

症例報告



右足関節外側側副靱帯損傷後に、歩行立脚後期において 右外果後方部痛が出現した一症例 — 外果後方に存在する腓骨筋群の動態に着目して — *

畔柳瑛一・岡西尚人・上川慎太郎・水野弘道・加藤哲弘

【要 旨】

今回、右足関節外側側副靱帯損傷後に、右外果後方部痛を訴える症例を経験した。疼痛は歩行立脚後期に出現し、足部底屈、外がえしの徒手筋力検査にて再現痛が出現した。また、超音波画像診断装置を用いて疼痛部位を観察すると足部外がえしに伴う短腓骨筋の前方移動距離が低下していた。長腓骨筋腱と短腓骨筋間には脈管系が豊富に存在し、脈管周囲には潤滑性脂肪筋膜系が存在すると報告されている。本症例の疼痛発生機序として、受傷時の回外ストレスに伴い、長腓骨筋腱と短腓骨筋間に存在する潤滑性脂肪筋膜系が損傷し、その後の修復過程の中で柔軟性が低下した。歩行立脚後期は、腓骨筋群の活動が高まる周期であり、潤滑性脂肪筋膜系が長腓骨筋腱と短腓骨筋間の剪断ストレスを許容できず、疼痛が出現したと考えた。

キーワード：潤滑性脂肪筋膜系、腓骨筋腱障害、超音波画像診断装置

はじめに

足関節捻挫は、距腿関節外側にある前後の距腓靱帯、踵腓靱帯の損傷を起こす外側側副靱帯損傷と、距腿関節内側にある三角靱帯の損傷を起こす内側側副靱帯損傷に分けられる。足関節外側側副靱帯損傷の合併症として、腓骨筋腱障害や浅腓骨神経損傷、足根洞症候群、距骨下関節不安定症があり¹⁾、腓骨筋腱障害においては、足関節外側側副靱帯損傷に関連し発症するものが多く、鑑別すべき疾患が多岐にわたるため、診断がつかないままにされている可能性が高い合併症である。腓骨筋腱障害の診断は、主に病歴や身体所見からな

れ、患者は後外側部の疼痛を訴える。身体所見においては、腓骨筋腱に沿った圧痛、腫脹を認め、他動的に内反、底屈させることや、外反、背屈の抵抗によって疼痛が誘発される。治療は、運動療法およびインソールなどの保存療法の有効性が報告されており保存療法に抵抗した場合は手術療法が選択される²⁾。今回、足関節外側側副靱帯損傷後に、歩行立脚後期において右外果後方部に疼痛が出現した症例を経験した。理学所見および超音波画像診断装置（以下、エコー）による動態評価より長腓骨筋腱（以下、PL 腱）と短腓骨筋（以下、PB）間に存在する潤滑性脂肪筋膜系（以下、LAFS）の柔軟性低下に伴う剪断ストレスの増大が疼痛に関与していると考え、運動療法を実施した結果、疼痛が消失したため報告する。

説明と同意

症例には、口頭および書面にて十分な説明をし本投稿への同意を得た。

説明と同意

症例は 70 歳代の介護職の女性で、身長 150 cm、

* A case of pain in the terminal stance of the right lateral malleolus after the lateral ligament injury of the right ankle joint: Focusing on the dynamics of the peroneal muscles located in the posterior part of the lateral malleolus.

医療法人 平針かとう整形外科
(〒470-0126 愛知県日進市赤池町屋下 310)
Eiichi Kuroyanagi, PT, Hisato Okanishi, PT, Shintaro Uekawa, PT, Hiromichi Mizuno, PT, Tetsuhiro Kato, MD: Hirabari Kato Orthopaedics

E-mail: eiichikuroyanagi@gmail.com

(受付日 2022 年 8 月 7 日／受理日 2023 年 3 月 20 日)

体重 40 kgであった。既往歴には、左橈骨遠位端骨折があった。現病歴は、X 日、右足部が荷物に引っかかり、足関節回外肢位を強制され受傷した。同日、当院へ来院し右足関節外側側副靱帯 I 度損傷と診断され、服薬はせず足関節固定バンド（株式会社竹虎社、ソフラウルフアー）を処方され経過観察となった。装具は、工作中に装着し活動された。X + 24 日、歩行立脚後期に右外果後方の疼痛が残存していたため運動療法が開始となった。

画像所見

X 線内反ストレステストにて、距骨傾斜角 (talar tilt) は $14^{\circ}/10^{\circ}$ (右 / 左) であった (図 1)。



図 1. X 線画像

X 線にて、距骨傾斜角 (talar tilt) は、 $14^{\circ}/10^{\circ}$ (右 / 左) であった。



図 2. 歩行立脚後期の歩行と疼痛部位

初期理学療法評価

疼痛は右立脚後期に右外果後方に鋭痛を認め、症例に疼痛部位を指さすように指示した (図 2)。この疼痛の強度は visual analog scale (以下、VAS) にて 70 mm であった。安静時痛は認めなかった。圧痛を PL 腱と PB 間に認め、徒手筋力検査 (以下、MMT) では足部底屈、外がえしは 2 であり、足部底屈、外がえしにて歩行時と同様の疼痛が出現した。関節可動域 (ROM) は他動にて計測し、足関節背屈 $15^{\circ}/20^{\circ}$ (右 / 左)、足部内がえし $15^{\circ}/20^{\circ}$ と制限を認めた。

エコー評価

描出方法は疼痛を訴えた外果後方部で腓骨長軸に対しプローブを垂直に当て、前方に外果、中央にPL腱とPBを描出した（図3）。観察方法は足関節底屈50°にて、足部内外がえし中間位から足部外がえし20°までの自動運動時の動態評価を行い、足部外がえし運動にて腓骨とPL腱間にPBが入り込む動態を観察した。また、足部中間位と外がえし位でPBの前方移動距離を計測した。

計測方法は疼痛部位に存在する腓骨最突出部より下ろした垂線とPBの最前縁との距離を計測し



図3. 描出部位

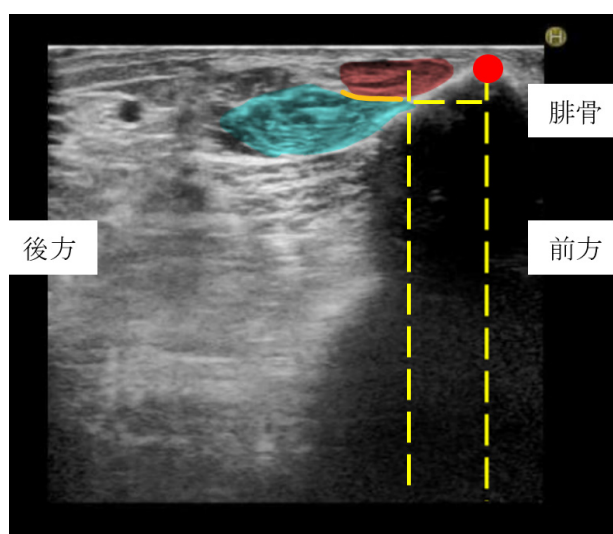
た（図4）。左では中間位15 mm、外がえし位5 mmと外がえしに伴い10 mm前方へ移動しているのに対し、右では中間位13 mm、外がえし位10 mmと外がえしに伴い3 mmと移動距離の低下を認めた（図5）。

経過および運動療法

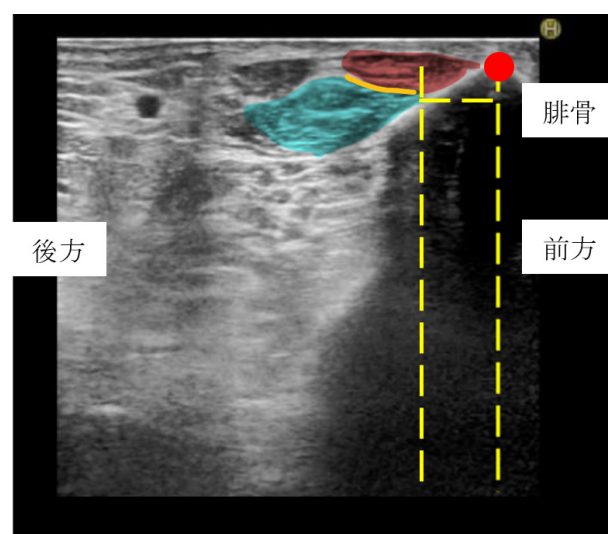
足部外がえしに伴うPBの前方移動距離の改善を目的に、PL腱とPB間を徒手的に剪断させる徒手操作と足部外がえし運動に合わせPL腱を表層へ持ち上げる操作を1単位の時間内で疼痛が軽減するまで交互に行った（図6）。自主運動として腓骨筋群の収縮運動の目的で座位にて足部外がえし自動運動を20回、5セット行った。X+36日後に右立脚後期の右外果後方の疼痛はVASで、30 mmに軽減し、X+48日でPL腱とPB間の圧痛、MMTでの足部外がえしに伴う疼痛は消失した。エコー評価では、右PBの前方移動距離は中間位13 mm、外がえし位5 mmと外がえしに伴い8 mm前方への移動距離の改善を認め（図7）、右立脚後期の右外果後方の疼痛も消失した。

考察

本症例は歩行立脚後期に右外果後方に疼痛が出現した。足部外がえしのMMTにて右外果後方に疼痛が出現し、歩行時の疼痛と一致した。また、エコー評価においてPBの前方移動距離の減少を認め、PL腱とPB間に存在するLAFSの柔軟性低下が疼痛に関与していると考えた。



中間位



外がえし位

図4. 短腓骨筋の前方移動距離の計測方法

中間位と外がえし位で短腓骨筋の前方移動距離を計測。計測部位は、疼痛部位に存在する腓骨最突出部より下ろした垂線とPBの最前縁との距離を計測した。（赤：長腓骨筋腱 青：短腓骨筋 オレンジ：潤滑性脂肪筋膜系）

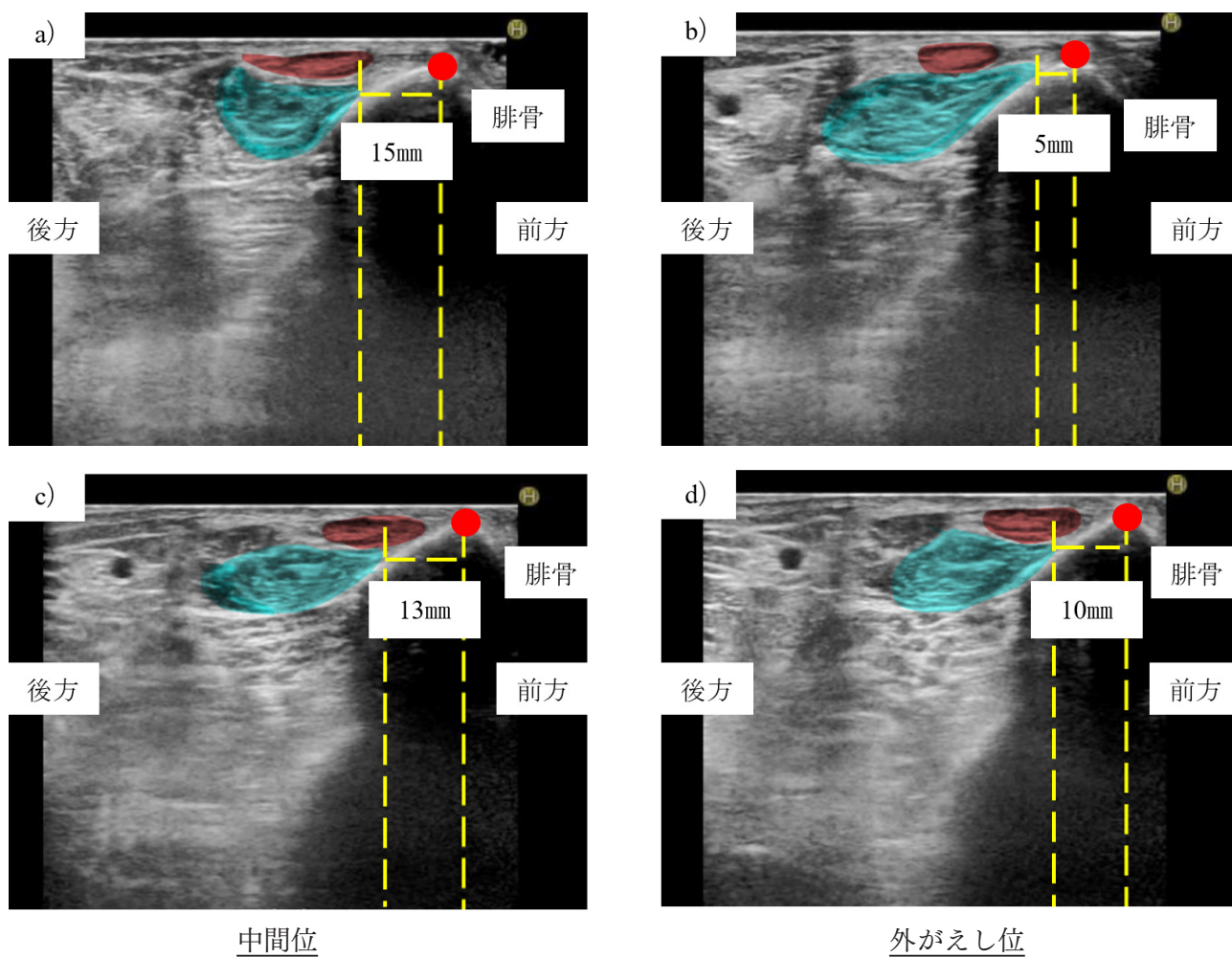


図5. 短腓骨筋の前方移動距離

- a), b) 左下肢 中間位から外がえし位にて短腓骨筋が10mm前方へ移動
 c), d) 右下肢 中間位から外がえし位にて短腓骨筋が3mmと左側と比較して前方移動距離の減少
 (赤: 長腓骨筋腱 青: 短腓骨筋)

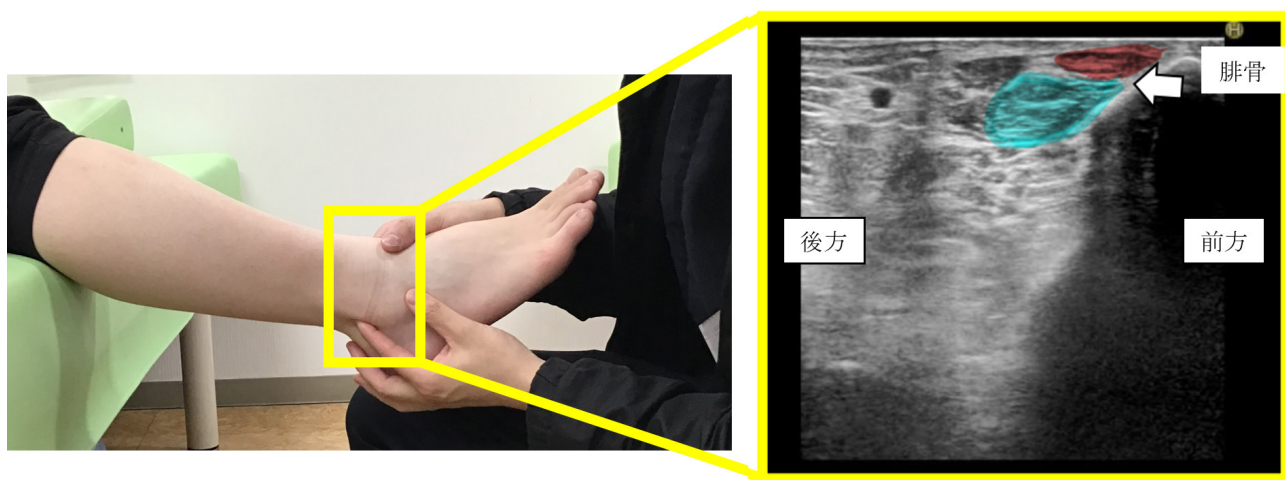


図6. 長腓骨筋腱と短腓骨筋間の運動療法

腓骨と長腓骨筋腱間に短腓骨筋の入り込み改善目的に足部外がえし運動に合わせ長腓骨筋腱を表層へ持ち上げる目的で白矢印の方向から圧を加える操作を実施した。(赤: 長腓骨筋腱 青: 短腓骨筋)

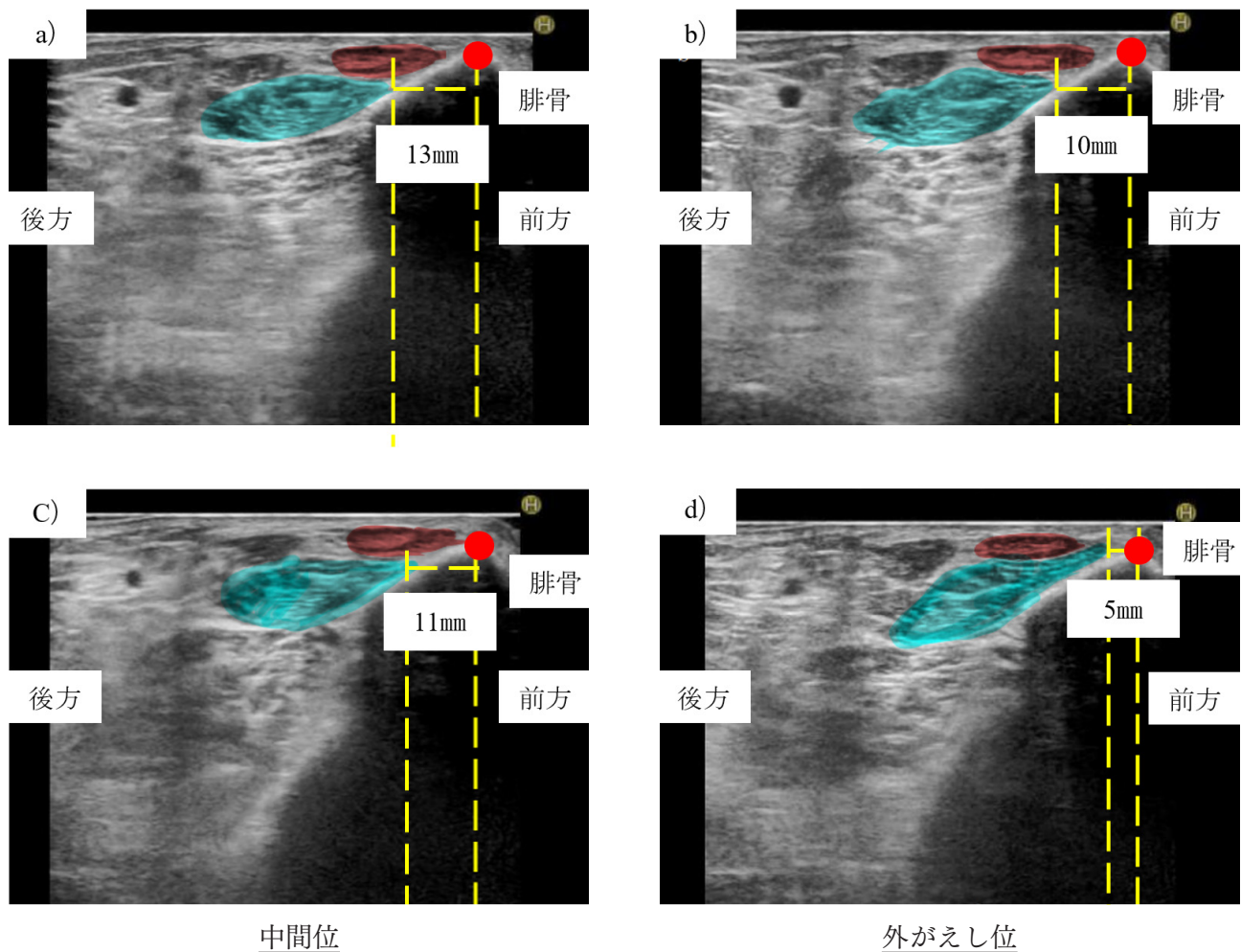


図 7. X + 48 日の短腓骨筋の前方移動距離

- a), b) 右下肢 X+24 日 中間位から外がえし位にて 3 mm 短腓骨筋が前方へ移動
 c), d) 右下肢 X+48 日 中間位から外がえし位にて 8 mm 短腓骨筋が前方へ移動し、移動距離が増加
 (赤：長腓骨筋腱 青：短腓骨筋)

正常歩行において、立脚後期は踵が床から離地し回転中心が足関節から前足部へ移動する。また、床反力が足関節から前足部へ移動するため、足関節底屈筋群は重心が前方へ倒れ込むのに抵抗する必要がある³⁾。Götz-Neumann の報告⁴⁾においても立脚後期では、腓骨筋群をはじめ足関節底屈筋群の活動が高まるとされている。

独立した円滑な筋収縮運動には筋間に LAFS が必要であり、腱の滑走性を維持するためには腱周囲に LAFS が必要である⁵⁾。腓骨遠位部における PL 腱と PB 周囲の解剖を確認すると、PL 腱と PB 間には脈管系が豊富に存在し⁶⁾、エコー画像においても図 4 に示すように、PL 腱と PB 間に LAFS が観察される。本症例の疼痛発生機序として、受傷時の回外ストレスにより、PL 腱と PB 間に存在する LAFS に損傷が生じ、その後の過程の中で LAFS の柔軟性が低下した。歩行立脚後期は腓骨

筋群の活動が高まる周期であり、PL 腱と PB 間に存在する LAFS の柔軟性が低下した状態で PL 腱と PB 間に発生する剪断ストレスが増大し、疼痛が出現したと考えた。

運動療法として、PB の前方移動距離改善目的に PL 腱と PB 間を徒手的に剪断させる徒手操作と足部外がえし運動に合わせ PL 腱を表層へ持ち上げる操作を行った。腓骨筋群の筋力トレーニングは足関節捻挫後に重要であると報告されており⁷⁾、本症例は活動的であること、また、運動療法に対し積極的であったことから、再受傷のリスクを軽減させる目的および PB の前方移動距離改善目的に疼痛自制内で足部外がえし運動を行った。以上より、PL 腱と PB 間に存在する LAFS の柔軟性が改善したことで、疼痛の消失に繋がったと考えた。

結論

今回、足関節外側側副靱帯損傷後に、歩行立脚後期において右外果後方に疼痛が出現した症例を経験した。理学所見およびエコーによる動態評価にて、PL腱とPB間に存在するLAFSの柔軟性低下が剪断ストレスを増大させ、疼痛の出現に関与していると推察し、運動療法にてPL腱とPB間に存在するLAFSの柔軟性を改善させる治療を実施したところ疼痛の消失に至った。

足関節外側側副靱帯損傷後に生じる後方部痛において、エコーを用いて腓骨筋群の動態に着目し運動療法を行うことは病態を理解するうえで有意義な手段であると考ええる。

【文 献】

- 1) 栃木佑樹：足関節外側側副靱帯損傷をどう診るか-現状の問題点とトピックス-。MB orthopaedics. 2017; 30 (7) : 1-6.
- 2) 窪田誠：足の腱トラブブルー腓骨筋腱損傷・障害の診断と治療。関節外科。2017; 36 (1) : 66-71.
- 3) 江原義弘：歩行分析の基礎-正常歩行と異常歩行-。日本義肢装具学会誌。2012; 28 (1) : 57-61.
- 4) Götz-Neumann K：観察による歩行分析。月城慶一(訳)，医学書院，東京，2005, pp. 54.
- 5) 今西宣品：fasciaとは-皮下組織に着目した解剖学的見地から。臨床スポーツ医学。2020; 37 (2) : 128-132.
- 6) van Dijk PA, Madirolas FX, et al.: Peroneal tendons well vascularized: results from a cadaveric study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016; 24: 1140-1147.
- 7) 尹成祚：足関節外側側副靱帯損傷予防トレーニングの実際。Training journal. 2013; 406 (8) : 42-47.