

## 基礎からわかる足関節鏡視下靭帯修復術

寺本篤史\*

### ●足関節捻挫について

スポーツ外傷における足関節捻挫の発生頻度は非常に高い。米国大学スポーツ協会 (NCAA) ではフットボール、バレーボール、体操、サッカー、バスケットボール、ラクロス、テニスで足関節捻挫の頻度が最も高かった。演者は全日本スキー連盟や日本オリンピック委員会の医学部門員としてウィンタースポーツの医学サポートを行っている。スキーによる外傷は膝靭帯損傷の頻度が高く、足関節捻挫の頻度は第 10 位である。スノーボードは手関節の外傷が多く、足関節捻挫は第 3 位、足関節骨折が第 9 位である。一方、フィギュアスケートの外傷は足関節が最も多く、競技種目によって頻度に差があることがわかる。

足関節捻挫は内がえし捻挫を回外捻挫、外がえし捻挫を回内捻挫と定義する。その病態は足関節外側靭帯損傷、三角靭帯損傷、脛腓靭帯損傷、果部骨折、中足骨骨折、腓骨筋腱脱臼、踵骨前方突起骨折、二分靭帯損傷、軟骨損傷など多彩である。回外捻挫の多くは足関節外側靭帯損傷であり、中でも前距腓靭帯 (ATFL) と踵腓靭帯 (CFL) 損傷が起りやすい。一方、下腿内旋、足部外旋位での受傷は High ankle sprain と呼ばれ、脛腓靭帯損傷が起りやすい。

### ●足関節外側靭帯損傷

新鮮例と陳旧例に分けて整理する必要がある。新鮮例は理学所見と画像所見から診断を行い、軽症か重症かに分けて治療選択を行う。軽症は腫脹

が軽度で歩行可能、画像で靭帯断裂所見がない、いわゆる部分損傷であり、POLICEを行う。POLICEはProtection, Optimal Loading, Icing, Compression, Elevationの頭文字である。一方、重症は腫脹が強く歩行困難、画像で靭帯断裂所見がある、いわゆる靭帯断裂であり、ギプス固定を行う。新鮮例は基本的に手術にならないことが多い。陳旧例は治療法を決めるポイントが3つある。①主訴は何か(=どの程度の不安定感があるのか)、②治療歴の確認(=理学療法をしっかりと行ったのか)、③不安定性の評価(=どの程度の不安定性なのか)である。理学療法をしっかりと行っても不安定であり、患者主訴の不安定感と医師評価の不安定性がイコールであれば手術治療を検討する。逆にそれ以外は保存治療を継続する。不安定性の評価は徒手検査、エコー、ストレスレントゲンの他、静電容量型センサを用いる方法がある。静電容量型センサは演者が開発し、足関節不安定性定量評価を行うことができるツールである。徒手的前方引き出しテストの際に前後移動量を計測し、無線接続したタブレットのアプリ内にデータ記録を行うことが可能だ。

### ●足関節鏡視下靭帯修復術の適応

陳旧例に対する手術は足関節鏡視下靭帯修復術が普及している。低侵襲で関節内病変を同時に処置できる利点があり、日常生活やスポーツ活動への早期復帰が期待できる。本術式の適応として大事な点は質の悪くない外側靭帯が存在していることである。術前にエコーやMRIで確認しておく必要がある。画像診断の精度は感度、特異度ともにエコーが最も優れている。一方MRIは、前距腓靭帯の診断精度は高いが、踵腓靭帯の感度が低い。演者らは3.0T MRIを用いて3D MRIを撮影して

\* 札幌医科大学医学部整形外科学講座

Corresponding author: 寺本篤史 (teramoto.atsushi@gmail.com)

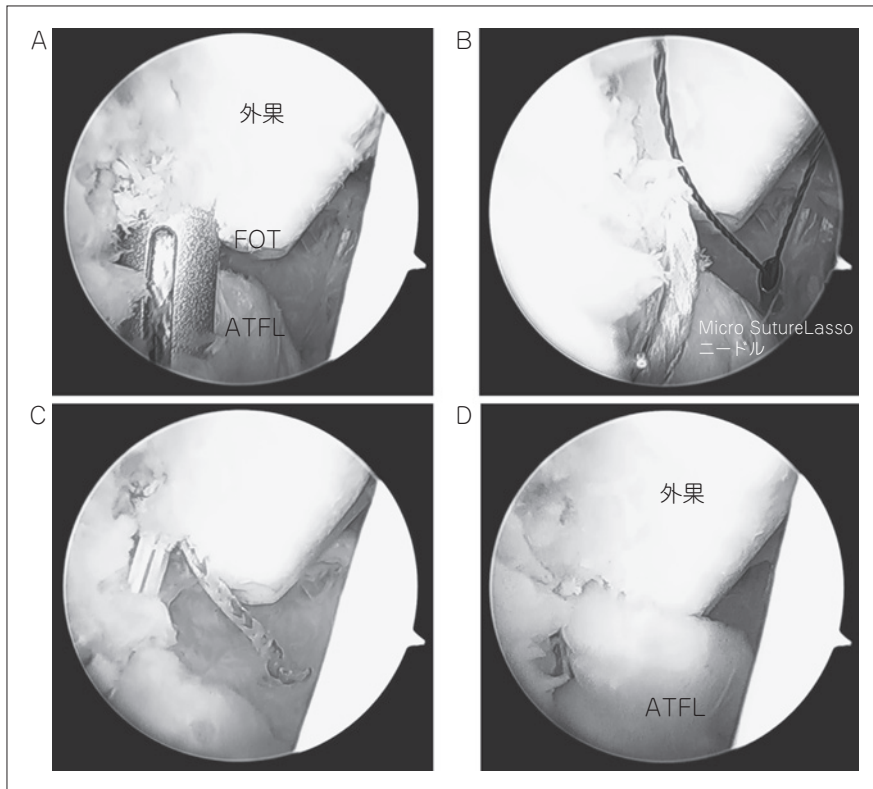


図1 演者が行っている足関節鏡視下靭帯修復術  
 A：オールスチャーアンカーを外果 Fibular Obscure Tubercle (FOT) の近位に挿入する  
 B：ATFL と CFL の confluent fiber に Micro SutureLasso ニードルを経皮刺入する  
 C：アンカー糸をスチャーリレーする  
 D：ATFL 遺残組織と関節包一体を縫縮する

いる。撮影後任意のスライス像を作ることができるため、各靭帯に合わせた像を評価することができる。最近では T2\* 値を計測し、靭帯の質を定量評価する取り組みを行っている。

### ●足関節鏡視下靭帯修復術の実際

足関節鏡手術は径 2.7mm で短い関節鏡を用いる。同じくシェーバーや高周波電流システムも径が小さく短いデバイスを用いる。関節鏡とデバイスの長さを揃えて手術を行う方が手技をスムーズに行える。還流ポンプシステムは視野確保のためにもマストアイテムである。手術体位は仰臥位であり、大腿支持器を使用して股関節と膝関節を屈曲位とする。牽引器も必須であり、三次元的に牽引できるデバイスが安全で有効な牽引を行える。足関節鏡のポータルは前脛骨筋腱をメルクマールとし、その内側に前内側ポータル、または外側に medial midline (MML) ポータルを作製する。前外

側 (AL) ポータルは浅腓骨神経損傷に注意して作製する。演者が行っている術式は基本的に MML ポータルから鏡視し、accessory AL ポータルから作業を行う。オールスチャーアンカーを Fibular Obscure Tubercle (FOT) の近位に挿入し、ATFL と CFL の confluent fiber に Micro SutureLasso ニードルを経皮刺入する。その後、アンカー糸を ATFL 遺残組織と関節包一体にかけて縫合する(図 1)。術前エコーで ATFL の走行を確認しておくことでポータル作製やニードル刺入がスムーズとなる。アンカー挿入位置はなるべく解剖学的修復になるよう心掛けるべきである。大きく近位に修復してしまうと、足関節運動のキネマティクスが変化し、内旋不安定性が正常足よりも有意に大きくなるのが演者らのバイオメカニクス研究で明らかになっている。

## ●足関節鏡視下靭帯修復術との併用手術

足関節鏡視下靭帯修復術と併用して行われる手術がいくつかある。前方インピンジメント症候群は足関節内の骨棘が主因であり、そのまま同時手術が可能である。一方後方インピンジメント症候群は後足部内視鏡による三角骨摘出を行うため体位変換が必要となる。演者は腹臥位で後足部内視鏡を行った後に仰臥位へ変換して鏡視下靭帯修復術を行っている。距骨骨軟骨損傷は病変の状態にあわせて骨髄刺激、骨釘による骨軟骨片固定、自家骨軟骨柱移植などが検討される。骨釘や骨軟骨柱移植の場合は内果骨切りが必要となる場合がある。その際には鏡視下にアンカーの挿入とスーチャーリレーまで行っておき、骨軟骨損傷に対するオープンでの手技を行った後に、靭帯修復の仕上げとしてノットを行う手順としている。

## ●後療法と臨床成績

後療法は術後3日までは中間位シーネ固定で免荷としているが、3日目からは装具での全荷重歩行を許可している。しかし、底屈位を予防するために術後3週までは夜間シーネを継続する。術後1ヵ月でのジョギングを目標とし、競技特異的ト

レーニングの後、術後2から3ヵ月での競技復帰を目指す。演者らがまとめた21足の臨床成績では、全例で術後の疼痛や不安定感が改善、または消失しており、足関節可動域の変化は術前後で生じなかった。客観的不安定性評価としてテロスストレスレントゲンによる前方引き出し量は術前平均8.2mmが術後4.4mmに、距骨傾斜角は術前平均12.2度が術後5.6度にそれぞれ有意に改善していた。また、静電容量型センサによる前後移動量は術前平均10.5mmが術後4.5mmに有意に改善していた。術後8週でスポーツ完全復帰できた割合は75%であった。

## ●まとめ

足関節捻挫の多くは回外捻挫で外側靭帯損傷である。陳旧例で保存治療の効果がなく、不安定感と不安定性が一致する場合は手術を検討する。質の悪くない外側靭帯があれば鏡視下靭帯修復が可能である。手術を行うには適切なデバイス選択とセットアップが重要である。解剖を熟知してポータル作製とアンカー挿入を行うべきであり、併用手術は手技順に注意する。本術式は低侵襲であり、早期ADL獲得とスポーツ復帰が可能である。