

スポーツによる膝前十字靭帯
(Anterior cruciate ligament: ACL)
損傷と再建の歴史



ロクト整形外科クリニック
嘉手川 啓

はじめに

膝関節には4本の靭帯があり、それは関節内の前十字靭帯 (ACL)、後十字靭帯 (posterior cruciate ligament : PCL) および内側側副靭帯 (medial collateral ligament : MCL) と外側側副靭帯 (lateral collateral ligament : LCL) です (図1)。ACLは前方方向、内旋方向への安定性を保っています。解剖学的構造上ACLは膝伸展位、下腿内旋位にて緊張が高まり、受傷肢位も膝伸展位、下腿内旋位が主です。

ACLが損傷されると膝関節に不安定性、運動機能障害が生じます。この不安定性は半月板・関節軟骨損傷の原因となり最終的には二次性変形性膝関節症となります。

ACL 損傷の診断、不安定性の評価

ACL損傷の診断は不安定性を評価する徒手検査 (前方引き出しテスト、Lachmanテスト、回旋不安定テストなど) およびMRIを用います。

受傷時には不安定性がはっきりしない場合が多く、確定診断はMRIで行います。

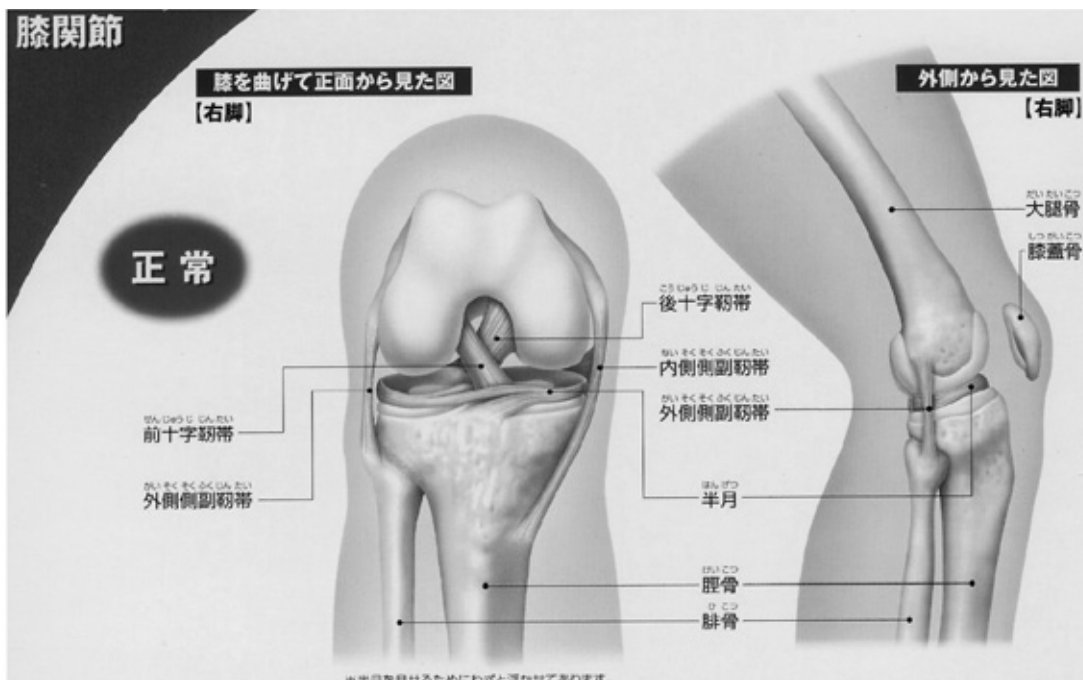


図1. 林泰史ら：Orthopaedic Disease With Pain, ファイザー製薬株式会社より引用

ACL損傷に対する治療

ACL損傷に対する治療は、手術療法が第一選択です。成長期で骨端線が残存する場合は保存的に治療し、骨端線が閉鎖後に手術を行います。

急性期には関節穿刺、局所の安静、松葉杖にて免荷などを行います。

炎症の強い時期に手術を行うと、術後に関節拘縮をきたしリハビリに苦労する場合があります。

急性期（1～2週間）を過ぎると疼痛、腫脹は改善し、歩行可能となります。その際に関節不安定性がはっきりしてきます。

手術はACL再建術であり再建材料は患者のバックグラウンド等を考慮し膝蓋靭帯腱（bone-patella tendon-bone：BTB）や膝屈筋腱（Hamstring）などが多く用いられます。ちなみに当院ではBTBを用います。浦添総合病院と提携し、2005年には287例の手術を施行しました。

ACL再建の歴史

ここでACL再建の歴史について文献的に渉猟しえた範囲で以下に示します。

最初のACL再建は1917年にDr. Hey-Grovesによって行われました。再建靭帯は腸脛靭帯（ITT / ITB）を用い、関節外再建（オープンサージェリー）でした。

1920年代に入ると、縫合も含めて、積極的に再建へ取り組むべきだと膝専門家が提唱するようになりました。

その後は再建材料としてDr. Jonesが膝蓋腱の中央1/3、Dr. Erikssonは膝蓋腱内側 1/3、Dr. MacIntoshやDr. Marshallは大腿四頭筋腱、Dr. Lipscombは半腱様筋腱および薄筋を、わが国でもDr. Moriyaが腸脛靭帯（ITT/ITB）を用い関節外再建術で行っています。ただし関節鏡もなく、術式も不正確であり、結果として成績も安定せずに1970年代後半を迎えています。

1980年代のACL再建

鏡視下によるACL再建術の飛躍的進歩

関節外手術による再建術は、侵襲も大きく、成績は思わしくなかったですが、80年代に入ると飛躍的に関節鏡技術が進歩し関節内再建術（関節鏡視下手術）が主流となりました。同時期にACLのバイオメカニクスの研究も飛躍的に進歩しました。80年代中盤には鏡視下で膝蓋靭帯（BTB）を用いてインターフェランススクリューで固定する再建法が確立しました。Dr Kurosaka（Kurosaka Screw）、Dr McGuire（Linvatec IF Screw）、Dr Steadman（Linvatec IF Screw）らはInside-outとなり、大腿部の侵襲を軽減させるテクニックが主流となりました。

この頃よりBTBによるACL再建術は世界的にGolden Standardと位置づけられました。

80年代中盤

80年代中盤になるとBTBと時期を同じくして、同種移植術と人工靭帯による再建が開発されました。本邦では同種移植術は法律的問題等で制限されました。

人工靭帯は優位性もさることながら、耐久性などの問題で症例が限られていました。Dr Shinoは同種のアキレス腱/前脛骨筋腱、Dr FujikawaはLeeds-Keio人工靭帯を使用しました。

90年代

90年代に入ると膝蓋靭帯以外に骨付き大腿四頭筋腱や屈筋腱を用いた様々な再建方法が工夫され、新たな固定材（EndoButton/EndoButton CL等）も使用され始めました。（Endobutton：Dr.Rosenberg）

90年代中盤には再建材料は、BTBとハムストリングスの2つがグラフトの主流となりました。

2000年代

国内では2ルート再建法が開発され、解剖学的により本来のACLに近づけるべく再建方法が工夫されました。ACLを本来の前内側線維と後外側線維の2ルートをハムストリングスをグラフトに使用し、Endobuttonなどの間接的固定材料（Dr.Shino、Dr.Yasuda、Dr.Muneta）を使用しました。

近年国内では解剖学的2ルート再建術が議論される一方で、患者のバックグラウンドに合わせた再建術に取り組む傾向がより高まりつつあります。

ACL Study Group Dataによると、EndobuttonやSuture Postなどの間接固定よりもInterference Screwによる直接固定が一般的グラフトもBTBが今尚Golden Standardと位置づけられています。

ACL再建術

毎年世界的に約25万症例のACL再建手術が行なわれています。（本邦では年間約1万6千症例）2004のACL Study Group DataではGraft Choice（使用グラフト）はBTBが70%、Hamstringsが25%、Allograftが3%および大腿四頭筋が2%でした。固定材料はMetal Interference Screwが36%、Bioabsorbable Interference Screwが22%、Endobuttonが19%、Suture postが8%でした。

※ACL Study Group：全世界60名ほどからなる、ACLを専門とするDr.で構成される研究グループ

原稿募集！	<p>プライマリ・ケアコーナー(2,500字程度) 「プライマリ・ケアコーナー」を新設致しました。病診連携、診診連携等に資していただき、発熱、下痢、嘔吐の症状に関するミニレクチャー的な内容で他科の先生方にも分かり易くご執筆いただきご投稿下さい。</p>
--------------	--