変形性膝関節症の診断と治療

Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis of the Knee

立花 陽明¹⁾

YOMEI TACHIBANA, MD¹⁾

¹⁾ Division of Sports Medicine, Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Medical School: 38 Morohongo, Moroyama, Iruma-gun, Saitama 350-0495, Japan. TEL +81 49-276-1238 FAX +81 49-276-1772

Rigakuryoho Kagaku 20(3): 235-240, 2005. Received May 26, 2005.

ABSTRACT: Osteoarthritis (OA) consists of a generally progressive loss of articular cartilage accompanied by attempted repair of articular cartilage, subchondral bone remodeling, and in many instances the formation of osteophytes. Knee OA is steadily becoming the most common cause of disability for middle-aged and older people. There are multiple risk factors for OA: age, gender, and genetic predisposition. In addition, biomechanical factors such as knee alignment, obesity, and knee trauma are important. The goal of treatment for the patient who has knee OA is to minimize discomfort, improve function, and limit further injury. Traditional nonoperative treatment includes activity modification, weight loss, exercise, orthotics, NSAIDs, and intra-articular injection. Symptomatic disease may be more appropriately treated with a course of conservative therapy. However, surgical options have become increasingly popular, as recent studies have suggested that early surgical intervention leads to better long-term results.

Key words: knee, osteoarthritis, treatment

要旨: 日本の高齢社会が今後一層加速化することは必至であり、加齢に伴う退行変性を基盤とした骨・関節疾患が今後も増加することは容易に想像できる。変形性関節症は、関節軟骨の進行性的変性病変を主体とした骨の変形性変化として定義される。変形性膝関節症は、明らかな原因なく、加齢に慢性的な機械的刺激が加わって発症するが、これまでに、その発生や進展に関する種々のリスクファクターについて検討されてきた。本症に対する治療の第一選択は保存的治療であり、種々の保存的治療を試みるべきである。しかし、治療目標の達成度が十分でない場合には、QOLをできる限り高めるために、観血的治療も含め、各症例ごとに治療方針を吟味すべきである。

キーワード: 膝, 変形性関節症, 治療

¹⁾ 埼玉医科大学整形外科 (スポーツ医学): 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38 (〒350-0495)
TEL 049-276-1238 FAX 049-276-1772

I. はじめに

日本人の高齢化が進み、今後一層、高齢社会が加速化することは必至である。従って、変形性膝関節症や変形性脊椎症といった、加齢に伴う退行変性を基盤とした骨・関節疾患が今後も増加することは容易に想像できる。そこで、中高年や高齢者では、単なる長寿だけではなく、要介護にならないように予防し、健康寿命を維持・延長するために適度な運動をすることが必要である。

これからは、生活習慣病などに対する中高年の健康スポーツ、そして高齢者の骨折に対する転倒予防を目的とした運動が重要な課題となる。しかし、近年、肥満あるいは生活習慣病の予防や治療のために、ウォーキングを始めてから膝関節痛を生じるようになったという症例に遭遇することがある。

われわれは、このような合併症をきたすことなく、安全に運動やスポーツができるように指導しなければならない。さらに、既に膝関節の障害を有している症例に対しては、症状を緩和し、できるだけ早期に機能を回復し社会復帰ができるように、正確な診断と的確な治療を行うことが重要である。本稿では、変形性膝関節症の診断と治療に加え、変形性膝関節症と鑑別を要する中高年・高齢者の膝関節疾患について述べる。

II. 膝関節の基本的な診断手技

1. 問診 (表1)

疼痛は、いつから、どのようなときに、膝のどの部位に生じるのかを聞く。そして、外傷など何らかの原因があれば、受傷機転を含め詳細に聞き出す。

2. 理学所見の取り方 (表2)

歩容と立位における下肢のアライメントを観察する。また、主要な圧痛点について詳細に診察し、主訴となる疼痛の部位と一致しているか確認する。

III. 変形性膝関節症

変形性関節症は、関節軟骨の進行性的変性病変を主体とした骨の変形性変化として定義される。すなわち、非炎症性で、進行性の可動関節、とくに荷重関節を侵す疾患で、病理学的には関節軟骨の変性・摩耗による荒廃と、関節縁の骨新生がみられ、摩耗相と増殖相が混在している¹⁾。

表1 問診のチェックポイント

1. 年齢、性別
2. 疼痛の部位
3. 受傷原因
4. POP (断裂感、断裂音)
5. 膝くずれ
6. 腫脹 (関節水腫、関節血腫)
7. 弾発現象
8. 嵌頓症状 (ロッキング)

表2 診察法

1. 下肢アライメント
2. 筋萎縮
3. 腫脹、膝蓋跳動
4. 膝蓋大腿関節
膝蓋骨圧迫テスト
膝蓋骨のトラッキング
apprehension テスト
5. 圧痛点
膝伸展機構、タナ
内側関節裂隙、鵞足、内側側副靭帯
外側関節裂隙、大腿骨外側上顆、外側側副靭帯
腓腹筋内・外側頭
6. McMurray テスト
7. 靭帯不安定性テスト
8. 関節可動域
9. 筋力測定

1. 関節軟骨の構造

関節軟骨は硝子軟骨からなり、弾性に富んでいる。厚さは個体の体重に比例し、膝では一般に2~4 mmである。関節軟骨の栄養は、滑膜付着部の血行とおもに滑液の拡散による¹⁾。

軟骨組織は、軟骨細胞が2%、水分が75%で、残りの主成分はプロテオグリカン(ムコ多糖蛋白複合体)とコラーゲン線維からなる基質で構成されている。軟骨細胞はプロテオグリカンとコラーゲン線維を合成・分泌する。コラーゲン線維は関節軟骨の強度および弾性に関与している。プロテオグリカンはコラーゲン線維と結合して水分を豊富に保ち、滑動や衝撃吸収のための弾性能を有する²⁾。軟骨組織には荷重伝達、衝撃吸収、潤滑、栄養供給などの機能があるが、これには基質成分の三次元構造が重要な役割をはたしている。

2. 発生機序

変形性関節症は、先行する全身的、遺伝的あるいは内因性の軟骨の障害に加齢や機械的要因が加わり、コラーゲン線維の断裂や軟骨基質の破壊を生じ発症する。

これまでに、変形性膝関節症の発生や進展に関するいろいろなリスクファクターについて検討されてきたが、年齢、女性、肥満、外傷の既往の4項目については各報告でほぼ一致している³⁾。

大腿骨中心と足関節中心をむすぶ下肢機能軸(Mikulicz線)は、通常、膝関節中心を通る。また、解剖軸は脛骨では機能軸と一致するが、大腿骨では機能軸と6°の傾きをなし、大腿骨軸と脛骨軸のなす大腿脛骨角(FTA)は約175°である。変形性膝関節症の多くは内側大腿脛骨関節に発症する。内反変形を伴い機能軸は内方に偏位し、体重と筋力の合力の作用点も内方に移動する。このため、内側に過度のストレスが集中し、関節軟骨の変性が促進する。

3. 原因と分類

変形性膝関節症は、明らかな原因がなく、加齢に慢性的な機械的刺激が加わって発症する一次性(原発性)と、外傷や半月切除後、あるいは炎症性・代謝異常疾患に伴って生じる二次性(続発性)に分けられ、頻度としては一次性変形性膝関節症が多い。

おもな病変部位により、内側大腿脛骨関節が障害される内側型、外側大腿脛骨関節の外側型、膝蓋大腿関節の

膝蓋型と、それぞれの混合型に分類される。一次性変形性膝関節症では内側型が多い⁴⁾。

4. 臨床症状と診断

一次性変形性膝関節症は50～60歳代で初発し、女性に多くみられる。明らかな原因なしに発症し、初期には歩き始めや立ち上がりなどの動作初期に、とくに膝関節内側に疼痛を生じ、しばらく歩くと軽快あるいは消失する。病状が進行するにつれて歩き始めだけでなく、歩行時の疼痛を伴うようになり、歩行距離も徐々に減少する。

多くは内反膝変形を呈し、歩行時の外側方動揺性を認める(lateral thrust)。内側関節裂隙に圧痛を認め、病状の進行とともに炎症を伴い、関節は腫脹し、関節液が貯留すると膝蓋跳動が陽性となる。大腿四頭筋は萎縮し、関節可動域が制限されるようになる。

単純X線写真では、骨棘形成、関節裂隙の狭小化、軟骨下骨の硬化像を認める(図1)。進行すると囊腫形成や関節遊離体が認められる。

5. 治療

まず、保存的治療が原則であり、消炎鎮痛剤、湿布、軟膏などを処方し、大腿四頭筋を中心とした下肢の筋力訓練、大腿四頭筋・ハムストリングのストレッチング、温熱・電気治療を行う。肥満がある場合には食事指導を行う。また、支柱付きサポーターや、内反膝変形がある場合には足底板を処方し、症状に応じてヒアルロン酸ナ

図1 65歳、女性、右変形性膝関節症

立位単純X線正面像で内側関節裂隙の消失を認める。外側には骨棘を軽度認める以外、著変はみられない (A)。高位脛骨骨切り術を行った (B)。10年後の立位X線写真でも関節裂隙は残存している (C)。

図2 81歳，女性，左変形性膝関節症

13年前のX線写真では関節症性変化は著明でない (A)。その後，他院で関節内注射を100回程度受けたが，内側脛骨プラトーに破壊・陥没をきたし (B)，人工膝関節全置換術を行った (C)。

トリウム製剤の関節内注射を行う。

保存的治療を行ったにもかかわらず症状が軽快しない場合には観血的治療の適応となる。手術は，病状に応じて関節鏡視下手術，高位脛骨骨切り術 (図1)，人工膝関節置換術 (図2) が行われる。

IV. 変形性膝関節症と鑑別を要する疾患

膝内側部痛をきたす疾患には半月損傷と特発性骨壊死がある。また，膝前面に疼痛をきたす疾患として膝蓋腱炎とタナ障害がある。さらに，関節リウマチと鑑別を要する。

1. 膝蓋腱炎

膝蓋腱炎の主因は，その病名が示しているように腱の炎症と思われがちであるが，本症の本態は膝蓋腱の変性と考えられている⁵⁾。

1) 診断

膝蓋腱炎は単独で生じるだけではなく，変形性膝関節症，半月損傷あるいはタナ障害に合併して発症することがある。従って，問診では疼痛の存在する部位について詳細に聴取しなければならない。膝蓋腱炎では，長時間の腰掛けなど，膝関節の屈曲に伴い膝蓋骨下部に疼痛を訴える。

膝蓋腱炎の病変は，膝蓋腱の膝蓋骨付着部深層に存在する⁶⁾ (図3)。そこで，圧痛について診察する際には，膝

関節を伸展し，大腿四頭筋の緊張を取り除いた状態で，膝蓋腱の膝蓋骨付着部を膝蓋骨下面に圧迫するようにして診断する。抵抗下に大腿四頭筋を自動収縮させたり，膝を屈曲し股関節を伸展させ，大腿四頭筋を伸張させたときに疼痛が誘発される。

単純X線写真では膝蓋腱の肥厚を認める。MRIでは，病変部は腫大し，T1強調像で中等度，T2強調像で高信号像を呈する (図3)。

2) 治療

温熱・電気治療に加え，大腿四頭筋とハムストリングのストレッチを行う。ストレッチは静的ストレッチとし，筋肉が伸張されていると感じる位置で15～20秒間保持し，5～10回繰り返す⁷⁾。大腿四頭筋のストレッチは膝関節屈曲・股関節伸展位で行う。ハムストリングは下肢を中間位・内旋および外旋位とし，外側と内側膝屈筋のストレッチを確実に分離して行わせる⁸⁾。合併疾患がある場合には，合併疾患の治療も同時に行う。

2. タナ障害

タナは滑膜ひだの1つで，胎生期に膝関節内に存在した隔壁の遺残であると考えられ，膝蓋骨内下方に存在し (図4)，日本人の約半数に認められる⁹⁾。

1) 診断

長時間の膝関節の屈曲によって膝前面あるいは前内側部に疼痛を生じる。また，膝関節の屈曲・伸展に伴い，

図3 ジャンパー膝
MRI矢状断像で、膝蓋腱の膝蓋骨付着部深層は腫大し高信号を呈している（←）。

膝前面に引っかかり感（弾発現象）や軋轢音を訴える。膝蓋骨内下方に圧痛を有する索状物を触知する。これは、右膝では膝蓋骨の4時方向、左膝では8時の位置に相当する。McMurrayテストで膝蓋大腿関節に軋轢音を触知する。この軋轢音を半月損傷のクリックと誤診することがあるので注意を要する。

2) 治療

膝蓋腱炎と同様に温熱・電気療法と筋力訓練およびストレッチングを行う。

3. 半月損傷

半月は線維軟骨からなり、内側半月はC字状、外側半月は環状を呈している。半月は、潤滑、衝撃吸収、荷重伝達および関節の安定性に寄与している。半月はおもに関節液によって栄養されているが、関節包に付着する辺縁25～30%には血行が存在し、辺縁部損傷では治癒する可能性がある。

1) 診断

中高年以降では、加齢に伴う半月の変性を基盤としたフラップ断裂や複合断裂が多く、断裂片が関節裂隙に挟み込まれ引っかかり感（弾発現象）を訴える。関節液が貯留すると膝蓋跳動が陽性となるが、半月の単独損傷では関節液の貯留はあまり著明ではない。内側半月損傷が

図4 タナ障害
関節造影像で膝蓋大腿関節にタナを認める（↓）。

多く、とくに内側関節裂隙の中後1/3に圧痛を認める。McMurrayテストで内側の疼痛やクリックを触知する。最近では、MRIによって正確に診断ができるようになった。

2) 治療

血行のない部位（無血行野）の損傷は関節鏡視下に部分切除術が行われる¹⁰⁾。一方、血行が存在（血行野）する辺縁部の損傷で、断裂片の変性が少なければ縫合術が行われるが、中高年・高齢者の変性断裂に対する縫合術の適応はない。

4. 大腿骨顆部骨壊死

明らかな原因なしに発症する特発性骨壊死と、他疾患あるいはステロイド剤の内服に伴って発生する二次性骨壊死に分けられる。特発性骨壊死の多くは大腿骨内側顆に局限して生じるが、二次性の骨壊死では外側顆を含めより広範囲に病変が及ぶ。

1) 診断

50～60歳の女性に好発する。発症初期には、突発的な激痛を膝関節内側に生じ、夜間安静時にも疼痛を訴える¹¹⁾。しばしば内反膝変形を伴っている。内側関節裂隙、とくに大腿骨内側顆に圧痛を認める。

単純X線像では、初期には大腿骨内側顆に局限した骨透亮像を認め、次第に周囲の骨硬化、関節下面の石灰化板像、陥没像へと進行し、最終的に変形性膝関節症へと移行する¹¹⁾（図5）。本症の初期病変の診断にはMRIが有用である。

2) 治療

発症早期に診断でき、下肢のアライメントが不良でなければ安静・免荷および足底板の装着によって軽快する

図5 68歳，女性，右特発性大腿骨内側顆骨壊死
単純X線正面像で大腿骨内側顆荷重面に陥没を認め (A)，高位脛骨骨切り術を行った (B)。4年後のX線像では陥没はほぼ修復している (C)。

ことがある。しかし，病期が進行してから来院することが多く，しばしば観血的治療の適応となる。病期に応じ関節鏡視下手術，高位脛骨骨切り術（図5）が行われるが，変形性膝関節症に移行した場合には人工関節置換術の適応となる。

5. 関節リウマチ

1) 診断

膝関節に初発することは少なく，全身症状や他関節に関節リウマチの変化を伴っている。通常，外反膝変形を認める。

単純X線像では，関節裂隙の狭小化を認めるが，変形性膝関節症のような骨増殖像を認めることはない。

2) 治療

病変初期であれば関節鏡視下に滑膜切除術が行われるが，病変が進むと人工膝関節全置換術の適応となる。

V. おわりに

変形性膝関節症に対する治療の第一選択は保存的治療であり，種々の保存的治療を試みるべきである。一方，最近の中老年および高齢者の活動性は非常に高く，各症例によって治療の最終目標が異なる。従って，保存的治療によってある程度症状の緩解が得られたとしても，治療目標の達成度が十分でない場合には，QOLをできる限

り高めるために，観血的治療も含め各症例ごとに治療方針を吟味すべきである。

引用文献

- 1) 山本 真，杉岡洋一，二ノ宮節夫：変形性膝関節症のすべて．医歯薬出版，東京，1982.
- 2) 岩田 久：変形性膝関節症における軟骨の病態．整形外科Mook，1983，**29**：17-30.
- 3) 福田 明，中村耕三：変形性膝関節症の疫学—臨床疫学研究の文献的考察—．別冊整形外科，2002，**42**：2-6.
- 4) 腰野富久：変形性膝関節症の手術的治療（High Tibial Osteotomyについて）．日整会誌，1971，**45**：1121-1133.
- 5) Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, et al.: Jumper's knee. Orthop Clin North Am, 1973, **4**: 665-678.
- 6) 立花陽明，宮島 剛：筋・腱付着部障害に対する画像診断—MRIを中心として—．MB Orthopaedics, 2005, **18**(1): 9-15.
- 7) Taylor DC, Dalton JD, Seaber AV, et al.: Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching. Am J Sports Med, 1990, **18**: 300-309.
- 8) 立花陽明：ジャンパー膝の画像診断．日整会誌，2004，**78**：514-519.
- 9) Sakakibara J: Arthroscopic study on Iino's band (plica synovialis mediopatellaris). J Jap Orthop Ass, 1976, **50**: 513-522.
- 10) 立花陽明：半月板損傷の鏡視下手術．整形外科，1999，**50**：968-972.
- 11) 腰野富久，土屋弘吉，富田和夫・他：膝の特発性骨壊死の臨床所見とX線学的所見．日整会誌，1975，**49**：189-201.