

膝関節拘縮の基本概念

ONE POINT
ADVICE

慶應義塾大学整形外科助教授
松本秀男

膝関節拘縮は表面的には可動域制限に要約されるが、その病態は外傷の種類や程度、治療法、経過期間などによってさまざまである。しかも、大多数の症例では複数の原因が合併している。さらに関節拘縮が長期間続くと、膝蓋腱の線維化や短縮なども合併し、病態はさらに複雑になる。したがって膝関節拘縮の病態はsupra-patellar factor, intra-articular factor, infra-patellar factorの三つに分類できる(図1)。

■supra-patellar factor

大腿四頭筋腱と大腿骨間の癒着や膝蓋上囊の線維化や癒着などによる膝関節伸展機構のexcursion障害である。大腿骨骨幹部骨折や顆上骨折など膝関節より中枢部での外傷に対して長期間の外固定を受けたり、不適当な手術操作を受けた後に生じやすい。大腿骨骨折に続発した関節拘縮の単純X線検査では、大腿骨、特にその前面の余刺化骨形成がみられることがあり、その際には癒着は高度で広範囲に及ぶことが多い。MRIでは大腿四頭筋の線維化と萎縮がみられる。また、大腿骨骨幹部骨折や顆上骨折に対して外側進入による骨接合術が行われた症例では、腸脛靭帯の癒着や短縮が起こり、これが拘縮の主原因になっていることもある。

■intra-articular factor

膝関節内骨折観血的整復固定術や十字靭帯再建術などの大きな関節内手術操作や、長期間の外固定が行われた後に、大腿脛骨関節面、膝蓋大腿関節面、大腿内、外側谷部、顆間窩部など固有関節腔内の線維化や癒着が起こり、これが拘縮の原因となる。初期外傷の種類やそれに対する手術方法により固有関節腔内の癒着部位および程度はさまざまであるが、通常は損傷部位や手術操作を受けた部位を中心に癒着が存在する。また前述したごとく、supra-patellar factorによる拘縮が長期間続くことにより関節内癒着が合併するようになる。関節内骨折に続発した関節拘縮では単純X線像で変形治癒をみることが多い。関節造影では膝蓋上囊の消失や狭小化を認め、造影剤が関節軟骨表面に付着する像をみることが多い(図2)。(近年MRIの発達に伴って、関節造影を行う機会は減っているが、関節内の癒着部位を観察するにはきわめて有効である)。MRIでは癒着部位を中心に関節内の線維化を認める。

■infra-patellar factor

膝蓋腱損傷、脛骨近位部骨折やその手術操作によ

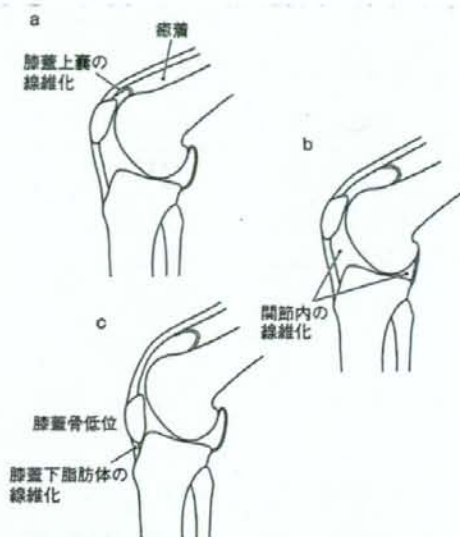


図1 膝関節拘縮の分類

a supra-patellar factor, b intra-articular factor, c infra-patellar factor.

り膝蓋下滑膜脂肪体の線維化や膝蓋腱の線維性癒着および短縮などが起こり、これが膝関節拘縮の原因となる。また、supra-patellar factorやintra-articular factorによる関節拘縮が長期間続くと、二次的に膝蓋腱が線維化し短縮することが多い。癒着により膝蓋大腿関節の可動性が障害されるばかりでなく、膝蓋腱の短縮が著しいと、膝伸展機構のexcursionも障害される。X線所見では著しい膝蓋骨低位がみられ、ときには膝蓋骨下極が脛骨関節面にほとんど接触しているような場合もある。

文献

- 1) Thompson, TC: Quadriceps-plasty to improve knee function. J Bone Joint Surg 26: 366-379, 1944
- 2) 弓削大四郎: 膝関節硬着に対するR. Judetの関節授動術. 関節外科 1: 327-334, 1982
- 3) 富士川恭輔ほか: Infrapatellar Extensor ApparatusのAntero-proximal Advancementによる膝関節授動術について. 臨整外 18: 19-28, 1983
- 4) 松本秀男ほか: 膝関節拘縮に対する授動術について. 別冊整形外科 22: 198-202, 1992

7章 関節リウマチ類縁疾患

変形性関節症

定義, 概念

変形性関節症 (osteoarthritis: OA) は「関節構成体, 特に関節軟骨の退行性変化と, これに伴う骨組織や線維組織などの増殖性変化により, 関節の変形を生じ, 疼痛や運動制限などを起こす疾患」と定義される¹⁾。要約すれば, 関節の老化であり, 近年の高齢化社会に伴い, その患者数は著しく増加している。

OA は手指の関節から脊椎の椎間関節まで, 身体のいかなる関節にも生じうるが, 頻度も高く, 日常生活で最も問題となるのが, 荷重歩行に障害をもたらす下肢関節の OA である。とくに, 変形性膝関節症は整形外科の診療では, 日常訪れる外来患者の 2~3 割に及び, 高齢者が「膝が痛い」と言って来院した場合は, ほとんどがこの膝関節 OA であるといっても過言ではない。

病因, 分類

OA がどのような機序で発生し, 進行するかについての詳細はいまだ不明な部分が多い。軟骨などの関節構成体が増加によって徐々に微細構造の変化を伴う構築上の変化をきたし, ここに荷重や関節運動などの力学的負荷が加わって発生, 進行すると考えられている。したがって, もともと関節炎や外傷などにより関節構成体の損傷や変形が存在する場合には, OA に移行する可能性が高い。

明らかな先行疾患や外傷の既往がなく加齢とともに発症するものを一次性 OA, 関節炎や外傷などなんらかの疾患に続発するものを二次性 OA とよぶ。最も治療機会の多い変形性膝関節症は, その多くが一次性 OA であり, 変形性股関節症は先天性臼蓋形成不全などに伴う二次性 OA が多い。

OA は関節の部位によってさまざまな特徴があり, それに伴う症状も多彩である。とくに可動性が重要な要素である上肢の関節と, 可動性と支持性の両方を必要とする下肢の関節では症状そのものが大

きく異なり, また, それに伴い治療法も変化する。

上肢の変形性関節症

上肢関節の OA は骨折, 脱臼などの外傷後や野球肘などのいわゆる overuse 症候群に続発する二次性 OA が多い。上肢の関節の主な機能は可動性であり, 治療を考えるにあたっては, “疼痛がなく, 十分な可動域をもつ関節”を獲得することが重要な要素となる。

変形性肩関節症は, その多くが骨折, 脱臼などなんらかの外傷に続発する二次性 OA である。とくに肩関節脱臼は一度反復性脱臼に移行すると, 脱臼を繰り返すことによって関節面の不整化を生じ, 加齢に伴って変形性肩関節症に移行することがある。しかし, 高度の変形をきたすことはまれで, 投薬, 関節内注射, 運動療法などの保存的治療が選択されることが多い。疼痛が強くなり, 変形が著しい場合には, まれに人工肩関節置換術が行われることがある。

変形性肘関節症も, その多くがなんらかの外傷に続発する二次性 OA である (図 1)。さらに, 肘関節は野球肘などスポーツに伴う overuse 症候群の多発する部位であり, これに続発する二次性 OA も多い。変形性肘関節症も高度の変形をきたすことはまれで, 通常, 保存的治療が選択されるが, 骨棘形成などに伴う可動域制限が強い症例などでは骨棘切除などの手術的治療も行われる。OA に対して人工肘関節置換術が行われることは比較的少ない。

その他, 手関節, 手根骨間関節, 指関節などにも外傷に続発する二次性 OA が発生する。手関節および手根骨間関節では骨折後の変形治療や Kienbock 病などの疾患に続発するものが多い。指関節の一次的 OA として, Heberden 結節とよばれる遠位指節間関節 (DIP 関節) に生じる OA がある。女性に多く, 初期には DIP 関節の炎症所見とともに疼痛を訴えるが, 進行すると, 炎症所見は逆に鎮静化し DIP 関節の屈曲変形が残存する。通常は保存療法が行われるが, 疼痛が強い例や日常生活動作

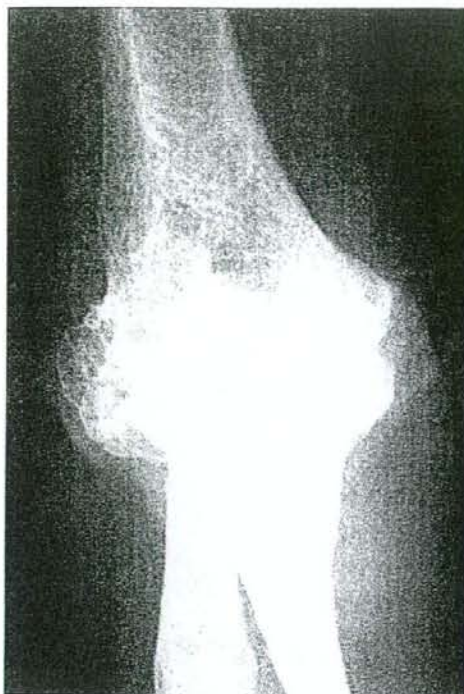


図1 変形性肘関節症の単純X線所見
著明な骨棘形成を認める。

に障害を認める例などではDIP関節固定術が行われることもある。近位指節間関節(PIP関節)に一次性のOAが発生することはまれで、PIP関節の炎症や疼痛、変形などを認めた場合には関節リウマチ(RA)などを考慮しながら検索を進める必要がある。母指の手根中手関節(CM関節)も比較的OAが発生することが多く、その際にはピンチ動作などに支障をきたす(図2)。

変形性股関節症

変形性股関節症は欧米では一次性OAも比較的多くみられるが、日本ではその多くが先天性股関節脱臼、白蓋形成不全などに伴う二次性OAである(図3a)。小児期になんらかの治療経験があることもある。先天性股関節脱臼や白蓋形成不全があると、股関節の荷重面積や荷重角度が著しく変化するため、関節軟骨の磨耗が早期から進行し、早い場合には20歳代から徐々に疼痛を訴えるようになる。

1. 症状

主な症状は歩行時の股関節痛である。特徴は、安



図2 母指CM関節の変形性関節症
CM関節の適合不良と硬化像を認める。

静時には比較的軽く、動作時、とくに荷重の加わる歩行時や階段昇降時に疼痛を訴えることである。

股関節は周囲の厚い軟部組織によって覆われているため、関節の腫脹や変形は外見上はあまり明らかでない。変形のために下肢が短縮し、明らかな脚長差(通常2cm以上)を認める場合には跛行を呈する。関節の可動域制限、とくに内旋・外転・屈曲制限は変形の進行に伴って通常増悪するが、脊椎その他の可動性で代償されるため、軽度の場合には大きな障害にならないことが多い。

疼痛や運動制限が長期間続くと、二次的に殿筋、大腿四頭筋などの股関節周囲の筋萎縮が起り、階段昇降などに際して体重保持が難しくなり、日常生活はさらに支障をきたす。

2. 診断

診断は上述した臨床症状に加えて、通常、理学所見と単純X線写真から診断する。

理学所見では歩行状態、脚長差、可動域制限に注意する。患側での片脚起立に際し、大転子高位に伴う中殿筋の機能不全を感知するTrendelenburg徴候は診断に有用である。

単純X線所見では関節軟骨の磨耗を反映する関

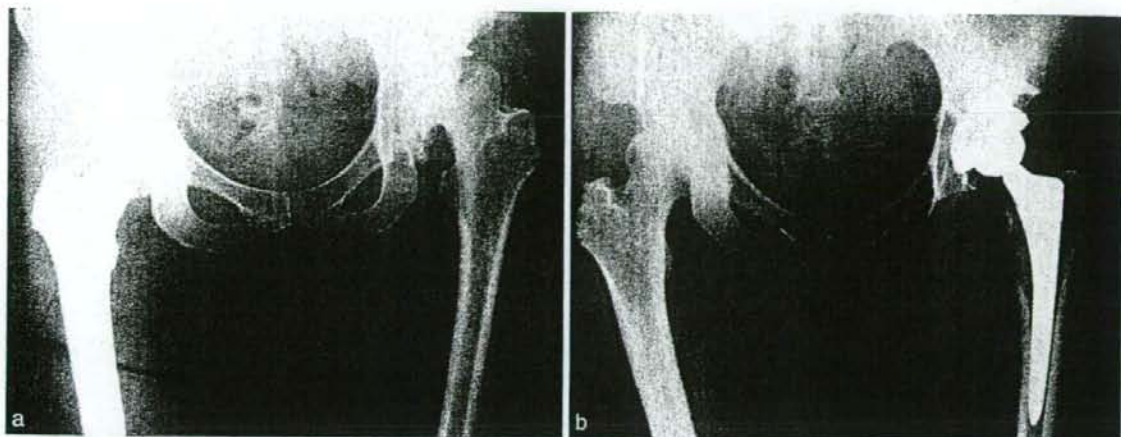


図3 変形性股関節症の単純X線所見

a: 先天性股関節脱臼後の二次性OAで、臼蓋の急峻化と骨頭の上方位を認める。

b: 人工股関節置換術後の単純X線所見。骨頭の位置を整復し、変形した関節は人工関節で置換されている。

節裂隙の狭小化、軟骨下骨の磨耗である関節面の平坦化、または陥凹化に注意する。さらに臼蓋外縁を中心に骨棘形成や荷重面の軟骨下骨の硬化像を認める。これらは代償性に起こる二次的な増殖性変化で、OAに特徴的であり、RAでは少ない。また局所的な骨萎縮も認めるが、あくまでも骨硬化像と混在する所見であり、RAのように骨全体の萎縮像をみることは少ない。その他、嚢胞形成を認める症例もある。さらに、大腿骨頭壊死との鑑別を要する症例ではMRIによる確認も必要である。先天性股関節脱臼や臼蓋形成不全などに伴う二次性OAが多いため、臼蓋の状態、骨頭の位置などにも注意する。

鑑別を要する疾患としてはRA、大腿骨頭壊死、Charcot関節、化膿性股関節炎などがあげられる。

3. 治療

軽症例に対してはさまざまな保存的治療が行われているが、基本的にOAの完治を目指すものではなく、症状の軽減を図るものである。

まず、肥満は歩行時に股関節にかかる負荷を増大させるため、カロリーコントロールなどの食事指導を行う。次いで、疼痛の強い症例に対しては消炎鎮痛薬を疼痛と炎症を除去する目的で投与する。股関節は皮膚表面からはかなり深部にあり、注射療法は技術的に容易ではなくあまり行われたい。また、装具療法も関節の固定が難しく一般的ではない。病態を説明して、症状をみながら安静を指示する場合が多い。

OAが進行すると、保存的治療では対処できない

こともあり、その際には手術療法が適応となる。変形性股関節症は二次性のOAが多いため、原疾患を考えて治療法を選択する。

先天性股関節脱臼や臼蓋形成不全などに伴う二次性OAで、関節軟骨が比較的保たれている症例では、骨盤の骨切りを行って軟骨が存在する部位を荷重面にもってくる臼蓋形成術が行われる。軟骨の磨耗が著しい症例や骨頭変形が著明な症例では、荒廃した関節表面をすべて切除して金属、ポリエチレン、セラミックスなどの人工物に置き換える人工股関節置換術が行われる(図3b)。

変形性膝関節症

膝関節のOAは変形性股関節症と異なり、なんらかの疾患に続発する二次性のものはまれで、ほとんどが明らかな原因を有さない一次性的のものであるが、女性、肥満、下肢の内反などがリスクファクターとされている。

1. 症状

主な症状は膝関節の疼痛、腫脹、変形、運動制限である。これらの症状が組み合わさって、歩行能力、長時間の立位保持能力、階段昇降能力などが低下し、これが日常生活動作の障害となる。

膝関節OAの疼痛は安静時には比較的軽く、動作時、とくに膝に荷重の加わる歩行時や階段昇降時に疼痛を訴えることが特徴である。通常、疼痛はOAの程度と相関するが、高度の進行例で可動域が極度

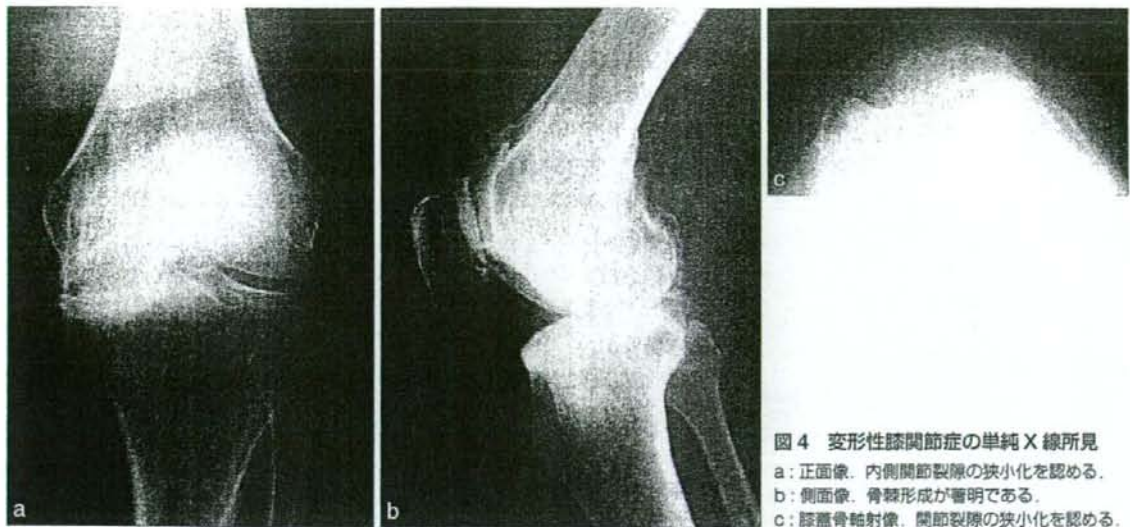


図4 変形性膝関節症の単純X線所見

- a: 正面像。内側関節裂隙の狭小化を認める。
 b: 側面像。骨棘形成が著明である。
 c: 膝蓋骨軸射像。関節裂隙の狭小化を認める。

に制限されると、機能障害は強いものの、関節の動きそのものが制限されるため疼痛は逆にあまり訴えないものもある。疼痛の原因となる動作については、膝関節内のOA変化の部位が関与し、大腿脛骨関節のOAでは通常の歩行で疼痛を訴えることが多いのに対し、膝蓋大腿関節のOAでは階段昇降時や椅子からの立ち上がり動作で疼痛を訴えることが多い。また、日本人の大腿脛骨関節OAはほとんどが内反変形（O脚）を伴う内側型であり、疼痛も内側に訴えることが多い。

運動制限もOAの重要な症状の一つで、進行すると伸展、屈曲とも運動が制限される。とくに伸展制限は歩行能力に強い影響を及ぼし、日常生活動作を著しく制限する。一方、屈曲制限は通常の歩行には大きな影響を与えないが、膝関節の深屈曲を必要とする階段昇降、自転車乗車などが制限される。

2. 診断

OAの診断は上述した臨床症状に加えて、通常、単純X線写真から行う（図4）。高齢者で、上記の症状を訴え、単純X線所見で明らかな変形性変化を認めれば診断は容易である。しかし大切なことは、RA、大腿骨顆部壊死など、治療法の異なる疾患を除外することである。

先に述べたように、日本人のOAはその大半が内反変形を呈する。一方、OAと同様に高度の膝関節変形をきたすRAでは外反変形が多いのが特徴である。関節水腫を認める症例では、鑑別診断に必要があれば、穿刺を行う。OAでは粘稠性の低い穿刺液が採取されるが、化膿性関節炎やRA、結晶誘発

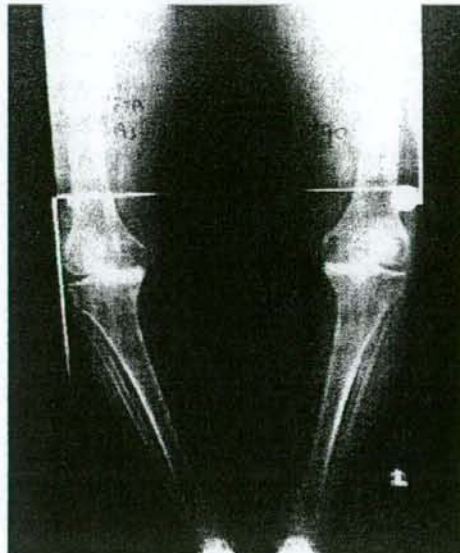


図5 変形性膝関節症の単純X線所見（荷重位正面像）

荷重することにより内側関節裂隙の狭小化が著明になる。

性関節炎など炎症の強い疾患では粘稠性が高く、混濁した穿刺液が採取される。また、外傷後に生じる膝関節の腫脹では血液が採取されることがあり、その際には骨折や靭帯損傷も疑って、検査（X線撮影やMRIなど）を進める必要がある。

単純X線所見では、関節裂隙の狭小化や関節面の平坦化または陥凹化に注意する。通常の正面像で関節裂隙の狭小化が明らかでない例でも、荷重位正面像で明らかになることがある（図5）。内側型OAでは外側の関節裂隙が比較的よく保たれているわり

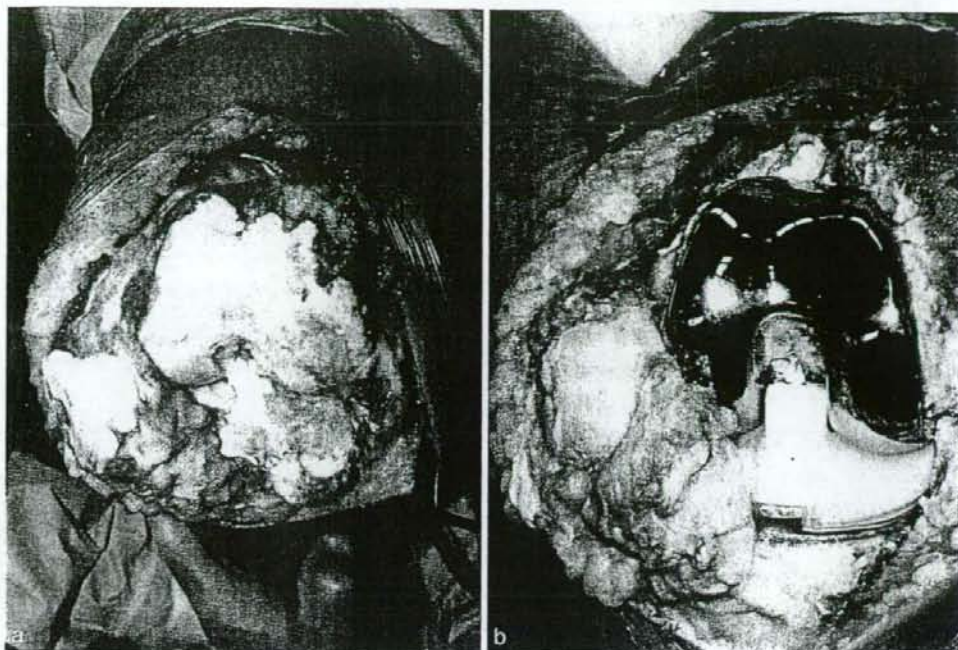


図6 変形性膝関節症に対する人工膝関節置換術
a: 置換術前の肉眼所見, b: 置換術後の肉眼所見。

に、内側の関節裂隙の狭小化が著しいのが特徴で、内外側の関節裂隙とも同様に狭小化することが多いRAの変化との鑑別に有用である。さらに病巣部を中心に骨棘形成や軟骨下骨の硬化像を認める。また部分的な骨萎縮、囊胞形成を認める症例もある。

OAは単純X線検査で大まかな診断は下せるが、半月板損傷や軟骨剥離などで局所的な治療を要する可能性がある場合にはMRIを撮像し、その変化を観察する。

鑑別診断としては、先に述べたRAのほか、大腿骨内側顆骨壊死、結晶誘発性膝関節炎、Charcot関節、化膿性膝関節炎などに注意する。

3. 治療

軽症例に対してはさまざまな保存的治療が行われているが、基本的にOAの完治を目指すものではなく、症状の軽減を図るものがほとんどである。

まず、肥満はOA発生のリスクファクターでもあり、増悪因子でもあるため、カロリーコントロールなどの食事指導を行う。次いで、大腿四頭筋訓練など膝関節周囲の筋力を鍛えることにより、カロリーコントロールと同時に膝関節の不安定性を抑制し、関節軟骨に加わる負荷を軽減する。さらに、消炎鎮痛薬などを疼痛と炎症を除去する目的で投与する。プロテオグリカン、コンドロイチンなどを成分

としたサプリメントも発売されているが、今のところ医学的にその効果は十分証明されていない。

やや進行した症例では、関節内注射療法も行われる。かつてはステロイド薬がしばしば投与されたが、骨壊死や感染のリスクが高くなるなどの副作用から、滑膜の著しい増生などの強い関節炎症状がある場合を除いては用いず、通常はヒアルロン酸製剤が1週または2週に1回程度通院で用いられている。さらに、関節の安定性を確保する目的でサポーターや支柱付きの装具、内反型OAに対して膝関節の外反位を保持する装具や足底の外側を約10mm程度補高して荷重時に膝関節に外反力が加わることを目的とした足底板も用いられる。

OAが進行すると、保存的治療では対処できないこともあり、その際には手術療法が適応となる。

まず、比較的軽度のOAで軟骨剥離による遊離体や、損傷した半月板損傷がロッキングするなど、機械的な障害を併発する場合には関節鏡視下にこれらの機械的因子を除去する。また、OAに伴って滑膜の増殖が起り、関節水症が続く症例では関節鏡視下に滑膜切除を行うこともある。これらの処置を総称して関節鏡視下 joint débridement とよぶが、これらの手術はOAの完治を目指した治療ではない。

内反型OAに対し、脛骨中樞部をくさび状またはドーム状に骨切りして、内反変形を矯正し、内側

に過剰に加わっていた荷重を軽減する高位脛骨骨切り術 (high tibial osteotomy: HTO) もしばしば行われる。生物学的な治癒が期待でき、症例によってはある程度、軟骨の再生も得られると報告されているが、骨癒合に時間がかかること、外側部や膝蓋大腿関節の変形が強いと適応できないこと、などが問題点である。

著しい変形を伴う重症例では荒廃した関節表面をすべて切除して金属、ポリエチレン、セラミックスなどの人工物に置き換える人工膝関節置換術が行われる³⁾ (図 6)。除痛効果に優れ、術後の回復も早い³⁾が、人工物を使うための感染のリスク、長期的には弛み (loosening) のリスクなどを考慮して適応を決定する。

近年、これまでの半分以下の皮膚切開で手術が可能で最小侵襲人工膝関節置換術 (MIS-TKA) が開発され、臨床応用されている。

変形性足関節症と足部の OA

足関節 OA は足関節部の骨折や脱臼骨折、距骨壊死、靭帯損傷などに続発する二次性の OA が多

い。また、足部の Lisfranc 関節や Chopart 関節でも脱臼骨折などに続発する OA をみることがあるが、頻度は少ない。主な症状は歩行時の疼痛である。ほかの下肢関節 OA と同様、歩行時や階段昇降時に疼痛を訴えることが特徴である。高度の OA では関節の腫脹や可動域制限も伴うことが多い。

診断は、上述した臨床症状と単純 X 線写真から行う。二次性の OA が多いので、単純 X 線所見では原疾患を考慮しながら検索を進める。ほかの下肢関節 OA と同様、関節裂隙の狭小化、軟骨下骨の磨耗である関節面の平坦化、また骨棘形成などが主な所見である。

軽症例に対しては投薬、関節内注射などのさまざまな保存的治療が行われているが、足関節の OA では装具療法が行われることが多い。高度の変形を伴う足関節 OA に対しては、手術療法が適応となる。さまざまな人工関節も開発されているが人工股関節や人工膝関節置換術に比べ術後成績が安定せず、また距骨下関節などで可動域がある程度代償されるため、関節固定術が行われることが多い。足部の OA に対しても、著しい変形を伴うものに対しては、関節固定術が行われる。

(松本秀男)

文献

1. 富士川恭輔, 戸山芳昭編. よく理解できる整形外科診療の実際 (「よく理解できる頸・肩・腰・股・膝の診療」改訂増補版). 大阪: 永井書店; 2005.
2. 二ノ宮節夫ほか編. 今日の整形外科治療指針, 第 5 版. 東京: 医学書院; 2004.
3. 松野誠夫ほか編. 人工膝関節置換術—基礎と臨床. 東京: 文光堂; 2005.

4. 変形性膝関節症

大谷俊郎・松本秀男・須田康文・豊田 敬・磐田振一郎・前野晋一

はじめに

高齢者人口の増加は、元気なお年寄りの増加につながり、生活習慣病対策として奨励される健康スポーツの普及が拍車をかける形で膝関節痛を訴える人が増加している。本項では中高年者の膝関節痛の主な原因である変形性膝関節症について概説し、病態に即した治療法や予防について述べる。

病 態

膝関節は人体最大の荷重関節で、外傷を受けやすい下肢の中央に位置し、体重の4倍から6倍の荷重と、約140度の大きな可動域を受け持つという厳しい条件下にある。下肢関節外傷の受傷頻度も足関節に次いで高いので、加齢による退行変性から生じる一次性変形性膝関節症のみならず、外傷や他の疾患に続発して起こる二次性変形性膝関節症の頻度も高い。

変形性関節症(osteoarthritis : OA)の定義は、「病理学的な関節軟骨の変性、摩耗による荒廃(摩耗相)と、軟骨および骨の新生と増殖(増殖相)の混在(変形性変化)によって特徴づけられる慢性、進行性の変性性関節疾患」である¹⁾。病理学的な概念である変形性変化が膝関節に生じて有症候性になったものを変形性膝関節症(以下膝OAと略)と呼んでいる。変形性変化を生じた関節がすべて有症候性であるとは限らないので、変形性膝関節症の発症には何らかの増悪因子が関与していることが多い。

臨床的な病態の主体は関節軟骨の進行性の変性であり、これによって惹起される滑膜炎と、軟骨の摩耗と骨変形の結果生じる下肢機能軸の変化が、相互に関連しながら病態に関与している(図-1)。

臨床症状

膝OA患者の発生頻度は加齢とともに増加し、特に65歳以上の女性に好発する。本邦では85%以上が内反膝変形を呈し、欧米と比べると外反変形を呈する症例は少ない。

自覚症状の主体は疼痛である。初期には、同一姿勢を続けた後の動き始めの痛み(starting pain)を訴えることが特徴である。同一姿勢を続けることで加わる接触圧によって変形した軟骨の復元力が低下したための症状と考えると理解しやすいが、厳密な疼痛の発生機序は不明である。



図-1 変形性膝関節症の関節内所見(術中写真) 高度な軟骨の変性、摩耗などの退行変性と、反応性骨硬化、骨棘形成などの増殖性変化が混在している。

変形性変化の進行とともに滑膜炎による関節水症や運動時痛が生じる。階段昇降時痛、特に下降時の痛みが特徴である。階段を昇る動作では、荷重とともに関節が伸展して関節面の荷重部位が移動するのに対して、下降時には一定の関節角度で着地するために、軟骨の変性による衝撃緩衝機能の低下によって疼痛が増悪すると考えられる。

さらに病期が進行して軟骨面の不整が生じると、運動時に雑音を生じたり感じたりする。また、関節拘縮を生じて可動域が制限され、伸展制限(屈曲拘縮)を生じたり、正座が困難になったりする。また、内反変形の進行により下肢の機能的荷重軸が内方に変位し、関節に側方動揺性が生じて、歩行時に膝関節が外側にずれる、いわゆる lateral thrust が見られる(図-2)。

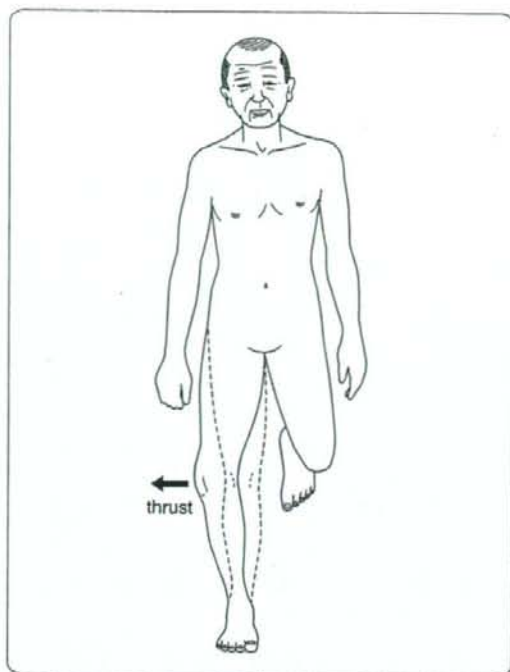


図-2 進行期変形性膝関節症にみられる lateral thrust 内反変形の進行により、下肢の荷重軸が内方に変位し、関節に側方動揺性が生じて歩行時に膝関節が外側にずれる現象で、進行期膝 OA に特徴的な所見である。

診断

●問診

膝 OA という診断名はバスケットネームとして使われることが多いが、より重要なのは、膝 OA と診断した個々の患者について、その病態をより詳細に診断し、把握することである。前述のように膝関節に変形性変化があるだけでは無症候性の

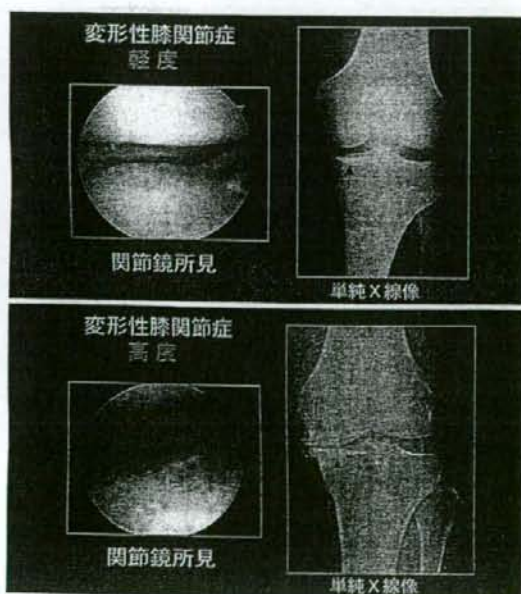


図-3 変形性膝関節症における単純X線所見と関節鏡所見の対比 単純X線上の変化は、軟骨下骨の萎縮や硬化、骨棘形成、関節裂隙の狭小化、骨嚢腫形成などが認められる。変形性変化の進行度は、関節軟骨の変性程度に対応している。左上：軽度 OA、右：中等度 OA、左下：高度 OA。

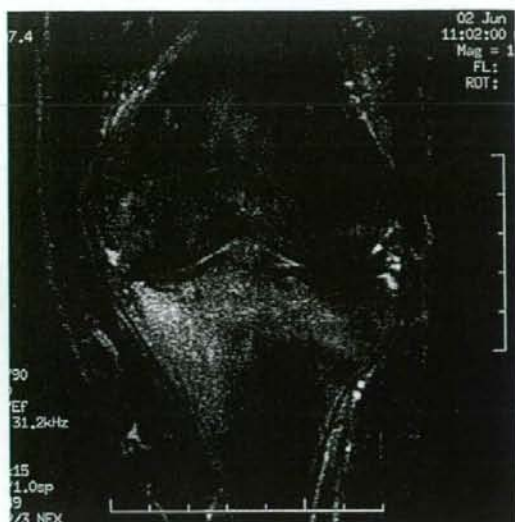


図-4 脛骨顆部脆弱性骨折のMRI所見 症例は74歳女性で、軽い踏み込み動作をきっかけに、左脛骨内側顆部を中心に強い疼痛が生じた。単純X線所見には異常を認めず、MRI（脂肪抑制T2強調冠状断像）で、脛骨内側関節面の軟骨下骨皮質の不整像と、周囲の骨髓内高信号領域が認められた。以上の所見とその後の経過から、脛骨顆部脆弱性骨折（insufficiency fracture of the proximal tibia）と診断した。

場合もあり、個々の患者が病院に来院するには何らかの増悪因子によって症状が新たに発症したか、従来の症状が悪化している場合がほとんどである。まず問診でその増悪因子が何かを明らかにすることから診断が始まる。

●理学所見

次いで関節可動域、関節水症の有無、内外反動揺性、半月板症状の有無、軟骨変性による轢音（crepitation）の触知などの理学所見を確認する。

●単純X線撮影

補助診断法としてはX線検査は不可欠で、退行性変化と増殖性変化の混在を確認する。単純撮影以外に、立位荷重時の撮影や、下肢全長の撮影により、軟骨の変性程度や機能軸の変位の程度を把握できる（図-3）。

●MRI

膝OAの本態である軟骨病変そのものの描出にはいまだ不十分な面があるものの、半月板など他の関節構成体の描出には、MRIはきわめて有用である。特に滑膜病変や骨髓内変化については、MRI以外では診断不能な場合もある。膝OAの治療中に、わずかな踏み込み動作などをきっかけとして急に疼痛が増強したり、夜間痛が生じたりすることがある。これは特発性骨壊死や、脆弱性骨折（insufficiency fracture）の発生を疑う所見であるが、ごく初期に画像所見として捉えられることは困難であった。MRIによって容易に骨髓内の病変が描出可能になったために、これらの病変の発生が予想以上に高頻度であることも判明しつつある（図-4）。

●鑑別診断

膝OAと鑑別を要する疾患としては、上述の特発性骨壊死、脛骨顆部のinsufficiency fracture以外にも関節リウマチ、結核性関節炎、痛風性関節炎、偽痛風、半月板損傷、滑膜軟骨腫症などがある。

治療

●保存療法

膝OAのほとんどは保存療法で対処し得る。近年、後述する関節鏡視下手術のような低侵襲手術が普及し、人工関節置換術の治療成績も向上しているが、膝OAの基本的な治療が保存療法であることに変わりはない。保存療法のポイントは、症例ごとに異なる症状の増悪因子を見つけて対処することと、病態に応じた治療につきる。すなわち、生じた滑膜炎に対してはNSAIDsや外用薬、場合によってステロイド剤などを用いて対応し、軟骨変性にはヒアルロン酸製剤を用いる。また、荷重軸の変化そのものに対しては外側楔状足底板や、手術療法が適応となる（図-5）。

1) 生活指導

体重増加は膝OAの最も頻度の高い増悪因子であり、その他の生活習慣病全般においても、その

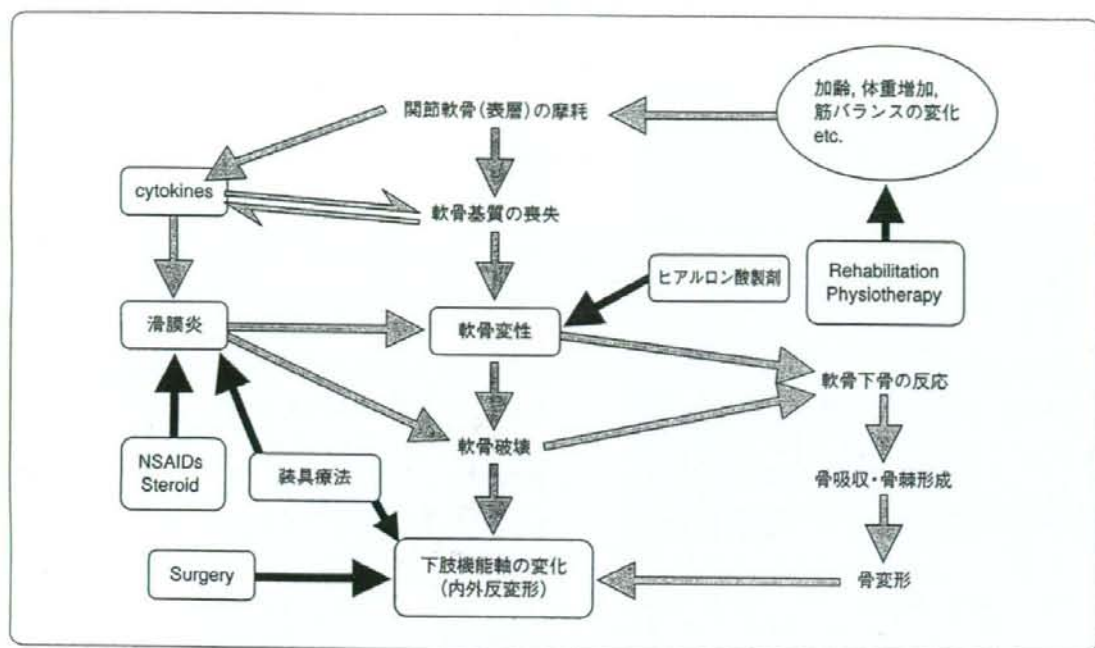


図-5 変形性膝関節症の病態と治療 変形性膝関節症の治療は、その病態に応じた対応が必要である。

治療や予防に食餌療法と運動は欠かせない。問題は、正しい減量に欠かせない運動が膝痛のために十分にできない点である。強い疼痛や腫脹を伴う急性の炎症がある場合には運動の処方禁忌であるが、変形性変化が軽度で、急性期の症状がおさまった場合には、水中ウォーキングやサイクルエルゴメーターなどの比較的安全な運動から開始する。

2) 筋力訓練

膝 OA の患者では、膝関節痛→活動性の低下→筋肉量の減少と体重増加→衝撃の増加→疼痛増悪→という悪循環に陥っていることが多い。膝関節の衝撃吸収には、膝関節周囲の筋力がきわめて重要な要素であり、筋力訓練は、膝 OA の保存療法のなかで最も重要なものの一つである。大腿四頭筋、ハムストリング、殿筋群に対して、自宅で実行可能なプログラムを処方して毎日実行するよう指導する。また、転倒の予防に重要な体幹バランスの獲得には、上半身の筋力も重要で、条件が許せば筋力訓練は全身的に行うべきである。ただし、効果を追及する余り運動強度が過剰になった

り、訓練を続けること自体が精神的なストレスにならないように、楽しく、できる範囲で行わせるように工夫することが重要である。

3) 理学療法

ホットパックや超短波などの温熱療法は、局所の疼痛を和らげ、繰り返し行えることから広く利用されている。筋力訓練直後短時間のアイシングなども有用である。

4) 薬物療法

i) 内服薬

非ステロイド性消炎鎮痛剤 (NSAIDs) が第 1 選択である。鎮痛消炎効果の優れた薬剤が多数あり、きわめて有効な反面、高齢者に用いることが多いので、最も問題になるのは腎障害や消化管障害などの副作用である。近年、より副作用の少ない、COX II 選択性の高い薬剤が登場して、副作用の面では改善されてきている。しかし膝 OA の病態は慢性進行性のものであるので、漫然とした長期投与は避けるべきであり、他の治療法と組み合わせたり、頓用として用いたりして用量を減らす工夫をすることが望ましい。

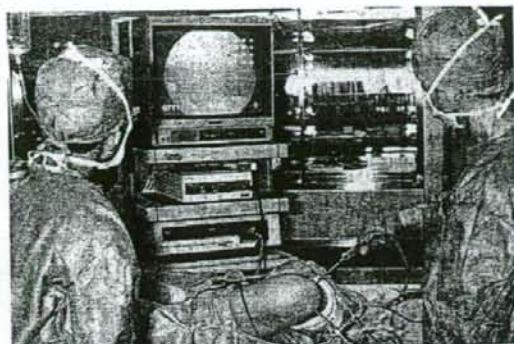


図-6 関節鏡視下手術

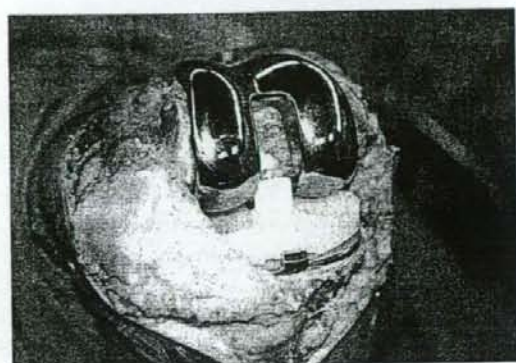


図-8 人工関節置換術(total knee arthroplasty : TKA)
図-1に示した症例の術中写真。手術後早期から確実な除痛が得られるのがTKAの利点である。この症例では術後3ヵ月の時点で、良好な除痛効果と、0-125度の関節可動域が得られた。

NSAIDs 以外には、防己黄耆湯や芍薬甘草湯などの漢方薬も症例を選んで用いられることがある。

ii) 関節内注射

関節内注射に用いられる薬剤は、ヒアルロン酸製剤が中心である。薬理的な効果には議論があるものの、軟骨保護作用や潤滑作用、鎮痛作用が臨床効果として認められ、副作用がきわめて少ないため、現時点では整形外科の保存療法になっている。

従来広く用いられてきたステロイド剤の関節内投与は、急性の炎症に対しては劇的な効果が認められるものの、ステロイド誘発性関節症による著しい関節破壊をきたす症例が報告されて以来使用



図-7 高位脛骨骨切り術(high tibial osteotomy: HTO)
HTO 術後12年経過例の単純X線所見。長期にわたり良好な除痛効果が得られている。

頻度は減っている²⁾。

iii) 外用薬

NSAIDs 含有軟膏やパップ剤が用いられる。内服薬に比べると効果は劣るが患者サイドでは人気が高い。

5) 装具療法

外側楔状足底板や、膝用サポーターなどが症例に応じて使用される。理論的に正しい処方でも、使い勝手が悪いと患者が着けてくれないので注意を要する。

●手術療法

1) 関節鏡視下手術

関節鏡を用いて行う比較的低侵襲の手術で、保存療法と手術療法の間中間的な治療法と位置づけられている。膝 OA の自然経過そのものを変えることはできないが、関節内遊離体や断裂した半月板などが疼痛の増悪因子になっている場合には、それを取り除くことができる(図-6)。

2) 高位脛骨骨切り術(high tibial osteotomy :

HTO)

内反変形によって内方に変位した下肢荷重軸を、脛骨を矯正骨切りすることで外方に移動させる手術である。したがって、外側コンパートメントにも OA 変化の及んだ症例は適応にならない。最大の利点は骨癒合が完成した時点で生物学的な治癒が得られることであり、欠点は後療法と除痛が得られるまでに時間を要することである(図-7)。

3) 人工関節置換術(total knee arthroplasty : TKA)

進行した OA で荒廃した関節面を、人工の関節面で置換する手術で、デザインや手術器具の改良で手術成績も飛躍的に改善している。最大の利点は直後から確実な除痛が得られることで、欠点は、頻度は少ないものの感染、術後肺梗塞などの重篤な合併症が完全には無くならないことである(図-8)。

4) computer assisted surgery

近年 HTO や TKA では、navigation system を用いた computer assisted surgery が導入されている。手術中に目標の骨切り角度や人工関節のコンポーネント設置状態がリアルタイムで、モニター画面上にコンピュータグラフィックスで再現され、視覚的に手術結果が確認できるのできわめて有用である。しかし現時点では、画像と生体の誤差の修正が不完全な場合があり、改良のための研究がすすんでいる。

予 防

加齢そのものの予防が不可能である以上、関節の変形性変化を完全に予防することは不可能であるが、有症候性にならないように発症を予防することはある程度可能である。高地民族で、体重の数倍の荷物を担いで登山のサポートをするシェルパ族の疫学調査で、膝 OA の頻度がきわめて少なかったという事実は、予防の可能性を示唆している。膝 OA は生物としてのヒトが避けて通れない疾患ではなく、注意すればある程度予防可能な病態であるという認識をもつことが重要である。

まとめ

変形性膝関節症の病態、診断、治療について概説した。整形外科ではすでに進行した症例の治療を余儀なくされることが多いが、今後は変形性膝関節症も予防可能な生活習慣病であるという予防医学的観点からの対応が、今まで以上に重要になると考えられる。

文 献

- 1) 竹田 毅：変形性膝関節症。図説膝の臨床(富士川恭輔編集)，メジカルビュー社，pp.211-222，1999。
- 2) 秋月 章：変形性膝関節症—保存療法—。整形外科痛性疾患保存療法のコツ下，全日本病院出版会，pp.129-133，2000。

生涯教育

of Osteochondral defect with tissue-engineered chondral plug in a rabbit model. Arthroscopy (in press).

35) Ochi M, Adachi N, Nobuto H, et al.

Articular cartilage repair using tissue engineering technique - novel approach with minimally invasive procedure. Artif Organs. 28 : 28-32, 2004.

2. 変形性膝関節症の診断と治療

慶應義塾大学医学部整形外科助教授 松本 秀 男

【はじめに】

変形性膝関節症(OA)は「膝関節構成体、特に関節軟骨の退行性変化と、これに伴う骨組織や線維組織などの増殖性変化により、膝関節の変形を生じ、疼痛や運動制限などを起こす疾患」と定義される(図1)。要約すれば、膝関節の老化であり、近年の人口高齢化に伴い、その患者数は著しく増加している。整形外科の診療では、日常訪れる外来患者の2~3割がこの膝関節のOAであり、高齢者が「膝が痛い」と言って来院した場合はほとんどがOAであると言っても過言ではない。膝関節のOAは変形性股関節症と異なり、何らかの疾患に続発する二次性のものは稀で、ほ

とんどが明らかな原因を有さない一次性的のものであるが、女性、肥満、下肢の内反などがリスクファクターとされている。本稿ではこのOAの診断と治療について紹介する。

【症 状】

OAの主な症状は疼痛、腫脹、変形、運動制限、そしてこれらの二次的変化として生じる膝関節の伸筋である大腿四頭筋、屈曲筋であるハムストリングスの筋萎縮である¹⁾。これらの症状が組み合わさって、運動機能としての歩行能力、長時間の立位保持能力、階段昇降能力などが低下し、これが日常生活動作の障害となる。

疼 痛：何と云っても、疼痛が最も重要な症状である。OAの疼痛の特徴は安静時には比較的軽く、動作時、特に膝に荷重の加わる歩行時や階段昇降時に疼痛を訴えることである。しかし、関節炎症状の強い例では一日の生活後、夜になって腫脹と共に疼痛が出現すると訴える患者もいる。疼痛はOAの程度と通常相関するが、高度の進行例で可動域が極度に制限されると、機能障害は強いものの、関節の動きそのものが制限されるため疼痛は逆にあまり訴えないものもある。

また、疼痛の原因となる動作については膝関節内のOA変化の部位が関与する。膝関節には解

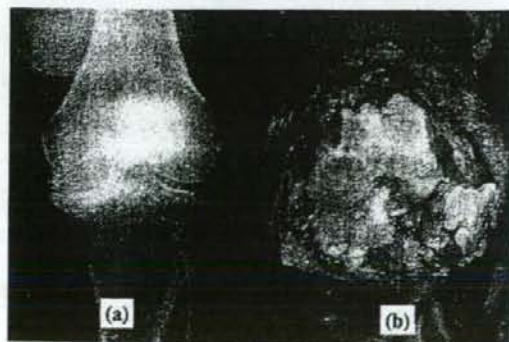


図1 変形性膝関節症の正面単純X線所見(a)と手術時肉眼所見(b)

生涯教育

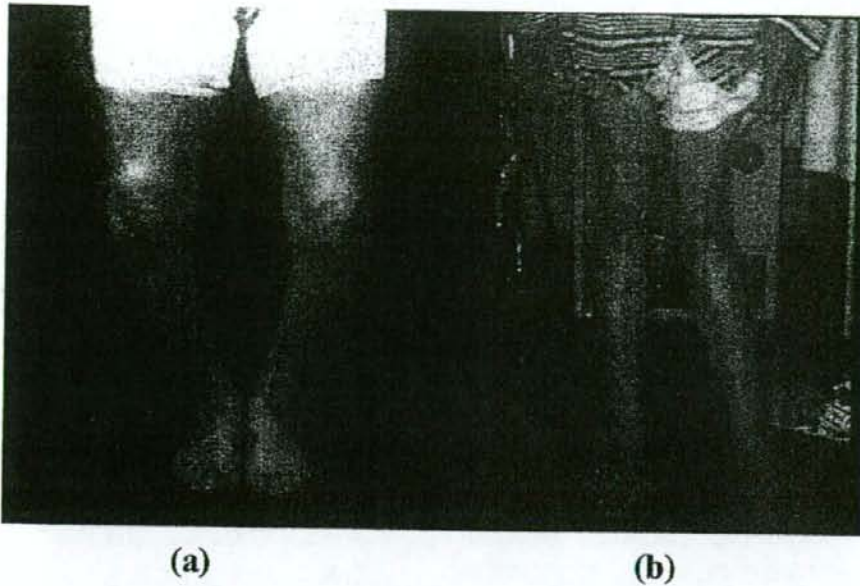


図2 変形性膝関節症に伴うO脚変形 (a) と関節リウマチに伴うX脚変形 (b)

剖学的に大腿骨と脛骨が対向する大腿脛骨関節と膝蓋骨と大腿骨が対向する膝蓋大腿関節の二つの関節が同一関節腔内に存在する。いずれの関節にも OA が生じ得るが、大腿脛骨関節の OA では荷重歩行時に常に負荷が加わるため通常の歩行で疼痛を訴えることが多いのに対し、膝蓋大腿関節の OA では膝関節屈曲位で荷重を保持する際に大きな負荷が加わるため、階段昇降時や椅子からの立ち上がり動作で疼痛を訴えることが多い³⁾。従って、問診で「平地での歩行は比較的楽だが、階段昇降が辛い」と訴える患者では膝蓋大腿関節の OA を考慮しながら診察を進めると良い。また、日本人の大腿脛骨関節 OA はほとんどが内反変形 (O脚) を伴う内側型であり、疼痛も内側に訴えることが多い (図2)。

腫脹：変形した関節面に繰り返し荷重が加わると、機械的刺激や軟骨の磨耗粉の発生などにより関節炎症状、すなわち滑膜の増殖や関節液の貯留による腫脹が生じる。関節液の貯留は少なけれ

ば数 cc であるが、多いと数十 cc、時には 100 cc を越えることもある。この関節水腫を穿刺すべきか否かについては異論があるが、鑑別診断に際しこの関節液の性状は重要であり、必要により穿刺を行う。OA では粘調性の低い、さらさらした穿刺液が採取されるが、化膿性関節炎や関節リウマチ、結晶誘発性関節炎など、ある種の炎症の強い疾患では粘調性が高く、混濁した穿刺液が採取される。また、外傷後に生じる膝関節の腫脹では血液が採取されることがあり、その際には骨折や靭帯損傷も疑って、検査 (X線撮影や MRI など) を進める必要がある。

変形：欧米人では外反変形を呈する OA も少なからずあるが、先に述べた如く、日本人の OA は、その大半が内反変形を呈する。この内反型 OA では、通常、膝関節内側部を中心に軟骨の磨耗や骨棘形成などの変形性変化を認める。この内反変形と内側部の変形性変化とは、どちらが原因か結果については議論が残されているが、内

生涯教育



図3 変形性膝関節症に伴う伸展制限

反変形が進むと荷重が更に内側にシフトするため、内側の変形性変化が進むという悪循環が生じていることは確かである。一方、OAと同様に高度の膝関節変形を来たす関節リウマチ(RA)では外反変形が多いのが特徴である(図2)。

運動制限:運動制限もOAの重要な症状のひとつである。正常の膝関節は完全伸展位から正座ができる屈曲約155°程度までの広い可動域を有する。また、屈曲位では脛骨の回旋運動などのより複雑な運動も行われている。しかし、OAが進行すると伸展、屈曲とも運動が制限され、脛骨の回旋運動などの微妙な可動性は消失する。特に伸展制限は歩行能力に強い影響を及ぼし、日常生活動作を著しく制限する(図3)。一方、屈曲制限は通常の歩行には大きな影響を与えないが、膝関節の深屈曲を必要とする階段昇降、自転車乗車などが制限される。OAでは長時間の歩行がすでに難しくなっていることが多く、その際に自転車乗車が困難になると行動範囲が著しく制限され、「近所に買い物に行くのも辛い。」などの訴えを聞くようになる。

筋萎縮:疼痛や腫脹、運動制限が長期間続くと、二次的に大腿四頭筋を中心とした筋萎縮が起こる。特に伸展制限が続いた例では内側広筋の萎縮が著明となり、階段昇降などに際して体重保持が難しくなり、それだけで日常生活に支障を来たすよう

になる³⁾。この筋萎縮は回復に時間を要するため、一度筋萎縮が生じてしまうと、手術などによって疼痛が軽減しても、歩行能力の改善がなかなか得られず、リハビリテーションに長時間を要することがある。

【診断】

OAの診断は上述した臨床症状に加えて、通常、単純X線写真から診断する。高齢者で、上記の症状を訴え、単純X線所見で明らかな変形性変化を認めれば診断は容易である。しかし、大切なことはRA、大腿骨壊死など、治療法の異なる疾患をきちんと除外することである。

単純X線所見:膝関節正面、側面および膝蓋骨軸射像を撮影する。膝蓋骨軸射像は膝蓋大腿関節の変化を観察するのに有用である(図4)。OAの主な病巣部位は関節軟骨であり、単純X線で軟骨の変化を直接捉えることは出来ないが、関節軟骨の厚さを反映する関節裂隙や軟骨下骨の二次的变化などからOAの変化を比較的良く把握できる。まず、注意する点は関節裂隙の狭小化や関節面の平坦化または陥凹化である。これらは関節軟骨や軟骨下骨の磨耗を反映する。通常の正面像で関節裂隙の狭小化が明らかでない例でも、荷重した状態で撮影した正面像(荷重位正面像)で明らかになることがある(図5、6)。内側型OAでは外側の関節裂隙が比較的良く保たれているわりに、内側の関節裂隙の狭小化が著しいのが特徴で、内外側の関節裂隙とも同様に狭小化することが多いRAの変化との鑑別に有用である(図4)。さらに病巣部を中心に骨棘形成や軟骨下骨の硬化像を認める。これらは代償性に起こる二次的な増殖性変化で、これもOAの特徴であり、RAでは少ない。また部分的に骨萎縮も認めるが、あくまでも局所的で骨硬化像と混在する所見であり、RAの様に骨全体の萎縮像を見ることは少ない。

生涯教育

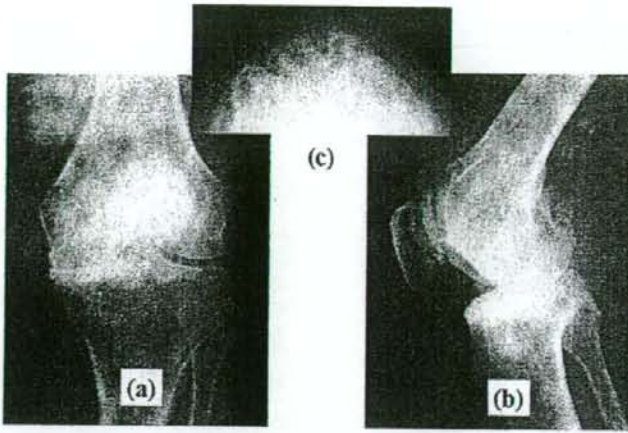


図4 変形性膝関節症の単純X線所見：正面像 (a)、側面像 (b)、膝蓋骨軸射像 (c)

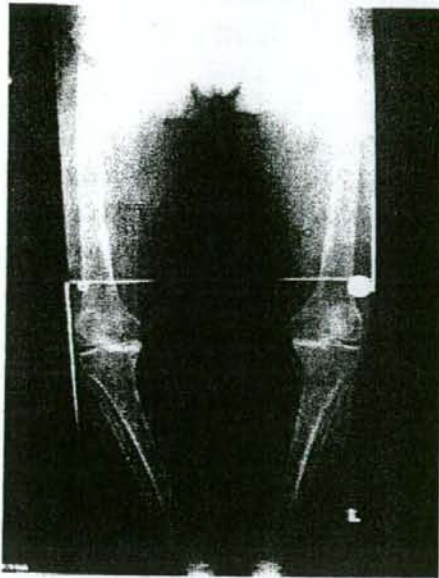


図5 変形性膝関節症の荷重位正面単純X線写真

その他、軟骨下骨に対する負荷の不均一により囊胞形成を認める症例もある。

MRI 所見：通常、OA は単純X線で大まかな診断は下せるが、半月板損傷や軟骨剥離などで局所的な治療を要する可能性がある場合には MRI

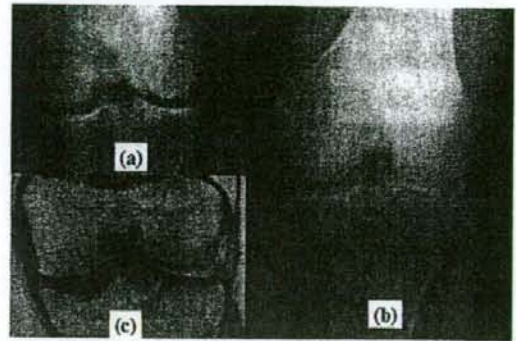


図6 外側型 OA の正面単純 X 線所見 (a)、荷重位 X 正面単純 X 線所見 (b)、MRI 所見 (c)

を撮像する⁴⁾。OA では荷重面の軟骨は著しく菲薄化または消失している (図6)。半月板は通常、変性し辺縁が不整なことが多く、これらは通常の OA 変化の一部として対処するが、半月板が一塊として頰間窩などに変位している場合には関節鏡視下デブリードマンなどの局所的な処置を要することもある。

関節鏡所見：かつては関節鏡は診断のための道具であったが、今日では診断だけのために関節鏡を用いることはない。OA の場合、症状、単純 X

生涯教育

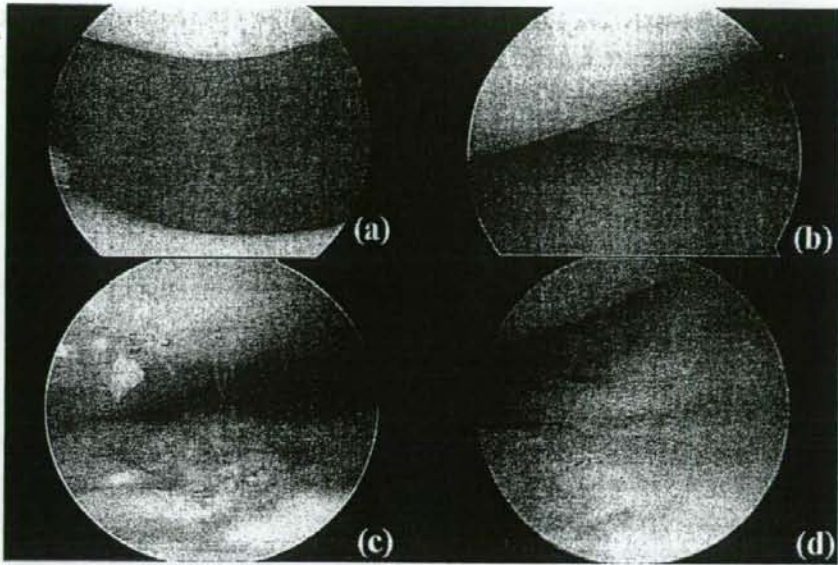


図7 正常膝 (a、b) と変形性膝関節症の関節鏡所見 (c、d)



図8 関節リウマチの正面単純X線所見 (a) と手術時肉眼所見 (b)

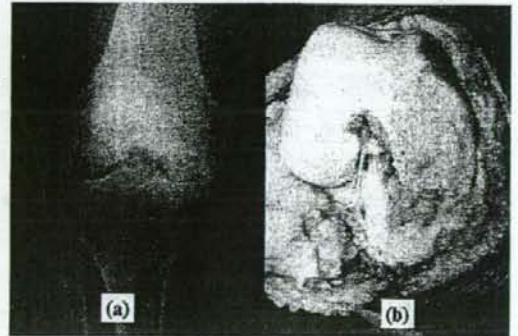


図9 大腿骨内側顆骨壊死の正面単純X線所見 (a) と手術時肉眼所見 (b)

線所見、MRI 所見などから診断を下し、関節鏡視下に半月板切除術やデブリードマンなど何らかの処置を要する場合に用いられる。関節鏡所見では軟骨の剥離、消失、半月板の変性、断裂、滑膜の増殖、遊離体の存在などを確認し、同時に適切な処置を行う (図7)。

【鑑別診断】

先に述べた様に OA の診断で重要なことは他の疾患を確実に除外することである。

関節リウマチ：OA と同様に高度の関節変形を来す疾患として鑑別を要する。膝関節以外の関節炎症状、Morning stiffness など RA の症状を把握する。先に述べた単純X線所見の相違、穿

生涯教育

刺した関節液の性状の違い、血液検査上の炎症所見やリウマチ因子などから鑑別する(図8)。

大腿骨内側顆骨壊死：膝関節の疼痛と炎症所見を呈し、歩行障害を来す疾患として鑑別を要する。ステロイド投与に続発するものも多く、既往としてステロイドの内服や局所注射の有無に注意する。症状が急激に生じたり増悪すること、疼痛が内側部に限局すること、夜間痛が起りやすいことなどが症状からの鑑別点である。単純X線所見では、他の部位の変化がほとんどなく、大腿骨内側顆に限局して骨壊死像を認める(図9)。しかし、長期経過例では二次的なOAも伴うため、進行例では一次性のOAと鑑別できないこともある。MRIでは壊死部の分節化や関節軟骨と共に完全に分離して関節内遊離体となった像を見ることがある。

結晶誘発性膝関節炎：針状結晶(痛風)やピロリン酸カルシウム(偽痛風)などの結晶による関節炎で、膝関節の疼痛と炎症所見をする。臨床的には急激な強度の関節痛が特徴で、炎症所見もきわめて強い。通常、関節液の貯留が顕著で、穿刺液は混濁していることが多い。痛風では一般に血液検査で尿酸値の増加を認める。確定診断は穿刺液の鏡検を行い、針状結晶やピロリン酸カルシウムの結晶を証明する。

シャルコー関節：何らかの知覚障害により関節の破壊が進行する疾患で、単純X線所見でOAと同様、またはそれ以上の高度の破壊を呈するため鑑別が必要である。臨床的な特徴はX線所見で破壊が高度なわりに疼痛が少ないことである。シャルコー関節はその治療において、人工関節置換術も関節固定術も知覚異常のために固定性が得られず、十分な術後成績が得られないことが多い。膝関節周囲の深部知覚障害を調べると共に、梅毒、糖尿病などの知覚障害を来す疾患を検索する。

化膿性膝関節炎：成人では膝関節が血行性感染

することは稀で、関節穿刺や関節内注射を行った後に発症することが多い。化膿性膝関節炎では、処置の遅れが骨や軟骨の不可逆的变化を来たすので、急性期の処置が極めて大切である。膝関節の強い疼痛と炎症所見、更に全身の発熱等の感染症症状を呈する。通常、関節穿刺液は著しく混濁しており、疑わしい場合には鏡検や培養により細菌検査を行う。血液検査では著しい炎症所見を呈することが多い。確定診断には培養検査で細菌を証明する。

【保存的治療】

様々な保存的治療が行われているが、基本的にOAを完治させる治療法はなく、症状の軽減を図るものがほとんどである。

食事指導：肥満はOAのrisk factorであり、また増悪因子でもある。更に体重の増加は膝関節にかかる負荷を増大させるため、症状そのものも増悪させる。従って、カロリーコントロール等の食事指導を行うとOAに伴う疼痛が軽減することが多い。

運動療法：大腿四頭筋訓練など膝関節周囲の筋力を鍛えることは、膝関節の不安定性を抑制し、関節軟骨に加わる負荷を軽減するのに有効である。また、適度な運動は前述したカロリーコントロールの一環としても大切であり、更に骨密度の維持にも有用である。一日の歩行量を増やしたり、ジムでトレーニングマシンを使うのも筋力訓練になるが、同時に膝関節に加わる負荷も増大するため、水中歩行、バタ足など浮力を使った訓練が有効である。自宅では錘を足部につけて持ち上げる大腿四頭筋訓練など、患者の負担にならない範囲で指示すると継続性がある。

投薬：消炎鎮痛剤など疼痛と炎症を除去する目的で投与する。消炎鎮痛剤は消化管症状を出し易いので、胃薬を同時に投与し、投与後は定期的

生涯教育

な観察や周期的な肝機能、腎機能などの血液検査が必要である。プロテオグリカン、コンロイチンなどのサプリメントも発売されているが、今のところ医学的にその効果は十分証明されていない。

関節内注射：かつてはステロイド剤がしばしば投与されたが、骨壊死を発症する可能性があったり、感染のリスクが高くなるなどの副作用から、よほど関節炎症状が強い場合を除いて OA に対してはなるべく避けたほうが良い。一方、ヒアルロン酸製剤が市販されており、本来の機序とは別に鎮痛効果も指摘されている。1週に一度または2週に一度程度通院で用いる。

装具：関節の安定性を確保する目的でサポーターや支柱付きの装具が用いられる。疼痛の強い時には有効であるが、常用すると膝関節周囲の筋力の廃用性に萎縮が生じるので、使い方に注意を要する。また内反型 OA に対して膝関節の外反位を保持することを目的とした装具も開発されている。装具によって外反位が保てれば、理論的には有用であるが、かなり大掛かりな装具になるため、患者が日常では装用しにくいものが多い。更に、足底の外側を約10mm程度補高して荷重時に膝関節に外反力が加わることを目的とした足底板も用いられる。内反型 OA に有効なことが多いが、足関節を超えて矯正を行うため、中には足関節で外反力が吸収されて効果が出なかったり、かえって足関節の疼痛を訴える症例もある。近年、足関節もベルトなどで固定し、その効果を高める工夫をした足底板も開発されている⁹⁾。

【手術的治療】

OA が進行すると、保存的治療では対処できないこともあり、その際には手術療法が適応となる。OA に対する手術療法には関節鏡視下に関節内の変形した組織や壊死組織を可及的に取り除く joint debridement、内反膝に対して骨切りを行って矯

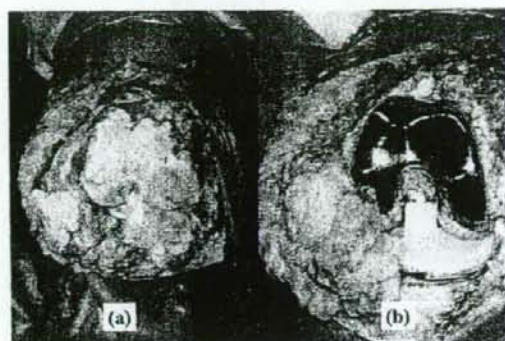


図10 変形性膝関節症に対する人工膝関節置換術：
術前 (a) と術後 (b)

正する高位脛骨骨切り術 (High Tibial Osteotomy, HTO)、そして関節表面をすべて切除して人工関節に入れ替える人工膝関節置換術 (Total Knee Arthroplasty, TKA) がある。

Joint debridement：OA は膝関節内の広範囲に及ぶ変性疾患であり、局所的な処置で OA そのものを治療することはできない。しかし、OA に伴い軟骨が剥離して遊離体になったり、半月板損傷がロッキングしたり、機械的な障害を併発することがある。その際には関節鏡視下にこれらの機械的因子を除去することにより、症状を改善することができる。また、OA に伴って滑膜の増殖が起こり、関節水症が続く症例では関節鏡視下に滑膜切除を行うことにより、短期間であれば関節水症を予防できる。これらの処置を総称して関節鏡視下 joint debridement と呼ぶ。大切なことは、この手術が OA の完治を目指した治療ではないため、必要最低限の処置に留めることである。必要以上の処置は手術侵襲を大きくし、かえって症状を悪化させることもある。

高位脛骨骨切り術 (HTO)：内反型 OA に対し、脛骨中枢部をくさび状またはドーム状に骨切りして、内反変形を矯正し、内側に過剰に加わっていた荷重を軽減する手術である。生物学的な治癒が