

特集：足部の有痛性疾患〈その診断と治療〉

足根洞症候群

井口 傑* 宇佐見則夫** 星野 達**

Key words : 足根洞症候群(sinus tarsi syndrome), 距骨下関節(subtalar joint), 骨間靱帯(interosseou ligament), 距骨下不安定症(subtalar instability), 関節造影(arthrogram), 筋電図(electromyogram)

Abstract 足根洞症候群は、外傷後に長期にわたって後足部外側に疼痛があり、外果部前方の足根洞外側出口に圧痛が著明で、足関節の不安定感を伴う外傷後の症候群である。足根洞内の局所麻酔により疼痛が消失し、不安定感もなくなることが治療的診断法である。後距骨下関節の関節造影の異常所見と歩行時の腓骨筋の筋電図学的機能異常が客観的な診断基準である。足根洞内の骨間距踵靱帯とその周囲組織の損傷が原因と考えられる。局所麻酔剤とステロイドの距骨洞内注射が有効で、保存的療法により約 2/3 が治癒し、残りの 90% も簡単な手術によって改善する。外側靱帯損傷との合併も多く、鑑別診断が重要である。

はじめに

足根洞症候群(sinus tarsi syndrome)は、1958年、O'Connor²⁾により初めて提唱された、足関節捻挫など外傷後に継続する後足部外側の疼痛と、腓骨外果部前方に開く足根洞外側出口上の圧痛、後足部の不安定感を特徴とする症候群である。

近年、スポーツ人口が増えるに従い、足関節周囲の外傷も急増している。特に前距腓靱帯損傷を中心とした外側靱帯損傷の症例が多いが、中には距骨傾斜や前方引き出しという足関節不安定性の徴候がないにもかかわらず、長期にわたって外側靱帯損傷と同様の外果周囲の歩行時痛や圧痛、不安定感を訴える症例がある。これらの中には、局所麻酔剤の足根洞内注射により、一時的であれ疼痛と不安定感の消失を見る症例がある。これがO'Connorの提唱する足根洞症候群とされている。

足根洞症候群の原因は、骨間距踵靱帯とその周

囲軟部組織の損傷による慢性滑膜炎を中心とした慢性炎症、損傷部での修復機転による線維組織への神経終末の侵入、瘢痕化による骨間距踵靱帯の機能不全とされている。後距骨下関節造影と腓骨筋の筋電図が客観的な診断基準とされている。しかし、骨間距踵靱帯損傷が即、足根洞症候群と言い切れない面もあり、近年徐々に独立した疾患と捉えられてきているものの、なお症候群の域を脱したとはいえない。

足根洞の解剖

足根洞は、距骨の頭部と体部の間にある距骨溝と、踵骨の前・中距骨下関節面と溝距骨下関節面の間にある踵骨溝が上下に合わさって構成される、コーン状、翼状、三角錐などと表現される形のトンネルである。外側の出口は腓骨外果の前方に大きく開き、内側は胫骨内果下方で踵骨距載突起後方に狭い出口を持つ。足根洞の壁には、血管を通す多くの孔が開き凸凹している。足根洞の大部分は、幅が広くて厚い強靱な骨間距踵靱帯に占拠されている。骨間距踵靱帯は距骨と踵骨を強固に結合している。骨間距踵靱帯は、内側では一重

* Suguru INOKUCHI, 〒160 東京都新宿区信濃町 35 慶應義塾大学整形外科教室、講師

** Norio USAMI & Tohru HOSHINO, 同教室

表 1. 不安定性徴候と後距骨下関節造影による Meyer の距骨下関節靱帯損傷の分類

	前方引き出し	距骨傾斜	側方漏出	足根洞漏出	骨間靱帯	他の損傷靱帯
Type 1	+	+	+	—	正常	前距腓
Type 2	+	—	—	+	断裂	前距腓
Type 3	—	+	+	+	断裂	踵腓
Type 4	+	+	+	+	断裂	前距腓, 踵腓

の線維束であるが、外側半分はV字型に開く二重の線維束に分かれ、間には血管や神経を含む脂肪組織や滑液嚢が挟まっている。この足根洞の構造は、膝の顆間窩の構造とよく類似しており、骨間距踵靱帯は十字靱帯と対比される。足根洞は、骨間距踵靱帯により前後に二分され、骨間距踵靱帯の前後面は滑膜で覆われている。後面の滑膜には小さな窩部や表層細胞の過形成による乳頭状の皺襞があり、前面の滑膜にも同様な構造が観察される。足根洞には浅腓骨神経から分岐する中間足背皮神経の枝と、腓腹神経から分かれる距骨下関節枝の枝が分布している。骨間距踵靱帯の中には固有知覚を司ると思われる神経自由終末が存在し、後足部の運動制御に重要な役割を果たしている。

骨間距踵靱帯の機能

骨間距踵靱帯は、下腿の荷重軸のほぼ中心に位置し、また距骨足根骨関節の中心でもある。骨間距踵靱帯は Henke の軸回りの距骨下関節のすべての運動に関与し、捻れと同時に引っ張りでストレスを受ける。骨間距踵靱帯は足部の回外で緊張し、回内で弛緩する。距骨下関節の安定性には、骨間距踵靱帯とその外側にあるより小さな外側距踵靱帯が、重要な働きを担っている。

骨間靱帯損傷の機序

Taillard ら³⁾(1981)によれば、足関節中間位で徐々に踵の内返しを強制していくと、

- 1) 踵腓靱帯
- 2) 外側距踵靱帯
- 3) 骨間距踵靱帯

の順で断裂するとされている。それ故、距骨洞の靱帯は最後まで断裂せず、あらかじめ外側距踵靱

帯や踵腓靱帯が断裂しなければ、決して骨間靱帯は傷つけない。したがって、骨間靱帯の単独損傷は非常に稀で、足関節外側靱帯機構の他の構成要素の損傷を常に伴うとしている。

Meyer ら¹⁾(1988)は、距骨下関節の靱帯損傷を以下の4型に分類している(表1)。

Type 1: 前方引き出し陽性、内返しテスト陽性、後距骨下関節造影で外側関節嚢からの漏出はあるが、足根洞への漏出はない。前距腓靱帯、後距腓靱帯(時に)、踵腓靱帯(時に)、外側距踵靱帯(時に)は損傷されるが、骨間距踵靱帯は正常である。

Type 2: 前方引き出し現象は陽性、内返しテストは陰性、関節造影では足根洞内への漏出がある。前距腓靱帯と骨間距踵靱帯、外側距踵靱帯(時に)が損傷されている。

Type 3: 前方引き出し現象が陰性で、内返しテストが陽性、関節造影では外側関節嚢からの漏出、足根洞への漏出を認める。前距腓靱帯は正常で、踵腓靱帯、外側距踵靱帯、骨間距踵靱帯が断裂している。

Type 4: 前方引き出し、内返しテストいずれも陽性で、関節造影では外側、足根洞両方への漏出がある。三角靱帯部からの漏出もあり、距骨下関節脱臼の自然整復に匹敵するもので、骨間距踵靱帯を始め前後距腓靱帯、踵腓靱帯、外側距踵靱帯すべてが断裂している。

いずれにしても骨間距踵靱帯の単独損傷は稀であり、純粋な足根洞症候群が足関節捻挫の多い割には稀な原因と考えられる。

足根洞症候群の局所所見(図1)

足根洞症候群の患者の多くは、繰り返す足関節

捻挫を起こしている。手術で、新鮮外傷後に足根洞を展開してみると、靱帯の断裂や足根洞内の出血が見え、解剖学的研究の結果を確認できる。後足部の不安定性がある足関節外側靱帯損傷を新鮮時に手術する際には、常に骨間距踵靱帯損傷を念頭に置き、足根洞をチェックすることが肝要である。しかし、足根洞症候群の手術で、足根洞内に明らかな肉眼的所見を見い出すことは稀である。病理組織学的には、滑膜の表面の過形成と瘢痕組織による靱帯の修復像が認められ、滑膜の小窩が消失している。陳旧性の出血を示すヘモジデリンの沈着も見られる。

臨床症状と所見

大半の足根洞症候群の患者には、放置されたり、不適切な治療しか受けられなかった、比較的程度の重い捻挫の既往がある。それ故、足根洞症候群は外傷後症候群とも言える。他の原因には、慢性関節リウマチ、痛風、不安定性を伴う足部変形などがあげられている。

関節が柔軟性に富む幼児や若年者には少なく、運動の激しい20歳代、30歳代に好発する。

臨床症状には以下の特徴がある。

(1) 足部外側に疼痛があり、腓骨外果部前方の足根洞外側出口に圧痛がある。疼痛は不整地での起立、歩行に際して増強し、足部の回外内転運動でもっとも強くなる。通常、疼痛は安静で消失し、踵を回内、外反位に保持するテーピングやサポーターで軽減する。

(2) 不整地歩行で、後足部の不安定感が生じる。

(3) 局所麻酔剤を足根洞に注射すると、数時間の間、疼痛も不安定感も軽減する。

(4) 単純X線写真で、何の異常所見もない。通常の臨床テストやX線学的検査では、距骨下関節の不安定性を示す如何なる所見も見い出せない。

距骨下関節の関節造影(図2)

局所麻酔下に、腓骨後縁より1.5 cm 後方、外果先端より1.5 cm 中枢部に細い23ゲージの注射針

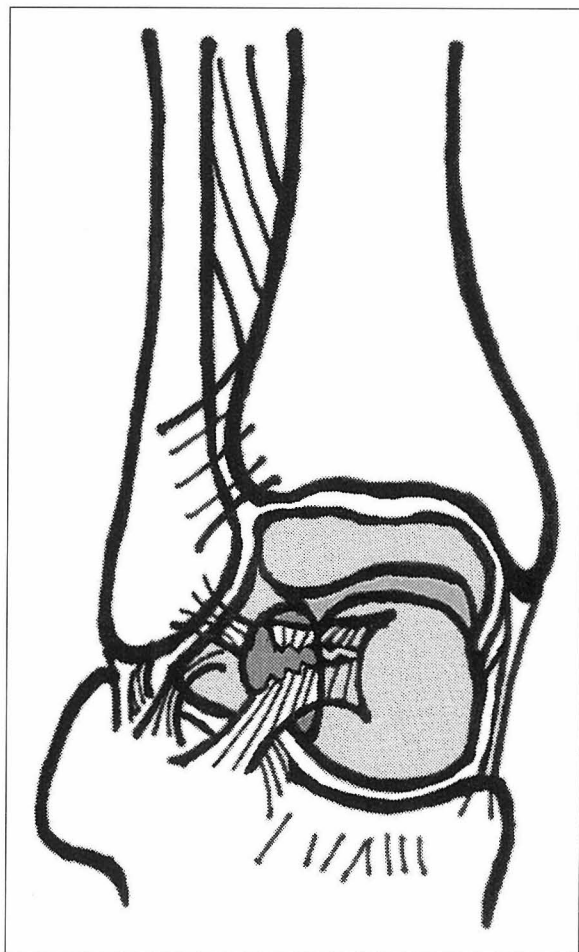


図 1. 骨間距踵靱帯損傷の模式図

を刺入する。腓骨側の関節囊を通して、X線透視下に後距骨下関節に直接、針を進める。針先が骨に触れれば、後距骨下関節に達している。

X線透視下に水様性造影剤をゆっくりと注入し、関節腔を充満させ、後距骨下関節腔と前・中距骨下関節腔、距腿関節腔との交通がないか、周囲軟部組織への漏れがないかを確認する。腓骨筋腱腱鞘や長母趾屈筋腱腱鞘との交通もあり得る。通常2 ml から3 ml の造影剤を注入すれば十分である。足関節正面、後足部の側面、下腿を45°内旋し足関節中間位での斜側面の3方向のX線写真を撮影する。

正常の後距骨下関節造影像では、造影剤は足関節の屈曲・伸展・回内・回外運動をさせると後距



図 2.
後距骨下関節造影

骨下関節腔を自由に流動する。距踵関節の内側・外側の関節窩は周囲と癒着せずよく造影され、前縁の滑膜は骨間距踵靱帯に密着している。斜側面のX線写真では、後距骨下関節造影像の前縁は、距踵骨間靱帯に密着して、多数の微小窩が明確に認められる。この微小窩は解剖学的に骨間距踵靱帯の全長にわたって存在する。また、この微小窩は、靱帯の表面や靱帯内の脂肪組織と、滑膜の乳頭状の皺襞の滑膜上の圧痕に対応している。多くの症例で、距骨下関節と足関節、ショパール関節、腓骨筋腱や母趾屈筋腱の腱鞘との交通が認められる。これは腓骨の直前で、後距骨下関節の側面に位置する小さいが明確な溝として描写される。この交通は正常像であるが、関節周囲の軟部組織への造影剤の漏れは、関節包の断裂の証拠で病的である。

新鮮例の関節造影では、血液と関節液の混合液が流出する。時に、造影剤がすぐに分散して、関節腔の解剖学的構造を描写できない。この場合には関節包の広範な断裂がある。凝血か線維性の物質が滑膜の陥凹部を満たし、微小窩のX線像を消してしまうことがある。

足根洞症候群など陳旧症例の造影では、はじめ造影剤は自由に関節腔に流れ込むが、足根洞に到

達すると突然に停止する。側方の関節窩はブロックされ造影剤が充満しない。もっとも特徴的で重要な所見は、骨間距踵靱帯に沿った微小窩の消失である。正常では後距骨下関節腔と足根洞の境に見られる微小窩が、足根洞症候群の関節造影では消失し、後距骨下関節腔の前縁は完全に平滑となる。

MRI

MRI は非侵襲性であり、足根洞症候群の画像診断法としても優れた方法である。足根洞症候群に特異的な MRI 所見には、T1, T2 とともに低信号領域として表示される骨間距踵靱帯の、完全断裂から線維の波状化、不連続化として表示される部分断裂まで種々の異常像が観察される。しかし、足根洞症候群により高率に見られ、診断的意義も大きいのは、T1, T2 いずれも低信号領域として表示される、足根洞内の広範囲の線維組織の浸潤像である。また、T1 では低信号、T2 では高信号領域として表示される、慢性滑膜炎ないし是非特異性炎症の足根洞内への広範囲な浸潤像も重要である。T2 で高輝度領域となる滑液の貯留が数か所に見られるのは滑液嚢腫である。これらが足根洞症候群に見られる代表的な足根洞内の異常所見で

ある。関節造影で、足根洞症候群に特異的で数少ない客観的診断基準とされた、後距骨下関節前縁部の微小窩の消失は、MRI では正常例の半数近くにもあり、診断的意義は小さい。これは後関節窩前縁部の微小窩が、造影剤注入による後関節腔の内圧の上昇により、人為的に造られた像であるためと思われる。したがって、足根洞症候群の症例であっても、後距骨下関節腔内の関節液の貯留が少なければ、MRI では微小窩が観察されない。しかし、だからといって関節造影における微小窩の消失の診断的価値が減るわけではない。

関節鏡所見(図3)

共著者の宇佐見は、特別な牽引装置を使用せず、足根洞の鏡視を行っている。新鮮例では骨間距踵靱帯の部分断裂と出血を、足根洞症候群の症例では関節造影の滑膜像の平坦化と微小窩の消失に対応する滑膜の肥厚と増殖を認めている。部分断裂を認めた陳旧例では、瘢痕組織の介在とプローベによる骨間距踵靱帯の弛緩を証明し得る。

腓骨筋の筋電図所見

Taillard ら³⁾(1981)は足根洞症候群18例を筋電図で検査し、他の筋肉が正常であったにもかかわらず、腓骨筋の自動運動で以下の如き明らかな異常を示したと報告している。即ち、短腓骨筋、長腓骨筋ないしは両方に筋電活動の低下か消失が見られる、平坦な地面の歩行では、周期的な筋電活動に変化はないが、不整地では時に遊脚期の中間期で短腓骨筋の短時間の収縮を認める。これらの筋電図の異常は足根洞の局所麻酔後10分で消失し、2～3時間後に再び出現する。手術が成功すると周期的筋電活動は正常に復帰する。足関節の不安定性のある症例では、腓骨筋の電氣的活動が距骨洞の局所麻酔でも変化しない。これは足関節と距骨下関節の不安定性の鑑別診断に重要である。

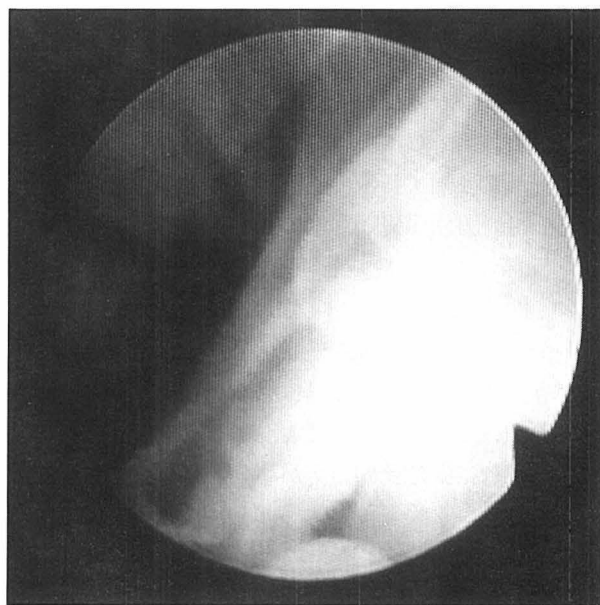


図3. 足根洞の関節鏡像

治療

1. 保存療法

踵を回内位に保つテーピングや足底板が有効である。多くの患者では、足根洞に局麻剤とステロイド剤を毎週1回、5から6週間、注射すれば痛みは軽減するか完全に治癒する。局麻剤の注射による療法はFreemanやCastaingが報告しているような機序で固有知覚の反応と腓骨筋の再教育で効果が補われる。時には3～4週間のギプス固定に続いて、腓骨筋のリハビリを行うことが効果的である。

2. 手術療法

保存療法が失敗した場合には、足根洞の外側半分を満たしている組織を摘出する。足根洞の内側半分にある、骨皮質を貫通している血管によって、距骨体部の大部分の血行が維持されているので、足根洞内の1.5 cm以上の深さから組織を摘出してはならない。術後は4週間松葉杖で部分荷重とし、その後に筋力の再訓練を行う。術後すぐに荷重したい症例では2～3週間ギプス固定する。この手術方法は単純であるが、結果は良好で、大多

数の症例では疼痛が完全に消失する。

最近, Claustre, Marrera, Vidal⁵⁾ によって, 短腓骨筋腱の一部を利用した腱を中枢で遊離し骨間靱帯の代用として再建するために, 踵骨, 距骨洞, 距骨頸部を通す靱帯再建術と足根洞の搔爬を組み合わせた方法が提唱されている。この方法は距骨下関節の不安定性の強い症例には有効であろうが, 我々には経験がない。共著者の宇佐見則夫⁴⁾は Leeds-Keio 人工靱帯を用い, 鏡視下で骨間距踵靱帯の再建術を施行し, 良好な成績を収めている。しかし, これらの手術によっても改善しない抵抗症例には, 3 関節固定術が必要となる。

結 語

足根洞症候群は, 比較的重い後足部の外傷の既往を持ち, 骨間距踵靱帯とその周囲組織の損傷による外傷後症候群と考える。この症候群は, 疼痛が足根洞の外側出口の上に圧迫を加えると増強し, 足根洞を局所麻酔すると足関節の不安定感も含めて減少するのを特徴とする。関節造影においては, 足根洞の滑膜小窩が消失する。関節鏡では, 骨間距踵靱帯の部分断裂や滑膜の増殖を認める。立位と歩行時に筋電図学的機能異常が腓骨筋で記録され, 足根洞症候群と足関節不安定症の鑑別に役立つ。保存的治療は 50~60% に有効であり, 無効例の 90% も簡単な手術で治癒する。

文 献

- 1) Meyer, J. M., et al : The subtalar sprain. Clin Orthop. **226** : 169-173, 1988.
- 2) O'Connor, D. : Sinus tarsi syndrome. A clinical entity. J Bone Joint Surg. **40-A** : 720, 1958.
- 3) Taillard, W., et al : The sinus tarsi syndrome. Int Orthop. **5** : 117-130, 1981.
- 4) Usami, N. & Inokuchi, S. : Result of reconstruction of ankle lateral ligaments using Leeds-Keio artificial ligament. The Foot. **4** : 55-58, 1994.
- 5) Vidal, J., et al : Instabilite externe de la cheville. Rev Chir Orthop. **60** : 635-642, 1974.

ピン・ボード

第 16 回新潟手の外科セミナー

日 時 : 1995 年 7 月 27~29 日
共 催 : 新潟大学整形外科手の外科班, 財団法人新潟手の外科研究所
会 場 : 新潟大学医学部第 3 講義室
対 象 : 整形外科または形成外科の基礎研修を終了し, 手の外科の症例も経験しているが, さらに深く手の外科の基礎と主要問題について系統的に研修することを希望する若い医師
参加費 : 33 000 円(テキスト代, 昼食代, 消費税を含む)
定 員 : 約 100 名
申込み方法 : 官製ハガキに氏名, 勤務先, 住所(含電話), 卒後年数を記入の上, 6 月 30 日までに下記宛お申し込みください。
申込先 : 〒950 新潟市新光町 1-18 新潟手の外科研究所 手の外科セミナー係 電話(025)283-0306

骨折治療に関する国際セミナー

日 時 : 1995 年 7 月 9 日(第 21 回日本骨折治療学会翌日)
会 場 : 大阪国際交流センター(大阪市天王寺区)
予定講演 : ① Basic research guiding the way to new fracture treatment/S. N. Perren(スイス AO 研究所所長), ② The management of coxa vara in children using the method of transosseous osteosynthesis/V. I. Shevtsov(ロシア災害整形外科研究所所長), ③ Priorities for treatment in the polytraumatized patient/J. P. Waddell(カナダ・トロント大学教授), ④ Use of the supracondylar intramedullary femoral nail/S. A. Green(アメリカ・カリフォルニア大学教授), ⑤ Complication of intramedullary fixation of long leg fractures/R. E. Marcus(アメリカ・ケースウエスタン大学助教授)
事務局 : 〒545 大阪市阿倍野区旭町 1-5-7 大阪市立大学整形外科内 電話(06)645-2161~2163, Fax (06)646-6260

第 10 回日本臨床リウマチ学会

日 時 : 1995 年 11 月 17, 18 日
会 場 : パシフィコ横浜(横浜西区)
シンポジウム : ① RA 治療の問題点(内科的), ② RA に対する人工膝関節置換術の長期成績
主 題 : ① RA の早期診断と治療のタイミング, ② JRA と RA は同一疾患か, ③ RA に対する薬物併用療法, ④ RA のリハビリテーション(含装具療法), ⑤ 多関節手術の長期予後(含人工関節置換術), ⑥ RA に対する頸椎外科的治療の長期予後
教育研修講演 : 2 題(日整会認定医, 日整会リウマチ, リウマチ学会登録医研修単位)を予定。
演題募集 : 主題および一般演題を募集します。
応募方法 : 第一次締切 : 1995 年 6 月 30 日必着
官製はがきに演題名, 所属, 演者名, 連絡先を明記して下記事務局までお送りください。折り返し抄録用紙を郵送します。
第二次締切 : 1995 年 8 月 31 日必着
会 長 : 黒木良克(昭和大学教授)
事務局 : 〒227 横浜市青葉区藤が丘 1-30 昭和大学藤が丘病院整形外科内 電話(045)974-6365 Fax (045)974-4610