

陳旧性足関節外側靭帯損傷 —Chrisman-Snook法と人工靭帯—

井口 傑 宇佐見則夫 橋本健史

はじめに

外側靭帯損傷は、足関節の外傷、とくにスポーツ外傷によくみられる損傷である。新鮮損傷では、保存療法、手術療法と意見の分かれるところであり、とくにスポーツ選手においては議論の多いところである。しかし、いずれにしても10%内外の新鮮損傷は慢性化し、陳旧性損傷として不安定性を残す。陳旧例で捻挫を繰り返し、不安定感が強い症例では、将来の変形性関節症も危惧されるので、外側靭帯の再建術が考慮される。スポーツ選手においては、giving wayといわれる「がっく」とくずれるような不安定感は、選手活動に致命的な影響を与えるため、再建術が必須となる症例が少なくない。足関節外側靭帯損傷の再建術を考えると、前距腓靭帯のみを再建するか、腓踵靭帯も再建するかについても、議論の尽きないところである。

われわれは、腓踵靭帯を再建しない理由は、再建靭帯の資源の不足、侵襲の拡大にあるとの

Key words : lateral ligament, ankle, chronic injury, Chrisman-Snook, short peroneal tendon, artificial ligament, Leeds-Keio ligament

考えから、これを解決できれば、より解剖学的な前距腓靭帯、踵腓靭帯の両靭帯を再建するに越したことはないという考えに至っている。そこで、再建材料として事実上、無限ともいえるLeeds-Keio靭帯を使った、最も侵襲の少ないといえる人工靭帯による再建術と、自家材料のなかでは損失が少ない半裁した短腓骨筋腱を使用するChrisman-Snook法を症例によって使い分けてきた。今回、両手術法を紹介するとともに、われわれが工夫した「こつ」ともいえる改良点を紹介しながら、両者の適応、得失を述べる。

手術法

▶人工靭帯による足関節外側靭帯の再建術—宇佐見法—

スポーツ選手の靭帯再建において重要なのは、短時間に強固な固定が得られ、侵襲が小さく、早期にスポーツ活動に復帰できること、手術による機能の欠落や障害がないことである。この点においては人工靭帯の再建が最も優れている。とくに宇佐見が開発した、人工靭帯(Leeds-Keio靭帯)による再建法は、最小限の切開、侵襲で、前距腓靭帯、踵腓靭帯の強固な再建が可能であるばかりでなく、人工靭帯の特性

Chronic injury of the lateral ligament of the ankle—Chrisman-Snook method v.s. artificial ligament—

S. Inokuchi : 慶應義塾大学医学部整形外科 ; N. Usami : 至誠会第二病院整形外科 ; T. Hashimoto : 慶應義塾大学月ヶ瀬リハビリテーションセンター整形外科

図1 人工靭帯再建（宇佐見法）の切開



外果前縁で前上方から後下方へ3cmの斜切開。

図2 人工靭帯再建（宇佐見法）の骨孔



外果前縁，踵骨結節腓骨筋腱滑車部，距骨頸部基部。

として術直後から最大の強度が得られる。したがって、原則として術後の外固定を必要とせず、早期からのリハビリテーションが可能で、拘縮や筋肉の不用性萎縮の心配もなく、トレーニングやスポーツ活動への復帰も早いので、スポーツ選手に対して最適の靭帯再建法である。

▶ 術式

全身麻酔のほか、腰椎麻酔、硬膜外麻酔で可能であるが、局所麻酔では駆血帯による無血野の確保が難しい。空気止血帯を大腿部に巻き、消毒し、ドレッシングを行う。体位は半側臥位、肢位は膝関節を30°屈曲位、足関節の下に折ったタオルを入れ枕とし、足関節が底背屈ばかりでなく十分に内外反するようにする。

外果の前上方から下後方に向け、皮皺に沿って、約3cmの斜切開を加える(図1)。皮下脂肪は切開に沿って分け、止血をしながら、靭帯、骨膜、関節包、腱鞘の上で皮下組織を前後左右に十分に剝離し、視野を確保する。このとき、皮切の下端では腓腹神経を損傷しないように注

意する。

外果下端前方で前距腓靭帯を確認し、残遺靭帯の有無、損傷部位、弛みの程度を確認する。人工靭帯を骨孔部で縫着するために残遺靭帯を付着部で切離する。前距腓靭帯は関節包内の靭帯なので、この操作により関節は開かれ、距骨外果関節面から頸部外側基部の関節囊付着部まで関節腔が視野に入る。

前距腓靭帯の外果付着部より外果先端に剝離を進めると踵腓靭帯の外果付着を見出す。前距腓靭帯と同様に、残遺靭帯の性状を確認した後、stay sutureを置き、残遺靭帯を腓骨付着部で切離する。

次に、人工靭帯を通すための骨孔を腓骨、距骨、踵骨に開ける(図2)。

腓骨の骨孔は前距腓靭帯と踵腓靭帯付着部を刺入部とし、直角に交わるように2.5mmのドリルで穿孔する。交差部が浅すぎれば骨孔が弱くなり、深すぎれば人工腱を通す操作が難しくなる。骨孔をドリルで開けた後、曲がりモスキー

トでガイドのナイロン糸がスムーズに通過できるように骨孔を拡大する。弯曲針やデシャン誘導鉗子でガイドのナイロン糸をあらかじめ通しておく。

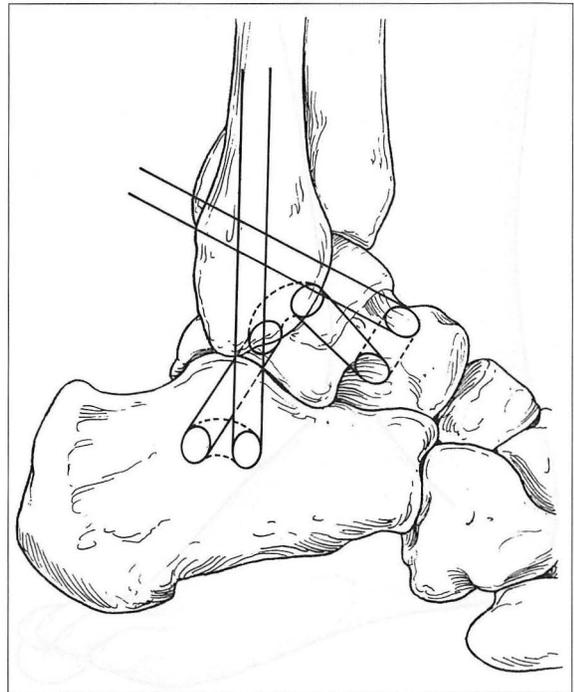
踵骨部の骨孔を開けるため、切開創を下方に引き、腓骨筋腱の腱鞘の表層を剝離し、腱鞘の下方で踵骨結節部を骨膜まで展開する。踵骨結節部にある小隆起(腓骨筋腱滑車部)を見出し、その前後に1~1.5cm離して骨孔を開ける。腓骨部と同様に、3.2mmのドリルを使用し、直角に交わるように穿孔した後、曲がりモスキートで拡大し、ガイドのナイロン糸を通す。

距骨の骨孔は、頸部外側を剝離した後、できるだけ底部から足背に向けて矢状面に沿うように3.5mmのドリルで穿孔する。腓骨、踵骨とは異なり、骨孔は反対側に貫通させる。ガイドのナイロン糸はカテラン針などを利用して足背の皮膚を貫通させる。

人工腱は通常、幅10mmの帯状Leeds-Keio靱帯を使うが、とくに強度を要するスポーツ選手には5mm幅のチューブ状のLeeds-Keio靱帯を使用する。長さは40cmあり、実際に使用するのは10cm程度であるから、とくに長さを気にする必要はない。人工腱の一端にナイロン糸を通して結紮し、ガイドのナイロン糸と結んで骨孔を通す。まず、踵骨部の骨孔を後から前に通した後、曲がりペアン鉗子で人工腱の後端を誘導し、腱鞘の下を通して外果下端の骨孔へ誘導する。次いで、踵骨部と同様に腓骨の下方の骨孔から上方の骨孔に人工腱を通過させる。距骨頸部の骨孔から対側の皮下まで人工腱を通してから、曲がりのコッフェル鉗子で頸部背側を通し、手前(外側)に引き出す。

踵骨からの人工腱の断端を腱鞘の表層を通して外果に導く。距骨からの断端と外果下端外側状で交差させ、各部で弛みがないように誘導しながら人工腱を牽引する。この際、足関節は底背屈、内外反ともに中間位とする。人工腱に牽引力を加え、足関節の肢位を確認し、人工腱の交差部をスパイク付きのステープルで固定する。ステープルの部分で人工腱の断端を折り返

図3 人工靱帯再建(宇佐見法)の再建靱帯のルート



両端は2本のステープルで外果上に固定する。

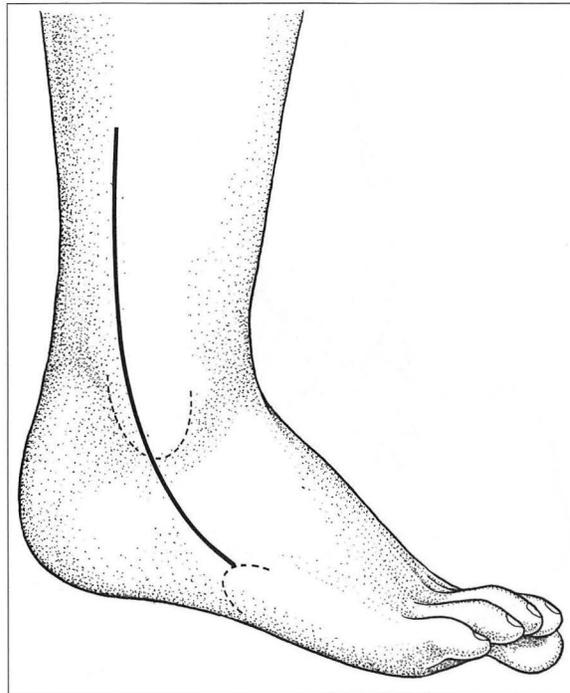
し、はじめのステープルの末梢側に接して次のステープルを打ち込み固定する。このダブルステープルの固定力は強固で、早期からの運動を可能とする(図3)。

人工腱による安定性を確認した後、各骨孔の出入り口で、人工腱を周囲組織に縫着する。残遺靱帯も人工腱の上から元の位置に、人工腱と同じ緊張で縫着する。

止血を確認し、洗浄した後、関節包、皮下組織を縫合する。手術創の小ささも人工靱帯の利点の1つなので、なるべく手術瘢痕が目立たないように、皮下縫合を密にし、表層は縫合せず、ステリストリップのみにて固定する。靱帯の強度は術後に最強なので、原則として外固定は不要であるが、軟部組織の安静と創部痛の軽減、浮腫の予防のため3日間程度のギプス副子固定を行っている。

術後は3日後にギプス副子を除去し、弾性包帯で固定しながら自動運動を開始するが、松葉杖での非荷重歩行とする。10日~2週間の経過

図4 Chrisman-Snook橋本変法の切開



短腓骨筋筋腱移行部より、外果上を通り、第5中足骨基部に至る。

後、アンクルサポートやエアキャストなどの装具で足関節の内外反を抑制しながら荷重歩行を開始する。術後3週間を経過すれば、固定を通常のサポーターに代えジョギングなどの運動を許可し、軽度のトレーニングを開始する。6週間を経過した後、一般のスポーツ活動は許可するが、コンタクトスポーツ、格闘技は8週間経過後に開始する。

Chrisman-Snook法

Chrisman-Snook法は、短腓骨筋腱を筋腱移行部から付着部まで半裁し、中枢で切離した一片を用いて前距腓靭帯と踵腓靭帯を再建する方法である。Chrisman-Snook法はElmslie法を変更したもので、踵骨の骨の扉状の固定が弱いのでより強固な骨孔による錨着とした。また、移植腱の末端の第5中足骨基部へ縫着すると、移行腱は踵腓靭帯と直行するので、これと平行に走行するように、腓骨下端前方の骨孔の部分で

移行腱同士で縫合した。さらに、術後の固定肢位を外反強制位から中間位とした。

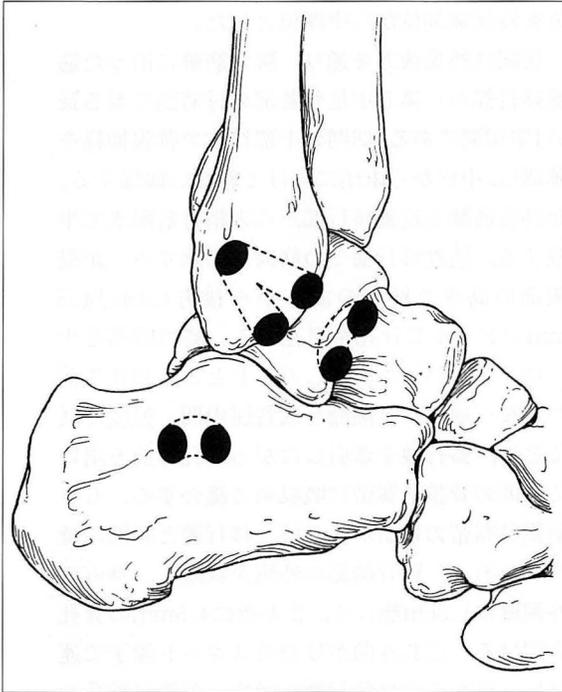
切開は外果後方を通り、腓骨筋腱に沿った筋腱移行部から第5中足骨基部の付着部に至る長いJ字切開である。切開の上部後方で腓腹神経を確認し、中枢から末梢に向けて剥離し確保する。短腓骨筋腱を筋腱移行部から末梢付着部まで半裁する。筋腱移行部での筋肉を切除する。距腿関節の高さで外果の前方から後方に向け4.5mmのドリルで骨孔を穿孔する。腱の断端をナイロン糸でパネル縫合しガイドとし、骨孔を前から後へ通す。足関節を底背屈中間、軽度外反位とし、移行腱を牽引しながら骨孔の前方出口で周囲の骨膜や靭帯に吸収糸で縫合する。もし前距腓靭帯の残遺があれば、移行腱と強固に縫合しておく。踵骨結節の外側を剥離し、垂直の外側壁に1.5cm離して、2カ所に4.5mmの骨孔を開ける。これを曲がりのモスキート鉗子で連結し、後から前に移行腱を通す。前後の骨孔の出口で、骨膜に腱を縫着する。次いで、移行腱の断端を腓骨の骨孔の前方出口で移行腱同士を縫合する。腓骨筋腱の腱鞘を縫合し、洗浄後、軟部組織と皮膚を縫合する。

術後は8週間のギプス固定を行い、その後も4カ月間弾性包帯で固定する。スポーツ活動は3カ月後から練習を許可するが、試合は6カ月禁止する。

Chrisman-Snook法は、短腓骨筋腱の半裁部分のみ使用するので、筋力などの欠落傷害は少ないとされている。しかし、移行に使用できる腱の長さは限られるため、踵骨から腓骨前方に戻るには短すぎて踵骨の内側にプールアウトせざるをえないこともある。また、第5中足骨基部から腓骨前方の骨孔に向かう前距腓靭帯の再建部は、前距腓靭帯と走行が異なるうえに、長すぎて弛む可能性が少なくない。

加藤は、距骨頸部外側基部の本来の前距腓靭帯付着部に上下に骨孔を開け、最初に距骨の骨孔を通してから腓骨に導き、前距腓靭帯の本来の走行方向に合致させ、弛みの危険性も防止している。さらに、腓骨の前方の骨孔の位置も前

図5 Chrisman-Snook橋本変法の骨孔

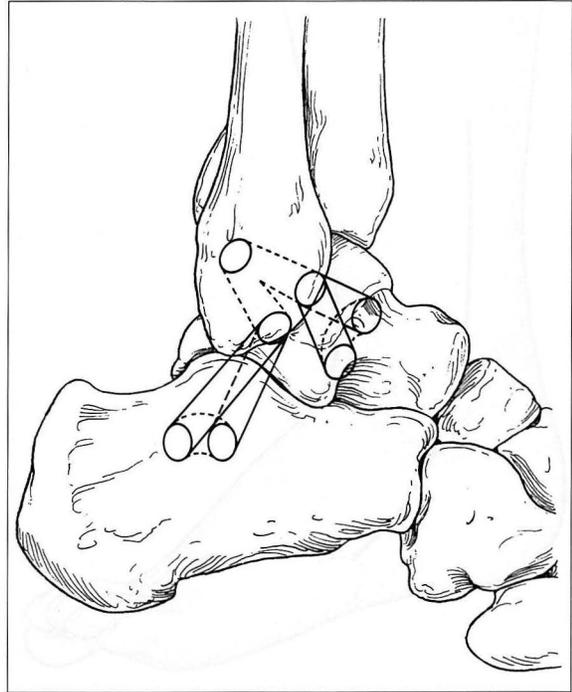


前距腓靭帯と踵腓靭帯附着部から外果後縁へV字に穿孔し、踵骨結節腓骨筋腱滑車部、前距腓靭帯距骨附着部にもV字に穿孔する。

距腓靭帯の本来の附着部に下げている。また、腓骨先端に近い距踵靭帯附着部から腓骨の後方にもう1つの骨孔を穿孔し、一度腓骨の後方に引き出した移行腱を、再度距踵靭帯外果附着部の骨孔へ導いている。これにより、移行腱の方向、位置、長さもほぼ元の前距腓靭帯、踵腓靭帯と一致したことになる。しかしながら、原法でも移行腱が短すぎることが少なくないので、距骨と腓骨の2カ所で道筋が伸びたことにより、移行腱を少しでも長くしなければならない技術的な困難性が増加した(図5)。

橋本は、腱の附着部からの血行が2~3cmに限られることに注目し、短腓骨筋腱の半裁された腱を附着部で切離し、遊離腱として再建に使用している。すなわち、距骨側の移植腱断端を腓骨の中樞の骨孔に導き、ここで骨膜に縫合している。短腓骨筋腱の半裁片を使うが、結果的にはChrisman-Snook法の基となった大腿筋膜を使うElmslie法により近い術式となっている。

図6 Chrisman-Snook橋本変法の再建靭帯のルート



移植腱の長さが足りなければ、踵骨、距骨の骨孔の出口で軟部組織に縫着する。

これは移植腱の長さを有効に利用できるばかりでなく、短腓骨筋腱の最も強靭な部分を移植腱として利用できる利点がある(図6)。

適応と得失

スポーツ復帰を中心に適応を考えれば、人工靭帯による宇佐見法が優れている。現在まで400例を超える症例を再建しているが、深部感染や人工靭帯の断裂は経験していない。したがって、一刻も早いスポーツ復帰を願うスポーツ選手にとって、初期から十分な強度をもつ人工靭帯による再建は、自家組織を使うほかのいかなる方法よりも適している。また、自家組織では採取できる移植片の長さに制限があり、人工腱の長さに制限がないことは、前距腓靭帯、踵腓靭帯の両方を元来の位置に再建する場合には有利な点となる。通常問題とならないようなわずかな移植片採取部の欠落障害も、とくに高度の競技

選手にとっては致命的な障害になることもあり、この点でも人工腱が有利である。

しかしながら、人工靭帯はあくまで人体にとって異物であり、周囲組織に同化したり、靭帯本来の物性に近づくことはない。また少ないとはいえ、人工靭帯の機械的、化学的刺激性もある。したがって、20年以上の使用経験から大きな障害が認められなかったといっても、今後、人工靭帯による障害が出ないという保証はない。その点から、Chrisman-Snook法の加藤・橋本による改良法は、短腓骨筋腱の半裁腱を使用するので欠落障害は少なく抑えられ、前距腓靭帯、踵腓靭帯の元来の部位に再建でき、移植腱を二重にすることにより十分な強度が得られる優れた再建法である。したがって、人工物を使用するのに不安を感じる術者、患者には、よい適応があり、優れた方法といえる。

結語

スポーツ復帰を中心に考えれば、早期リハビリ

テーション、早期トレーニング、早期スポーツ復帰が必須であり、その点では初期強度に勝る人工靭帯による再建が最も優れた方法である。

■文 献

- 1) Chrisman OD, Snook GA : Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle : an experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. J Bone Joint Surg, 51A : 904-912, 1969.
- 2) 橋本健史 : 足関節外側靭帯不全—腓骨筋腱による再建術—. Monthly Book Orthopaedics, 13(10) : 45-49, 2000.
- 3) 宇佐見則夫 : Leeds-Keio人工靭帯を用いた陳旧性足関節靭帯損傷に対する手術法. 整形・災害外科, 40 : 139-146, 1997.
- 4) Usami N, Inokuchi S, Hiraishi E, et al : Clinical application of artificial ligament for ankle instability—Long-term follow-up. J of Long-term Effects of Medical Implants, 10 : 239-250, 2000.