけでなく、関節構成体の半月や軟骨損傷の有無を同時に評価できる非侵襲性的方法であり、非常に有用である(図5)。

治療方法

ACLは関節内にあるため、自己治療能力は低い。したがって、損傷したACLが保存療法によって完全に治癒する確率は低いため、結果として十分な膝安定性を得られることは困難である。膝装具による安定化により、日常生活において活動レベルの低い人は対応が可能である。しかし、スポーツ愛好家などは膝不安定感が持続するため、受傷前のスポーツ活動レベルまでに復帰することができないことがある。このような膝不安定性が持続する場合、安定性にも関与している半月や軟骨の損傷や変性をきたすため手術加療が必要となる。手術方法は治療能力が低いACL自身を修復しても良好な成績

を得ることが困難であるため、ハムストリング腱や骨付き膝蓋腱などの自家組織を低侵襲手術である関節鏡を用いて移植し、ACLを再建する方法が一般的である(図6)。

リハビリテーション

移植腱と骨孔との固着に要する期間が必要となるため、経時的なリハビリ療法を要する。

特に再建ACLに負担がかからないよう、リハビリ時の脛骨前方移動を避ける動作が必要とされる。具体的には術後1~2週間の患肢固定し、その後可動域訓練を行う。

術後2~3週より、体重負荷歩行



図3 受傷機転
Knee-in toe-outの下肢アライメント

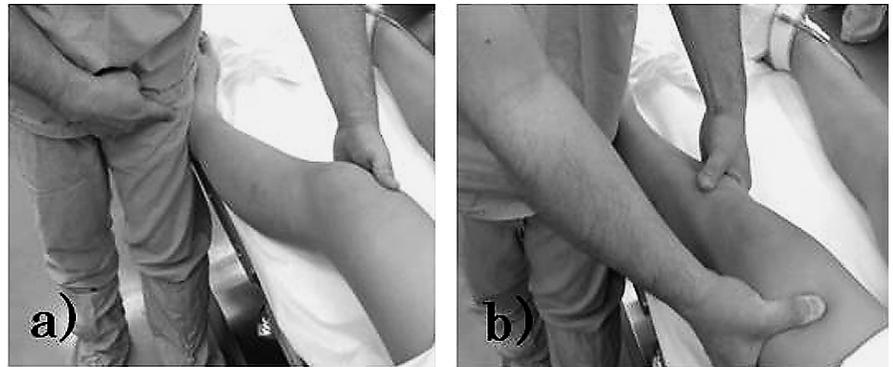


図4 The Lachman test
a) 足部をベッドと検者の体で挟む, b) 大腿部を脛骨を把持し, 脛骨を前方へ引き出す。

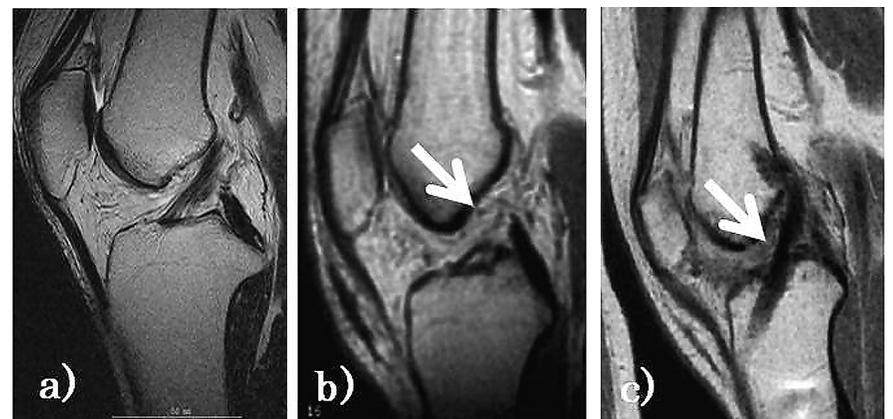


図5 MRI画像
a) 正常ACL像, b) 損傷ACL像(白矢印)連続性を認めない, c) 再建ACL像(白矢印)再建術後6ヵ月

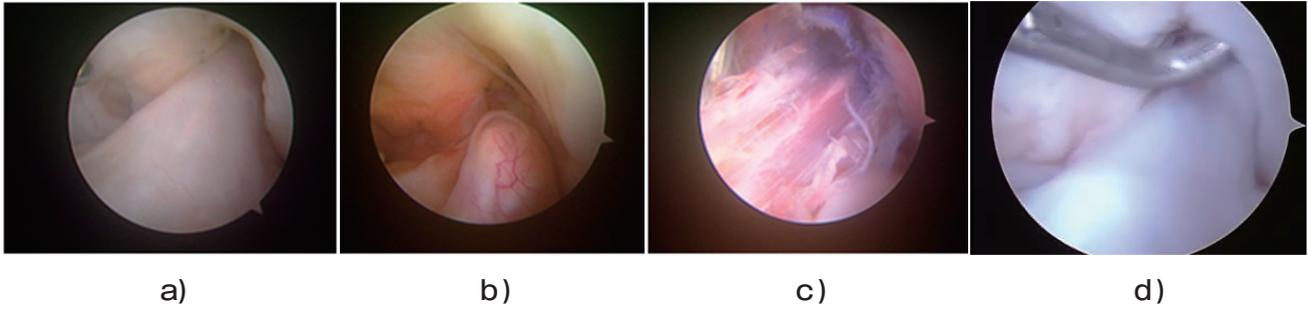


図6 関節鏡視画像

a) 正常 ACL 像, b) 損傷 ACL 像 断端部が丸く変性している, c) ハムストリング腱を用いて AM 束と PL 束を機能分担するように考慮し再建した ACL 像, d) 再建術後12ヵ月の ACL 像 十分な滑膜被覆を認める

訓練を行う。術後2ヵ月より自転車、術後3ヵ月でジョギング、以後徐々に活動レベルを上昇し、術後6ヵ月からジャンプ、術後7～8ヵ月で術前スポーツレベルへ復帰するように指導する。また下肢のダイナミックアライメントを十分に指導し、決してknee-in, toe-outにならないように指導する。我々の手術結果において、関節可動域の正常化、自覚的及び他覚的な前方及び回旋不安定性の改善、受傷前レベルへのスポーツ復帰をすべて可能とするのは約90%である。

予防

ACL 損傷の予防については受傷の多い女子での研究がおこなわれている。ケガの多くは無理な姿勢強制

にあるため、メディカルチェックによる年齢、膝関節の解剖学的特徴、下肢アライメントや関節柔軟性などの評価、不良姿勢を予防するための筋力強化、運動時のダイナミックアライメントを調査し、安全な姿勢のフィードバックを指導することの重要性が報告されている。また着地動作やランニングなどのフォームの悪さが原因となっている場合もある。グラウンドの状態、体育館の床の状況、靴などの運動環境の見直しも重要である。再受傷をきたす症例も少なくないため、再建術後にもこれらの予防法を指導することは重要である。

文 献

1) Dunn WR, Lyman S, Lincoln AE,

Amoroso PJ, Wickiewicz T, Marx RG : The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on the risk of knee reinjury. *Am J Sports Med* (2004) 32, 1906-1914.

2) Feagin JA Jr : *The Crucial Ligament : Diagnosis and Treatment of Ligamentous Injuries About the Knee*. Churchill Livingstone, Edinburgh (1988).

3) Okuda K, Abe N, Katayama Y, Senda M, Kuroda T, Inoue H : Effect of vision on postural sway in anterior cruciate ligament injured knees. *J Orthop Sci* (2005) 10, 277-283.

4) 史野根生 : *スポーツ膝の臨床*, 金原出版, 東京 (2008).

5) 前十字靭帯 (ACL) 損傷診療ガイドライン, 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, ACL 損傷ガイドライン策定委員会編, 南江堂, 東京 (2006).