

レジデントのための

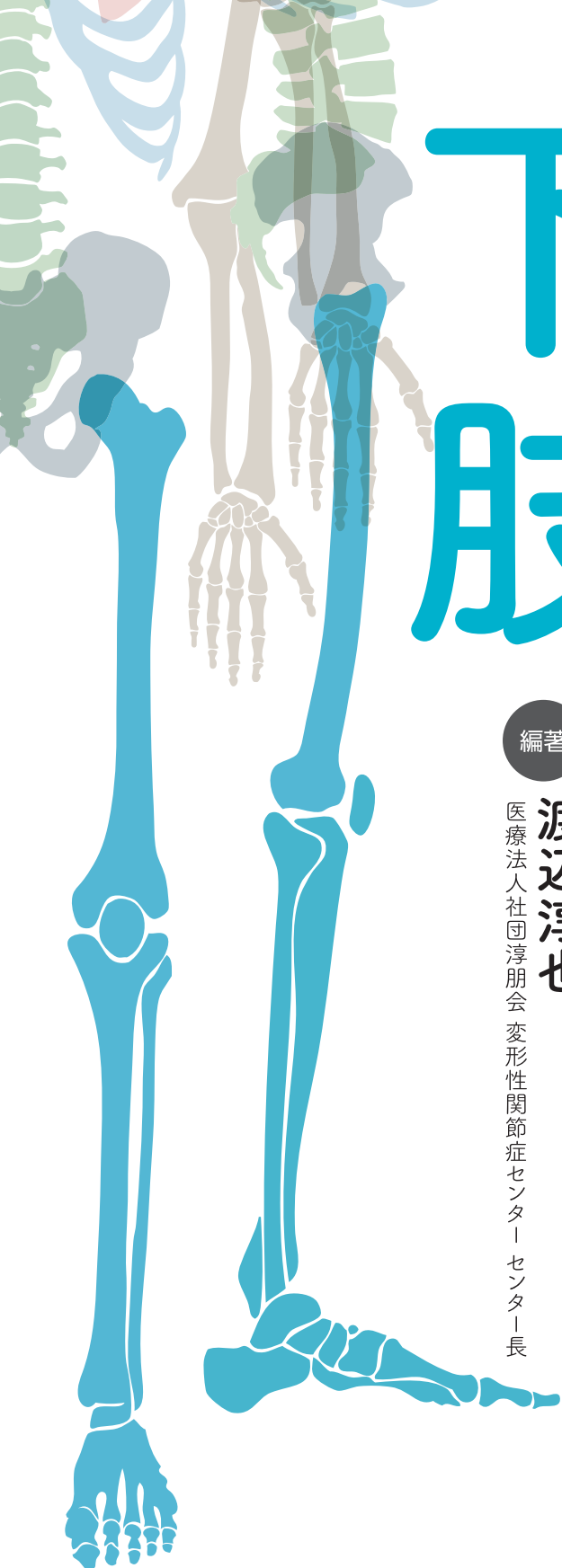
整形外科診療

下肢

編著

渡辺淳也

医療法人社団淳朋会 変形性関節症センターセンター長



足関節・足部周辺の神経・血管解剖

足関節・足部は、膝窩動脈からヒラメ筋腱弓部でわかれた前脛骨動脈と後脛骨動脈に支配される。前脛骨動脈は足関節前面を下行し、前内・外果動脈を分枝後、足背動脈と外側足根動脈にわかれる。足背動脈と外側足根動脈は弓状動脈を形成し、足背部を栄養する(図7A, B)。後脛骨動脈は膝窩遠位で腓骨動脈を分枝し、足関節後面内側を下行して足根管部で内・外側足底動脈にわかれる。外側足底動脈は足底外側部を栄養するとともに、足底内側部を栄養する内側足底動脈の深枝と深足底動脈弓を形成する(図7C)。

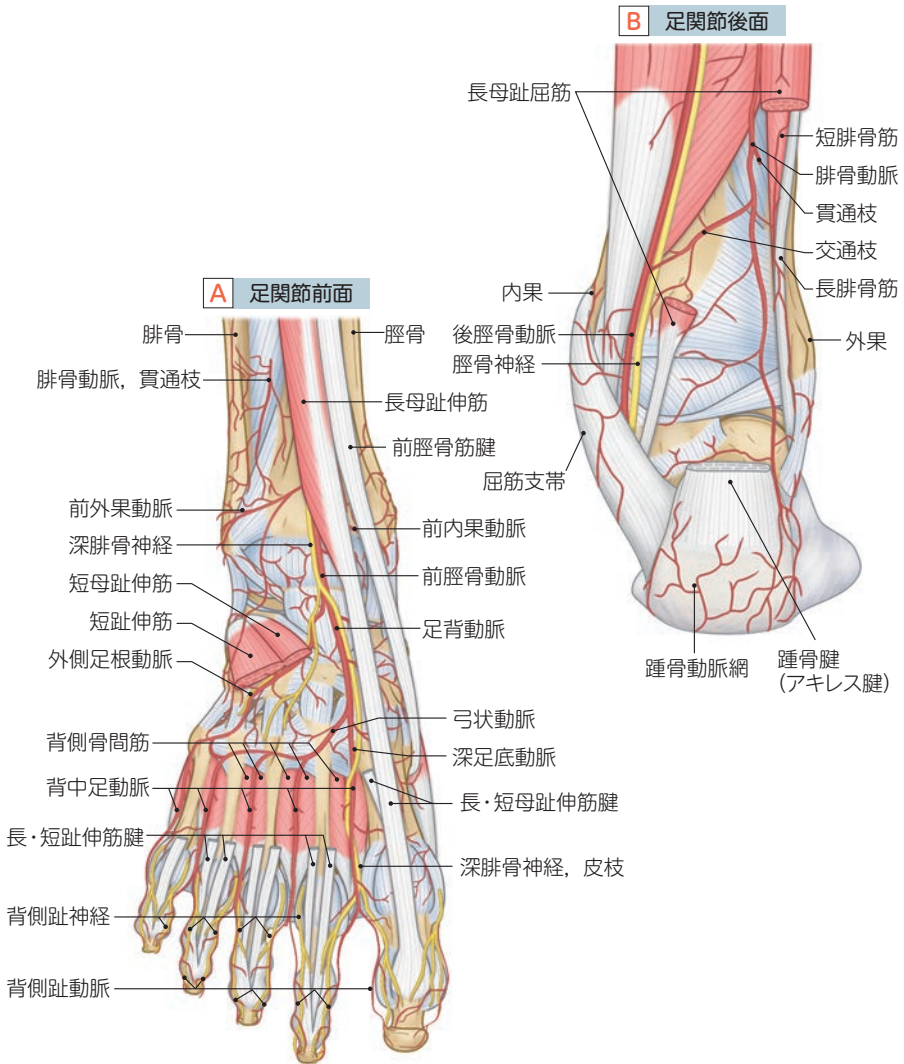


図7AB 足関節・足部の神経・血管解剖

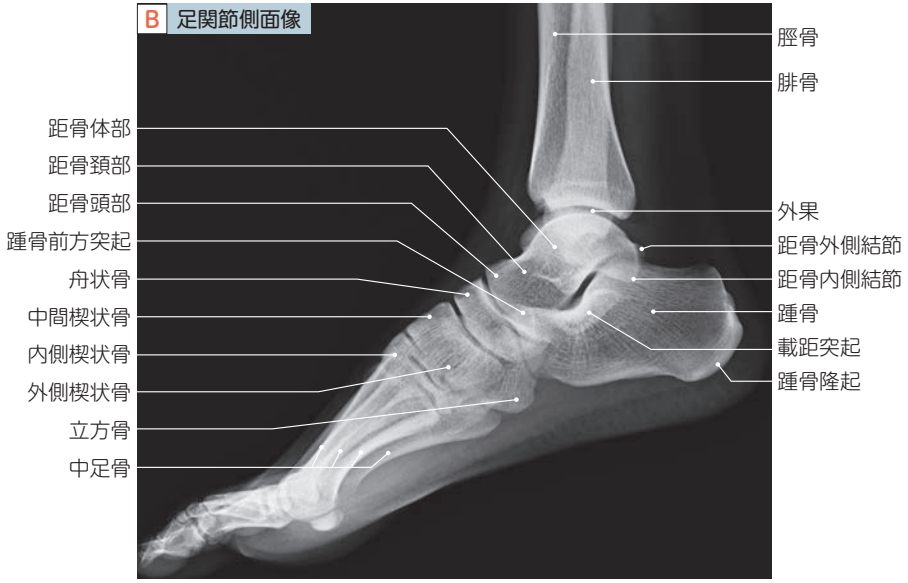


図8BC 足関節・足部のX線解剖

病態・分類

変形性関節症 (osteoarthritis ; OA) は、関節への繰り返す微小外力や加齢に伴い生じた退行変性を基盤として発生し、不可逆的な関節変形へと進行する。特に荷重関節である膝関節のOA (変形性膝関節症, 以下膝OA) では、その進行に伴い疼痛と関節機能の低下が生じ、歩行機能などの日常生活動作 (activities of daily living ; ADL) が著しく障害される。

わが国では、単純X線上膝OAを有する有病者は約2,500万人、うち実際に痛みを有する有症状者は約800万人とされる¹⁾。膝OAは明らかな原因がなく、主に加齢に伴って進行する一次性膝OAと、外傷や炎症などに続発する二次性膝OAに分類される。一次性膝OAでは加齢のほか、肥満、遺伝的素因、性差、下肢アライメント異常などが発症・増悪因子となる。罹患部位により、大腿脛骨関節が障害される内側型 (内側型膝OA)、大腿脛骨関節外側型 (外側型膝OA)、膝蓋大腿関節型に分類され、わが国では内側型が多い。

診察

問診時に主訴や病歴を詳細に聴取するとともに、視診、触診、徒手検査などを用いて、身体所見を総合的に評価することが重要である。

問診

症状の発現時期、経過、誘因に加え、外傷歴や治療歴の有無などを詳細に聴取する。膝OAでは、初期は立ち上がりや歩行などの動作開始時の痛みが特徴であるが、進行に伴って動作中の痛みが持続するようになる。一方、安静時痛や夜間痛が強い場合には、特発性膝骨壊死 (軟骨下脆弱性骨折) や脆弱性骨折などを合併していることがあり注意を要する。膝関節のこわばり感や屈曲時の張り感を訴える場合、関節水腫を認めることが多い。

視診

進行した内側・外側型膝OAでは、立位でそれぞれ膝関節の内反・外反変形が認められる。また関節水腫に伴う関節腫脹や、大腿四頭筋を中心とした膝周囲筋の廃用性萎縮が認められる。歩行容態では、初期には疼痛のため膝関節を完全伸展して荷重歩行ができない疼痛回避歩行が認められる。中期以降では、靭帯や関節包の弛緩により関節不安定性が生じ、荷重時に膝が外方へ移動する側方動揺性 (lateral thrust) が認められることがある²⁾。

触診

膝蓋跳動は関節内の液体貯留を示す所見であり、膝OAでしばしば認められる。膝窩部の腫脹は膝窩嚢腫の存在を示唆する。強い熱感や発赤を伴う腫脹は、化膿性膝関節炎や痛風、偽痛風などの炎症性疾患の合併を疑う。内側・外側型膝OAの圧痛はそれぞれ内側・外側の関節裂隙に沿って認められ、また膝蓋大腿関節型膝OAの圧痛は膝蓋骨周囲に認められる。大腿骨または脛骨の顆部に強い圧痛を認める場合は、同部の脆弱性骨折を合併することがあり、注意を要する。

徒手検査

膝OAの診断および機能評価に用いられる代表的な徒手検査法を示す。関節可動域測定 (range of motion; ROM) は膝OAに伴う伸展、屈曲制限の評価に用いられる。膝OAの初期には屈曲制限が起こりやすく、進行すると伸展制限が生じる。また伸展強制・屈曲強制の痛みの有無、局在についても同時に評価を行う。合併する靭帯機能不全の検査法として、前方引き出しテスト (前十字靭帯)、後方引き出しテスト (後十字靭帯)、内反ストレステスト (外側側副靭帯)、外反ストレステスト (内側側副靭帯) などが行われる。半月板損傷の検査法として、McMurray test, Apley testが、膝蓋大腿関節型膝OAの検査法として、patella grinding testが用いられ、ともに痛みや捻髪音が認められれば陽性となる。

Tips&Tricks

進行期の膝OAでは、靭帯の機能不全があっても、骨性制動や関節拘縮より徒手検査が陽性とならないことがある。また中期以降の膝OAでは、半月板損傷の徒手検査で誘発される痛みや捻髪音は、軟骨の摩耗や軟骨下骨の露出などにも由来することがあるため、必ずしも半月板損傷に特異的な所見ではないことに注意する。

画像診断

単純X線は、膝OAの臨床診断に必須の画像評価法である。単純X線や身体所見からOA以外の疾患が除外できない場合は、補助診断としてMRIを加える。鑑別疾患によっては、CTや超音波検査などが有効な場合がある。

単純X線

一般に膝OAでは、臥位正面像、側面像、軸位像に加えて、立位正面像を撮影する。立位正面像では、関節裂隙の幅から軟骨の厚さを間接的に評価することが可能であり、膝OAの重症度を評価する上で必須の撮影法である(図1)³⁾。膝OAでは大腿骨後方部より関節軟骨の菲薄化が生じやすいとされるため、初期の関節裂隙狭小化の評価には、膝関節45°屈曲位で立位正面像を撮影するRosenberg撮影が有用とされる⁴⁾。膝OAの特徴として関節裂隙の狭小化、骨棘形成、骨嚢腫、骨硬化などの所見が認められる。単純X線を用いた膝OAの重症度分類法として、Kellgren-Lawrence (KL) 分類⁵⁾が広く用いられている。KL分類では、骨棘の有無や関節裂隙の幅を基準としてGrade 0~4の5段階に分類し、所見を認めない正常をGrade 0、最重症をGrade 4とし、Grade 2以上がX線の膝OAと診断される(図2)³⁾。単純X線の問題点として、軟部組織の直接的な評価ができないこと、限局した軟骨の菲薄化や、荷重部以外の軟骨における菲薄化の評価が困難なことなどが挙げられる。また、進行期には膝OAに特徴的な所見が単純X線で多く認められるが、初期には所見に乏しいことが多く、鑑別診断は必ずしも容易ではない。

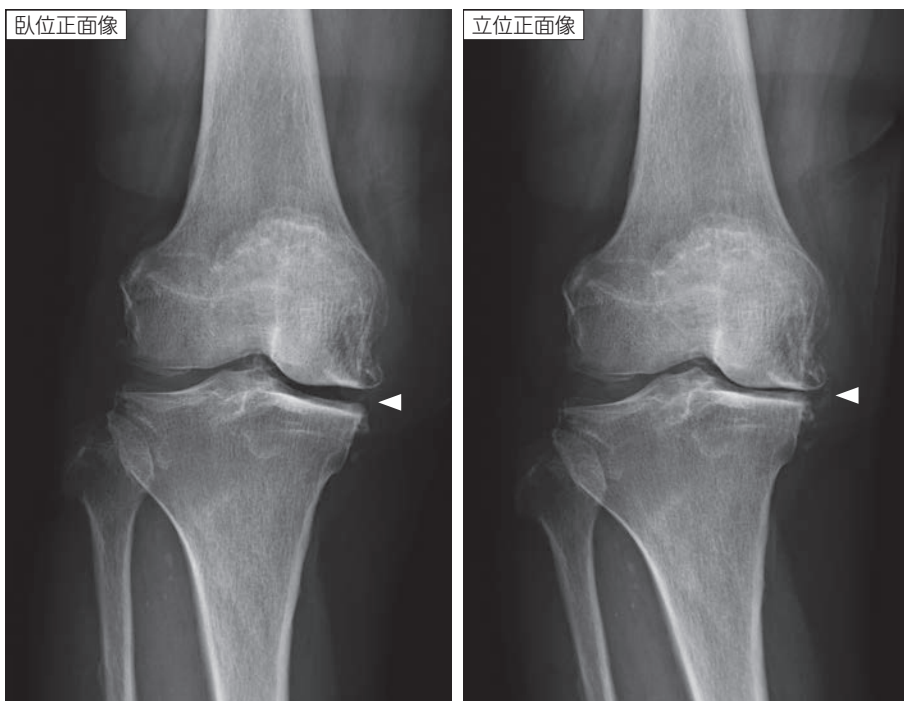


図1 単純X線立位正面像による関節裂隙の評価

立位正面像を撮影することにより、関節裂隙の幅から軟骨の厚さを間接的に評価することが可能である(矢頭)。(文献3より引用)

検査

関節液検査は、炎症性疾患などとの鑑別が必要な場合に行われる。膝OAでは、粘度の高い黄色透明な関節液が特徴的であり、時に摩耗した半月板や軟骨に由来する浮遊物が認められる。混濁する関節液は化膿性関節炎や関節リウマチ、および痛風、偽痛風などの結晶誘発性関節炎の合併を示唆する所見であり、鑑別のため培養検査、生化学検査、検鏡検査を行うことが推奨される。また、脂肪滴を伴う血性関節液は関節内骨折、脂肪滴を伴わない血性関節液は半月板や前十字靭帯、後十字靭帯などの関節内軟部組織の損傷を示唆する所見である。さらに、血性関節液が繰り返し認められる症例では、色素性絨毛結節性滑膜炎や血友病などが鑑別疾患となる。

初期対応

初診時には、病歴、身体所見、単純X線などから鑑別すべき疾患を除外し、膝OAが痛みの原因であることを確認することが大切である。急性に増悪した痛みに対しては、非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) の内服・外用などにより対応し、併せて膝関節の安静を指示する。また関節水腫が強い場合は、穿刺により関節液の排液を行い、症状の緩和を図る。慢性の痛みに対しては、はじめに運動や筋力訓練、減量などにより、膝関節への力学的負荷を継続して減らすことが痛みの軽減と膝OAの進行抑制に重要であることを説明し、その後、薬物療法、運動療法、装具療法などを患者の病態や生活様式に合わせて行う。

Tips&Tricks

膝OAでは一般に動作時痛を主訴とするが、痛みや関節腫脹が強く持続する場合、安静時痛や夜間痛が強い場合には、既存の膝OAに特発性膝骨壊死や脆弱性骨折、化膿性関節炎などの疾患が合併している可能性がある。これらの疾患では、発症直後は単純X線上特徴的な所見に乏しく、既存の膝OAとの鑑別が困難であるが、早期に診断し、対応がなされないと予後が大きく悪化する。膝OAに典型的でない症状が認められる場合は、積極的にMRIなどを含む補助診断を行う必要がある。

治療方針

OAは比較的進行の遅い慢性疾患であるため、過去に治療歴がない場合、治療開始後少なくとも6カ月程度は保存療法による痛みの軽減、OAの進行抑制に努める。膝OAでは痛みの急性増悪が認められた場合、原因として、まずは半月板断裂、骨髄浮腫、滑膜炎の発生または進行を念頭に置き、膝関節の安静とNSAIDsの内服・外用により痛みと炎症の軽減を図る。痛みが持続し長期化する場合には、NSAIDsの内服を漫然と継続することは避け、NSAIDsの外用、ヒアルロン酸製剤の関節内投与など、より全身への侵襲性の少ない薬物療法への切り替えを考慮する。また運動療法、装具療法などの非薬物療法を併用し、症状の軽快を図る。保存療法を継続しても痛みの軽減が得られずADL上の障害が強い場合には、年齢、活動性、関節変形の程度、アライメントなどを勘案し、適切な手術を検討する必要がある。

保存療法

運動療法

膝関節の力学的負荷を軽減する目的で、大腿四頭筋を中心とした膝関節周囲筋の筋力増強訓練を行う。また、中殿筋などの股関節外転筋の筋力増強訓練は、歩容の改善に有効とされる。膝関節の伸展、屈曲拘縮が認められる症例では、併せて関節可動域訓練を行う。効果的な筋力増強訓練、関節可動域訓練を行うためには、医師、または理学療法士のもと、繰り返し指導することが大切である。プール内での歩行訓練は、膝への負担が少なく、筋力増強効果も高いため、環境が整っている場合には積極的に勧める。継続的な全身運動を通じて体重の維持、減量を行うことは、痛みの軽減とOAの進行抑制に有効である。

装具療法

内側型膝OAに対する装具療法として、膝関節内側への荷重応力を外側に移動させる目的で、外側楔状足底板が用いられる。足底板は装着しやすく、長期的な使用に向いているが、有効な症例は必ずしも多くない。膝関節の内外反動揺性の強い患者では、両側支柱付き装具が用いられる。また、膝関節伸展時に外反矯正力を発揮する機能的膝外反装具は、歩行時の膝関節内側への荷重を減らし、ラテラルスラストを抑制するとされる。一方、これらの膝関節装具は、大きさや装着性の問題から長期的な使用は難しい。

手術療法

鏡視下デブリドマン

鏡視下デブリドマンは、鏡視下に関節炎の原因となる軟骨片などのデブリスを洗浄除去したり、痛みの原因となる半月板変性断裂部の部分切除を行う術式である。軽度の膝OAで、保存療法に抵抗して痛みや関節水腫が持続する症例に行われる。鏡視下デブリドマンは短期的には有効であるが、長期的な効果はないとする報告もあり、適応は慎重に判断すべきである。

膝関節周囲骨切り術

膝関節周囲骨切り術 (around knee osteotomy ; AKO) (図6A) は、脛骨または大腿骨の骨切により、下肢アライメントの矯正を行う術式である。中等度までの膝OAで、比較的年齢が低く活動性の高い症例が良い適応となる。一般に内反膝では脛骨近位部での外反骨切りが、外反膝では大腿骨顆上部での内反骨切りが行われる。術式の改良やプレートの初期固定力の改善などによって、術後の免荷期間が短縮し合併症も減少したことから、近年その適応は広がってきている。AKOの際に、鏡視下デブリドマンを併用すると術後成績が向上するとの報告がある。

人工膝関節単顆置換術

人工膝関節単顆置換術 (unilateral knee arthroplasty ; UKA) (図6B) は、膝関節内側または外側のいずれか一方の関節置換を行う術式で、骨切量が少なく低侵襲な術式である。早期に痛みや関節機能の改善が期待でき、また前十字靭帯が温存されるため、生理的な関節運動が維持されるなどの利点がある。UKAで良好な成績を得るためには症例の選択が重要であり、比較的年齢が高く、置換部位以外のOAがあっても軽度で、関節拘縮、アライメント異常、前十字靭帯の機能不全の強くない症例が適応となる。

人工膝関節全置換術

人工膝関節全置換術 (total knee arthroplasty ; TKA) (図6C) は、膝関節全体の関節置換を行う術式で、関節面の再建とアライメント矯正を同時に行うことが可能である。年齢が比較的高く、他の術式の適応とならない強い関節変形を有する症例が適応となる。インプラントの耐久性の向上や、適切な骨切を可能にするナビゲーションの導入などにより、TKAの術後長期成績は向上している。一方で、他の術式と比較し手術侵襲が大きく、屈曲角度の制限が残りやすいこと、インプラント周囲感染のリスクがあることなどが問題点となる。

薬物療法

OAは全身疾患ではなく局所疾患であることから、薬物療法も局所治療を優先することが推奨される⁸⁾。急性の痛みと炎症の軽減を目的としてNSAIDsを用いる際