

特集 関節の診察法

足・足関節(解剖, 診察法,
主な鑑別診断)*

井口 傑**

Key Words : ankle, foot, toe, joint, diagnosis

はじめに

足は、人間に特異的な常時直立二足歩行のために進化した器官である。足は、どんな凸凹道でも、二本足で、起立、歩行、疾走することを可能にする。そのためには、足を地面に着け、力を伝える構造と、重心の微妙なコントロールを必要とする。人間は移動する機能を後足に集中させ特化したお陰で、前足を手として解放でき、現在の繁栄を築けたと言える。

足の解剖

1. 足関節と後足部

(1) 骨, 関節

距腿関節(狭義の足関節)は、脛骨、腓骨、距骨により構成される蝶番関節である。外果、内果、天蓋部からなる距腿関節窩には、距骨体部の滑車を収めている。底屈は50度、背屈は15度が可能で、回転軸は前額面で外果先端部をほぼ水平に通る。体重のほとんどは、距骨滑車上面と天蓋部の関節面で支持される。外果、内果の関節面は、滑車側面の外果面と内果面に接して、底背屈に際し、距骨を誘導する。背屈時には、滑車前方の幅広い部分が距腿関節窩にはまり込んで、骨性に固定されるが、底屈位では、狭い後方部が入るため、骨性には固定されず不安定になる。

距骨下関節(距踵関節)は、距骨と踵骨からなる鞍馬関節で、前、中、後距骨下関節に分けられる。前、中距骨下関節は下方凸、後距骨下関節は上方凸の関節面をもち、足根洞で前後に分離されるが、両方とも同じ円錐の一部で、機能的には一つの関節とみなせる。前、中、後距骨下関節共通の回転軸は水平面で15度内方へ、矢状面で40度上方へ振れ、内返し(inversion)25度、外返し(eversion)10度の運動域がある。

距骨頭部は舟状骨と距舟関節、踵骨頭部は立方骨と踵立方関節を形成し、両者をあわせてショパール(Chopart)関節と呼ぶ。距腿関節、距骨下関節に距舟関節、踵立方関節を加えた広義の足関節は、自在継手(universal joint)として働き、底屈60度、背屈45度、内転、外転、回内、回外いずれも30度の球関節のような広い運動域をもっている。

(2) 靭帯結合

脛骨と腓骨の末梢端は、前、後脛腓靭帯により結合している。足関節外側には、腓骨と距骨を前方と後方で結ぶ前・後距腓靭帯と、腓骨と踵骨を結ぶ踵腓靭帯があり、底屈位での内返しを抑制している。足関節内側には三角靭帯があり、内果と踵骨、距骨、舟状骨を結合して、外返しを抑制している。足根洞の外側には、外側距踵靭帯(頸靭帯)、内部には骨間距踵靭帯があり、距骨と踵骨を強固に結合している。距骨、踵骨と舟状骨、立方骨は、外側は踵舟靭帯、踵

* Foot and ankle (anatomy, examination and differential diagnosis).

** Suguru INOKUCHI, M.D., Ph.D.: 慶應義塾大学医学部総合医学科学研究センター〔〒160-8582 東京都新宿区信濃町35〕; Integrated Medical Research Center, School of Medicine, Keio University, Tokyo 160-8582, JAPAN

立方靭帯からなる二分靭帯、蹠側は足底踵舟靭帯、背側は背側距舟靭帯で結合されている。

(3) 腱の付着と運動

踵骨の結節後方端にはアキレス腱が付着し、内果の足根管には、後上方から前下方に、脛骨神経、後脛骨動脈、後脛骨筋腱、長母趾屈筋腱、長総趾屈筋腱が走る。同様に、外果下端では、長、短腓骨筋腱と腓腹神経が走る。また、前面には前脛骨筋腱、長母趾伸筋腱、長総趾伸筋腱、第3腓骨筋腱、足背動脈、深腓骨神経が走っている。前述した距腿関節の回転軸より前方を通る腱は背屈、後方の腱は底屈に、距骨下関節の回転軸より前外方の腱は外返し、後内方の腱は内返しに働く。

2. 中足部

(1) 骨、関節

舟状骨は、内側(第1)、中間(第2)、外側(第3)楔状骨を介して、第1、第2、第3中足骨につながり、立方骨は直接、第4、第5中足骨に結合する。この中足骨基部に接する関節を全体としてリスフラン(Lisfranc)関節と呼ぶ。内側(第1)、外側(第3)楔状骨は中間(第2)楔状骨より前後に長いので、凹状のほぞ穴を形成する。第2中足骨はこの穴にはまり込んで強固に固定されているが、ほかの中足骨基部での固定は緩く可動性がある。第2から第5中足骨は基部で中足骨間靭帯により相互に結合されている。しかし、第1、2中足骨基部間には靭帯結合がなく、第2中足骨基部内側と内側楔状骨末梢外側のみが、リスフラン靭帯によって結合されている。

(2) アーチ構造

足部には、内側と外側の縦アーチと横アーチがある。内側縦アーチの後脚は踵骨と距骨、前脚は内側楔状骨と第1中足骨で、舟状骨が要石となる。母趾を背屈して、アーチの底辺で前脚と後脚を連結している足底腱膜を短縮すると、アーチが高められ、これを巻き上げ現象(windlass action)と呼ぶ。外側アーチは踵骨、立方骨、第5中足骨からなり、内側に比べると短く低い。横アーチは扇状に広がる第1から第5中足骨の骨頭部で形成されるが、骨性の結合ではないので、真のアーチ構造ではない。

(3) 筋肉

足内筋として、足背には短母趾伸筋、短趾伸筋がある。足底は内側、中間、外側の3つのコンパートメントに分かれ、内側には母趾外転筋、短母趾屈筋、外側には小趾外転筋、短小趾屈筋、中間の浅層には短趾屈筋、中間層には足底方形筋、長趾屈筋腱につく虫様筋、深層には母趾内転筋斜頭、横頭がある。中足骨の間には背側、底側骨間筋がある。

(4) 神経脈管

脛骨神経、後脛骨動脈は同名の内側、外側足底神経、動脈に分かれ、外側動脈は足底動脈弓を形成する。足背動脈は中足骨基部でアーチを形成し、その直後に中足骨間をぬける貫通枝で足底の動脈と吻合する。

3. 前足部

(1) 骨、関節

母趾は基節と末節の2節、他の趾は基節、中節、末節の3節から構成されるが、小趾、時に第4趾、稀に3趾においては中節と末節が分離せず2節のこともある。関節は、中枢より中足趾節間関節(MTP: metatarsophalangeal joint)、近位趾節間関節(PIP: proximal interphalangeal joint)、遠位趾節間関節(DIP: distal interphalangeal joint)と呼ぶが、母趾は中節がないので、単に趾節間関節(IP: interphalangeal joint)と呼ぶ。

(2) 筋、腱

母趾MTP関節足底側には、短母趾屈筋内頭、外頭があって、それぞれ内側、外側種子骨を介して基節骨基部に付着する。さらに、内側種子骨には母趾外転筋が、外側種子骨には母趾内転筋が付着する。長母趾屈筋腱はこの間を通過して末節骨基部に付着する。

第2趾から第4趾のPIP関節足底側では、短趾屈筋腱が2つに分かれて、それぞれ中節骨基部に付着し、間にトンネルをつくる。長趾屈筋腱はそのトンネルを通過して末節骨基部に付着する。PIP関節背側では長趾伸筋腱と短趾伸筋腱が癒合した後3本に分かれ、中央の1本は骨間筋からの線維と一緒に中央索(central slip)となり、中節骨基部に付着する。他の2本は骨間筋と虫様筋からの線維と癒合して側索(lateral band)と

なり、DIP関節背側で再び1本の趾背伸筋腱幕終止 (terminal extensor tendon) となって、末節骨基部に付着する。したがって、短趾屈筋腱はMTP, PIP関節を、長趾屈筋腱はMTP, PIP, DIP関節を屈曲し、長趾伸筋腱、短趾伸筋腱はMTP, PIP, DIP関節を伸展し、骨間筋はMTP関節を屈曲、PIP, DIP関節を伸展する。

足の診方

1. 足は裏もみる

足の診察で大切なのは、「裏まで見る」ことである。裏とは言いが、足の裏は大地に接し実際の活動を行う部位で、機能的には足の代表である。であるから、足の裏を見ないことには、足を診たことにならない。しかし、実際の足の裏を見ようとすると、意外と難しいことがわかる。普通に患者さんと椅子に座って対面すると、足の裏を見るためには、高く足を上げてもらうか、しゃがみ込んで覗くしかない。「手のひらを見せて下さい」と言えばすぐに見せてもらえる手とは大きな違いである。「手のひらを返す」のは簡単でも、足の裏はそうはいかない。であるから、患者さんには、ベッドに腰掛けて、両足を投げ出してもらう。高めのベッドに腰掛けて、両足を丸椅子にのせるのが楽で、必要ならすぐにベッドに寝かせられるし、椅子に腰掛けたまま、腰をかがめずに足の裏をのぞき込める。

2. 両足を比べて診る

足に限らず、手や目、耳など対称的に2つある器官は比べてみるのが診察のコツである。左右差があれば、わずかな所見も見落とさない。両側にあればあったで、外傷が否定できたり、関節リウマチを疑ったり、有益な情報になる。

3. 靴も診る

初めからスリッパに履き替えさせる病院もあるが、靴は足の診察に欠かせない。履き古した靴は、心臓のホルダー心電計のように、過去数か月にわたる足の状況を測定、記録している。靴の裏の減り方は、下肢全体のアライメントから痛みや麻痺、変形の具合までを記録している。中を覗いてみれば、汗染みや中敷きの擦り減り方で、圧の分布から力の入れ具合までわかる、立派な足底圧の測定記録装置である。

4. 足の形

まず、ベッドに腰掛け、丸椅子の上に足の裏を着ける格好で座ってもらい、両足を比べながら、足全体を診る。大きいか、小さいか、幅広か、幅狭か、甲が高いか、低いか、土踏まちは深いか、浅いか、踵と前足部の割合(舟状骨の位置)は、趾の長さは、踵の大きさはと、ざっと全体を見渡す。大人であれば、足の長さが長くても短くても、後足部の長さはあまり変わらず、中足骨や趾の長さで変わる。男性と女性では、同じ足長でも後足部の大きさが異なるので、踵と前足部の割合(舟状骨の位置)が異なる。一般に、幅広の人は厚みもあるが、中年以降、開張足となって横アーチが潰れて幅広になった人は薄くなる。最近では、幅も厚みもないのに、前足部の長い若い女性が多くなった。土踏ましの浅さ、つまり扁平足かどうかは、正確には荷重位側面のX線写真で判定する。非荷重位で土踏ましが十分あるようにみえても、荷重でなくなることがある。相撲取りやスポーツ選手では足底筋群が発達し、土踏ましがなくなる例があるが、舟状骨の高さは正常で、真の扁平足ではない。同様に乳幼児や幼児では、足底の脂肪により土踏ましがみえないが、これも扁平足とは言わない。全体として弱々しいか、ごつごつして強そうかなどの印象も重要である。

次に、変形や腫脹、浮腫、腫瘍、発赤や胼胝(たこ)、鶏眼(うおのめ)、色素沈着、潰瘍など皮膚の状況をチェックする。これだけで、外反母趾、内反小趾、槌趾、開張足、扁平足、有痛性外脛骨、バンプバンプなどは、診断できてしまう。外反母趾では、見かけ上の外反角、IM角、母趾MTP関節内側の瘤、発赤、腫脹がみられる。高度の外反母趾の場合には、母趾が回内外反して第2趾の下に潜り込み、第2趾は槌趾変形を起こす。

その後、足の裏が見られるように、膝を曲げ足関節を中間位まで背屈させる。足底は、内側縦アーチ、外側縦アーチ、横アーチの状態と、腫脹、浮腫、腫瘍、発赤や胼胝、鶏眼、色素沈着、潰瘍など皮膚の状態を診る。とくに中足骨骨頭部や趾先の胼胝、足底部の脂肪体の状況は、荷重の分布や荷重能力の重要な指標になる。

表1 足の圧痛部位と疾患

圧痛部位	考えられる疾患, 外傷
腓腹部	深部静脈血栓症, コンパートメント症候群, 筋膜裂傷
アキレス腱	アキレス腱損傷, アキレス腱周囲炎, アキレス腱炎
アキレス腱付着部	アキレス腱付着部炎, バンプバンプ, ハーグランド変形
外果下端先端	踵腓靭帯損傷(足関節捻挫)
外果下端前縁	前距腓靭帯損傷(足関節捻挫)
足根洞	足根洞症候群, 距骨下関節不安定症, 足根骨癒合症
二分靭帯	二分靭帯損傷(足関節捻挫)
第5中足骨基部	下駄骨折, 腓骨筋腱付着部炎, Os peronei
踵前内側(足底)	踵骨棘, 足底腱膜(筋膜)炎
足根管	足根管症候群, 後脛骨筋腱機能不全
足関節前方	伸筋支帯腱鞘炎, 滑液包炎
舟状骨内縁	有痛性外脛骨
リスフラン靭帯	リスフラン靭帯損傷
リスフラン関節	リスフラン関節変形性関節症
母趾MTP関節内側	外反母趾
母趾MTP関節背側	強直(剛直)母趾
母趾MTP関節底側	種子骨障害
第5 MTP関節外側	内反小趾
中足骨骨頭部	中足骨骨頭部
中足骨骨頭間	モルトン神経腫
PIP関節背側	槌趾
爪	陥入爪

表2 足の胼胝, 魚の目の位置と疾患

部位	原因	疾患
母趾の先端	IP関節の屈曲拘縮	長母趾屈筋腱癒着(足内, 外), 下腿コンパートメント症候群
母趾の内下縁	内旋変形	外反母趾, 開張足
趾間	隣接趾の爪縁が当たる	内反母趾, 内反小趾, カーリー変形
趾の先端, PIP関節背側	槌趾変形	小さすぎて趾が縮こまっている靴, 大きすぎて足が滑る靴, MTP関節の病的な背側脱臼, 下腿コンパートメント症候群
小趾の外側	小趾の内反・内旋変形	内反小趾, カーリー変形, 趾節癒合症, 内反足変形
第1中足骨骨頭部	第1 MTP関節背屈拘縮, 凹足変形	母趾伸筋腱癒着, 凹足, 足関節尖足位拘縮
第2, 3中足骨骨頭部	横アーチの低下	開張足, 外反母趾, 外反母趾術後, 凹足, 足関節尖足位拘縮
第5中足骨基部	内反変形	内反足
アキレス腱付着部	靴擦れ	バンプバンプ

糖尿病, 脳性小児麻痺, 中枢神経障害は除く。

このように, 足の甲と裏を観察しながら, 圧痛の有無, 部位, 程度をチェックしていく。通常, 圧痛をみる部位は, 腓腹部, アキレス腱, アキレス腱付着部, 外果下端先端, 外果下端前縁, 足根洞, 二分靭帯, 第5中足骨基部, 踵前内側, 踵内外壁, 足根管, 伸筋支帯, 後脛骨筋腱, 舟状骨内縁, リスフラン靭帯, 母趾MTP関節内側, 底側(種子骨), 第5 MTP関節外側, 中足骨骨頭部, 中足骨骨頭間, PIP関節背側, 爪,

趾先である(表1)。

5. 足の知覚

患者が痺れや知覚障害, 異常知覚を訴えない場合は, 筆の触覚検査だけで十分である。もし, 知覚の異常を認めた場合には, 左右の比較, 同側での比較を無作為に繰り返し, 再現性のあることを確認する。さらに, 神経損傷を疑う場合には, 障害のない所からある所へ, またその逆に連続的に知覚を検査し, 境界が一致すること

を確かめる。同様に、境界を定めていった時、境界がすれ違わないことを確認する。糖尿病などの神経障害では、正規の知覚検査用の糸を使い、振動覚、温度覚もチェックする必要がある。

6. タコ(胼胝)も診る(表2)

足の大切な機能は、体重を支え、力を大地に伝えて、動くことである。足、とくに足の裏は、人間と外界が接する部位なので、傷害をもっとも受けやすく、その影響が表れやすい場所である。胼胝や鶏眼は、足底圧の異常な集中の結果で、単に、足の変形や靴の障害など局所の傷害ばかりでなく、姿勢や歩行の障害を介して、中枢神経を含め神経・筋肉の疾患をも反映する。胼胝ができるには一定の時間が必要なので、長時間の足底圧記録計と言える。胼胝の原因は、変形治療骨折後の皮下の骨の異常な突出、内反尖足など荷重肢位の異常による圧の片寄り、槌趾によるPIP関節拘縮のような関節拘縮による異常な部位での荷重などである。このように胼胝の位置や性状から、疾患や病態を推定することができる。

7. 足を触る

まず、両方の下腿の外側を、膝下から足先まで、両手の尺側の手の腹でそととなでるように触る。次いで手のひらを返して、内側を触る。途中で皮膚温が変わったり、左右差があったりすれば、上から下、下から上と繰り返して、温度が変わる高さを確認する。皮膚温の変化は1段階とは限らず、2段階3段階と変化することもある。室温より下がることはないはずであるが、糖尿病性壊死の患者の下腿は氷のようにひやっと感じる。腫れているか、皮膚が乾燥しているか湿っているか、滑らかか粗いか、張りがあるかないか、結構いろいろなことがわかる。

8. 足を触りながら

- ①腓腹部を軽く掴み、痛みをきく。
- ②脛骨粗面を押して浮腫を確かめる。
- ③膝を曲げて、足関節を底背屈して可動域を診る。
- ④距骨下関節の可動域は、足関節を最大背屈位に保持して、踵を左右に捻ってみる。
- ⑤底屈位で足部を握り捻って内外反させれば、足関節の不安定性がわかる。

⑥この間に痛みもきくが、圧痛を診るポイントは予想している疾患により異なる。

⑦次いで、足背動脈と後脛骨動脈の脈を触れる。

9. 足の運動

ベッドに腰掛け、膝を曲げさせて、足関節を動かす。底屈、背屈させながら痛みをきく。次いで、足関節軽度底屈位で足部を握り、外返し、内返しさせる。足関節を最大背屈させて踵を握り内外反させ、距骨下関節の動きをみる。足関節底屈位で趾の運動性を診た後、最大背屈位として運動性を比較する。足関節を背屈させた状態で、MTP関節を伸展させ、十分に伸展すれば屈筋群の拘縮はない。足関節背屈位でMTP関節に伸展制限があり、足関節を底屈すると改善するようであれば、拘縮の原因は下腿にある。逆に、足関節を底屈させても変化しなければ、原因は足内にある。

10. 足の鑑別診断

診断の入口として痛みのある部位で疾患を大ざっぱに分ける。まず、足に病因があるかないかで分ける。足に原因がある疾患は、足だけに原因のある疾患と、足にも原因がある慢性関節リウマチや痛風など全身性疾患の部分症に分ける。足に原因のない疾患は、足に症状を起こす経路から、大きく神経系、循環器系に分けられる。足が痛いと言われると足だけに目を奪われがちであるが、原因が足以外にあることが少なくない。また、他の多くの疾患で、足の障害が見過ごされている。最終的には原因が器質的なものか機能的なものか、主にどの器官に原因があるのか、そして何が起きているのかを診断することが、治療に結びついていく。

足の診断の入口は痛みであるから「どこが痛い」かで、とにかく何か疾患を思い浮かべなくてはならない。何か所も痛がっても、まずは単一の疾患での痛みと考え、それがハッキリ否定されるまでは、複数の疾患を考えないというウィルヒョウ以来の西洋医学の原則は、足でも有効である。

最後に、慢性関節リウマチと鑑別を要する足部の疾患を部位別に列記する。

①足関節：変形性足関節症、化膿性関節炎、距骨無腐性壊死、巨細胞腫(色素性絨毛状結節性滑

膜炎), 糖尿病性関節症, シャルコー関節, 痛風,

②中足部: 変形性足根関節症, 化膿性関節炎, 糖尿病性関節症, ズデック骨萎縮, RSD(反射性交感神経性異栄養), 中足骨疲労骨折,

③前足部: 中足骨骨頭部痛, モルトン神経腫, 外反母趾による第2趾MTP関節病的脱臼, 痛風,

強直母趾, フライバーグ病, 槌趾.

[参考文献]

- 1) 井口 傑. 足のクリニック. 東京: 南江堂; 2007.
- 2) 井口 傑. 外反母趾を防ぐ・治す. 東京: 講談社; 2007.

* * *