

図 5.
手術器械の改良1：脛骨近位の骨切りガイド
自由度が高くなるようにスリットが移動できる(a, b).

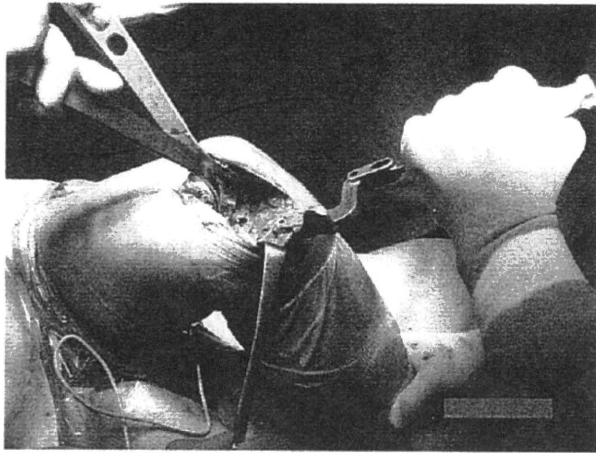


図 6. 手術器械の改良2：脛骨のサイジングガイド
膝蓋腱を避けるようにオフセットをつけている。

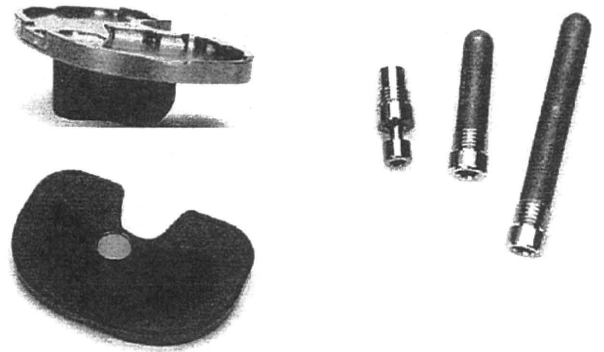


図 7. インプラントの改良
小さな切開から操作できるように、脛骨プレートを挿入後にステムを装着する。

MIS-TKA の欠点

MIS-TKA の欠点の1つは手術時間が通常のTKA に比べて長いことである。これは狭い術野で手術を行うため、1つひとつの操作に慎重を要するためである。しかし、手術においては正確な手術操作が最も重要であり、ある程度の手術時間は惜しむべきではない。

さらに MIS-TKA の欠点として learning curve が強いことが挙げられる。我々も初期の症例では、より長い手術時間を要し(図4)、様々な不測の合併症も経験した。現在は、これらの経験をもとに手術方法の改善や手術器械の改良を行い(図5, 6)、いくつかの問題点は解決しつつある。今後、手術手技の進歩、手術器械の更なる改良やインプラントそのものの改良(図7)などにより、手術成

績をさらに向上させることが急務である。MIS-TKA は未だ完成された手術ではなく、通常のTKA に比べ技術的にはかなりの熟練を要するため、初心者が安易に行うべきものではない。また、ある程度TKA の経験のある術者も MIS-TKA の長所と短所を理解し、十分なトレーニングを積んでから行う必要がある。

MIS-TKA のリハ

麻酔に大腿神経ブロックと坐骨神経ブロックを併用した場合には、術後運動神経が保たれているため、術直後から可動域訓練等が可能ではあるが、過度の早期リハは出血による腫脹をきたすなど、かえって回復を遅らせることになる。通常は、術当日帰宅後はフットポンプを用いて血栓予防に努める。患者の意欲があれば患肢挙上訓練、足関節

の運動訓練等は開始する。また、非手術側の足関節、膝関節の運動訓練は、血栓予防にも有効であり、筋力低下や拘縮予防に有用なので可能な限り行う。

術翌日より大腿四頭筋訓練とCPM装置を用いた可動域訓練を開始する。大腿四頭筋訓練はまずSLRから開始するが、MIS-TKAでは、翌日はほとんどの症例でSLRが可能である。可動域訓練はCPM装置を用いて行うが、通常は20~40°程度から開始し、疼痛を見ながら増加する。また、ドレーンからの出血量の増加にも十分注意を要する。患者の意欲がある場合にはベッド上でも自力での可動域訓練を奨励する。ドレーンは出血量を見ながら術後48時間位で抜去する。

ドレーンが抜去できたら関節の腫脹に注意しながら、荷重起立、歩行訓練を開始する。平行棒歩行訓練または歩行器歩行訓練からはじめ、徐々にT-cane歩行にもっていく。平地歩行訓練、階段昇降訓練と進め、関節可動域と筋力等を見ながら、希望があれば自転車乗車訓練も行う。早ければ10日前後、通常2~3週で退院とする。

おわりに

手術成績が同じなら、手術侵襲は小さいほうが良い。しかし、MIS-TKAは未だ完成された手術ではなく、今後、麻酔方法、手術方法、リハ等についても新たな開発が必要である。

文 献

- 1) Tria AJ, et al : Minimal incision total knee arthroplasty : early experience. *Clin Orthop*, 416 : 185-190, 2003.
- 2) Tria AJ, et al : Minimally invasive total knee arthroplasty : importance of instrumentation. *Orthop Clin North Am*, 35 : 227-234, 2004.
- 3) Bonutti PM, et al : Minimally invasive total knee arthroplasty. A 10-feature evolutionary approach. *Orthop Clin North Am*, 35 : 217-226, 2004.
- 4) Laskin RS, et al : Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision : an outcome study. *Clin Orthop*, 428 : 74-81, 2004.
- 5) 松本秀男 : 第13章 最新の手術手技 3) MIS-TKA. 松野誠夫ほか(編), 人工膝関節置換術—基礎と臨床—, 386-389, 文光堂, 2005.
- 6) 松本秀男ほか : 大腿四頭筋温存型人工膝関節—手術技法と問題点. *整形外科*, 57(1) : 84-88, 2006.
- 7) 松本秀男 : 特集 最小侵襲の人工膝関節置換術 最小侵襲人工膝関節置換術の手術手技と pitfall. *整・災外*, 49(2) : 101-107, 2006.
- 8) 松本秀男ほか : 特集 変形性関節症の保存療法と MIS II 大腿四頭筋温存型 MIS-TKA. *関節外科 基礎と臨床*, 25(5) : 53-58, 2006.
- 9) 杉本和隆ほか : MIS-TKAにおける Sub-rectus Approach の有用性. 第38回人工関節学会, 2008.
- 10) Watanabe N, et al : Anatomical assessment of the vastus medialis oblique in patients with osteoarthritis of the knee. *J Arthroplasty*, 23(2) : 287-292, 2008.

下肢のスポーツ障害

松本秀男 慶應義塾大学スポーツ医学総合センター

リハビリテーションのポイント

- 1: 下肢には、スポーツ動作により、走行、ジャンプ、捻りなど大きく複雑な外力が加わる。
- 2: 下肢の関節は荷重と可動域の両方の機能を維持することが大切である。
- 3: 下肢の新鮮外傷では、損傷を広げないようにしながら、関節可動域と筋力を維持する。
- 4: 下肢のオーバーユース障害では、局所の安静を保ちながら、ほかの機能を維持することが大切である。

代表的なスポーツ外傷と障害

膝関節靭帯損傷

【リハビリテーション①～③が適応(本稿後述「リハビリテーションの実際」参照)】

膝関節には内側側副靭帯(MCL)、外側側副靭帯(LCL)、前十字靭帯(ACL)、後十字靭帯(PCL)の4本の主要な靭帯があり、これらの損傷はスポーツ活動に大きな影響を及ぼす(図1)。

MCLの新鮮損傷(図2)では縫合術を行った後、2～3週間ギプス固定が行われることがある。またギプス固定だけで一次修復を期待する場合もある。ギプス固定中は著しい筋力低下を招くので、この間の筋力訓練が大切である¹⁾。MCL以外の新鮮損傷では、通常急性期炎症の鎮静化を目的に、装具固定が行われる(図3)。装具固定中は可動域訓練とともに筋力訓練を行う。

一方、陳旧性の膝関節靭帯損傷に対して、膝関節周囲の筋力で関節不安定性を代償することを目的とした筋力訓練が行われる。ACL損傷ではスポーツ活動に支障を残すことが多いが、MCL損傷やPCL損傷では筋力訓練によりある程度自覚的な関節安定感が得られる。関節不安定性が強い場合には靭帯再建術の適応になる(図4)。術後療法は再建材料の種類によって異なるが、通常は術直後から筋力訓練と可動域訓練を開始し、術後約1週から装具を装着して荷重歩行を許可する。

図1 膝関節靭帯の解剖

a: 正面像。b: 背面像。

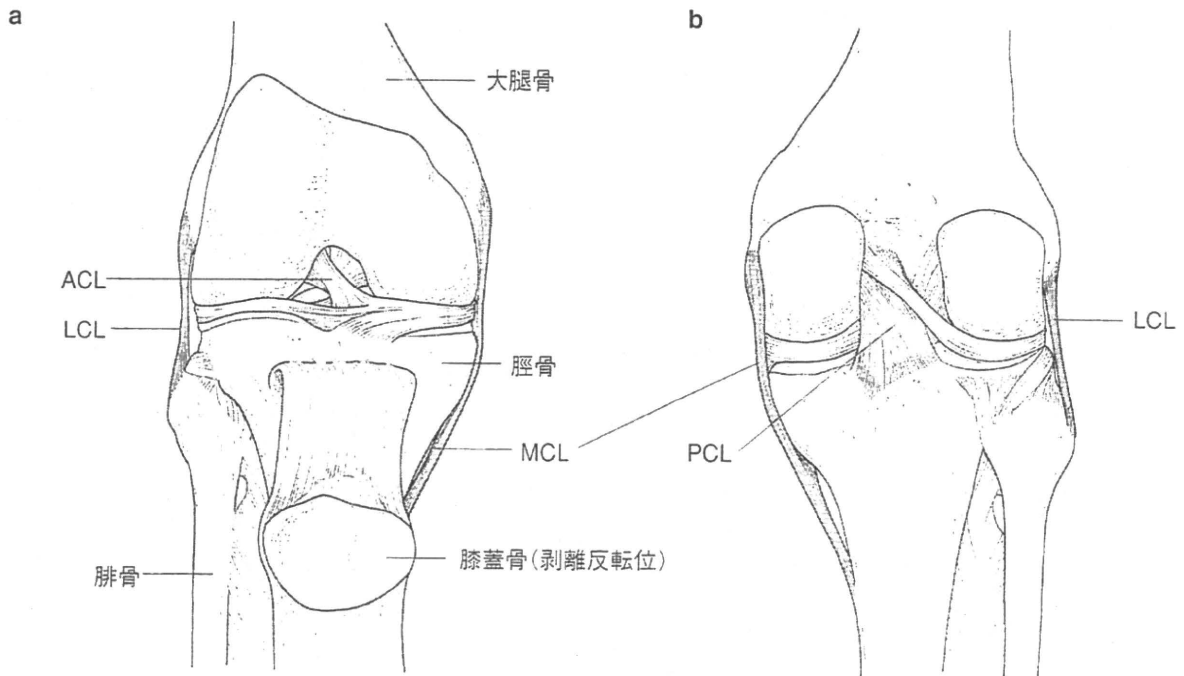


図2 新鮮MCL損傷(矢印)のMRI所見

a: 前方部。b: 後方部。

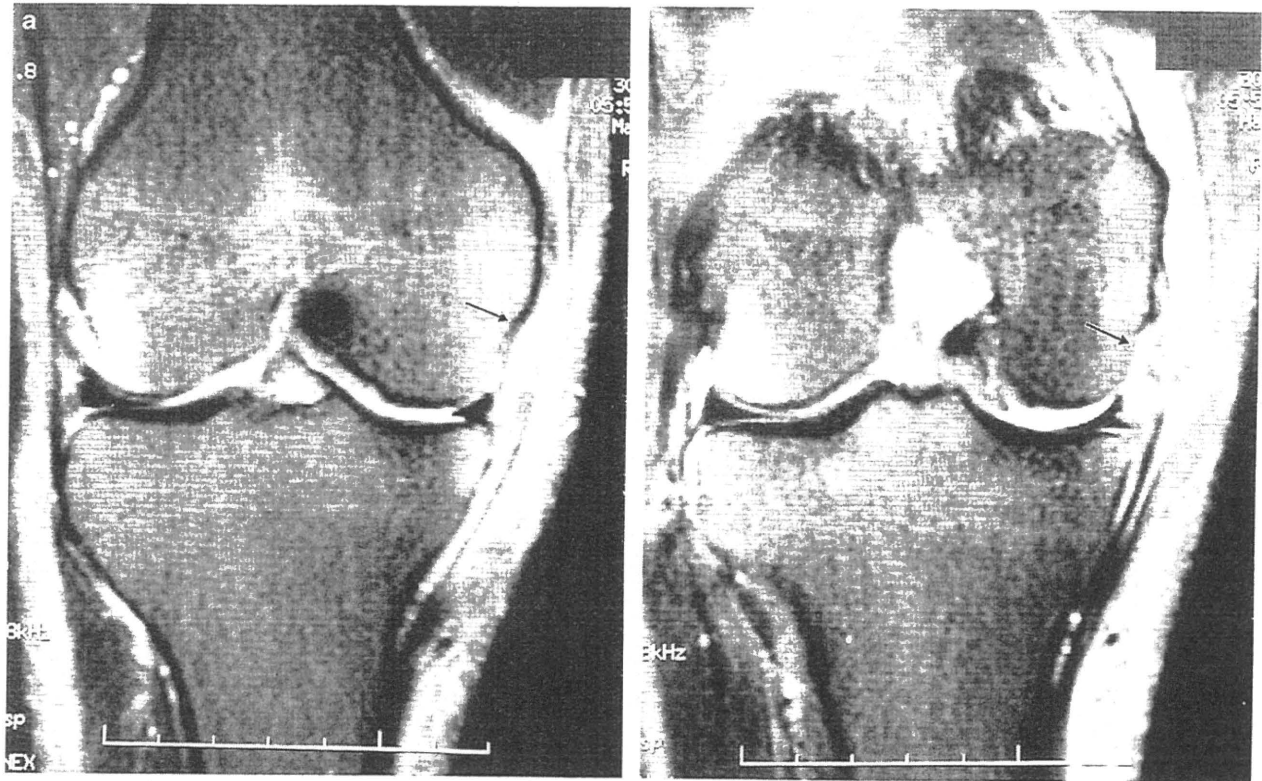


図3 膝関節靭帯損傷に用いられる装具
(支柱付きサポーター)

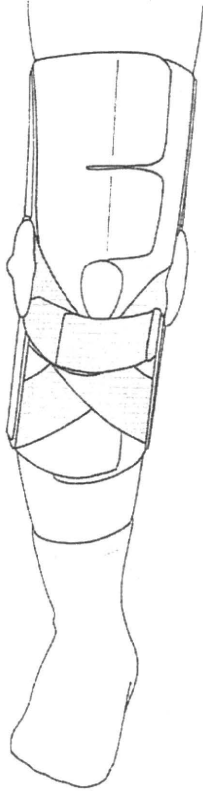


図5 内側半月板損傷の関節鏡所見
(バケツ柄断裂, 矢印)

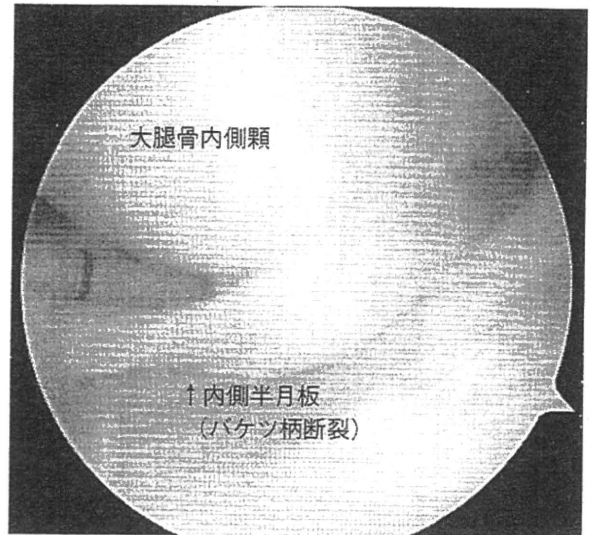
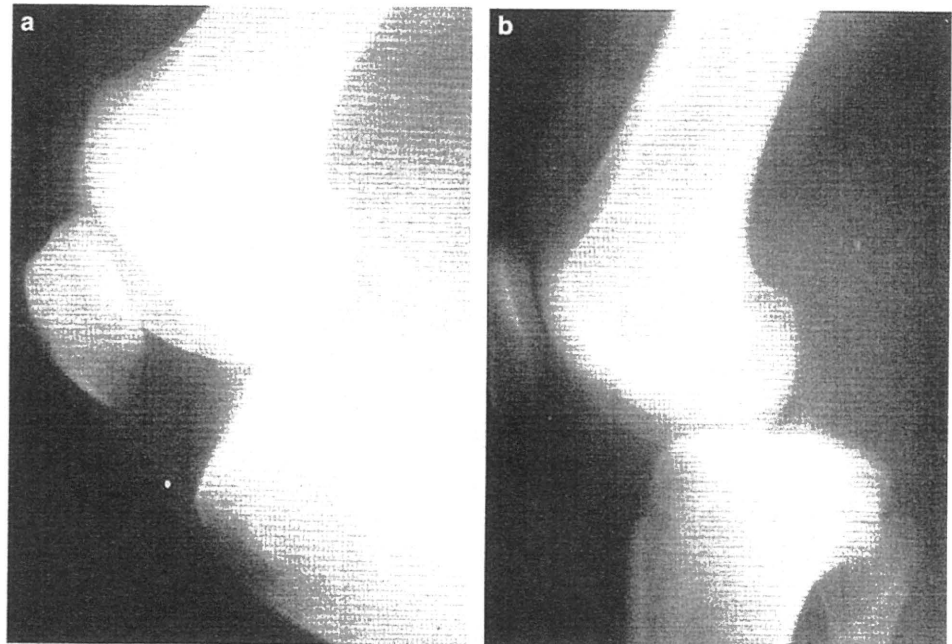


図4 十字靭帯損傷のストレスX線所見

a: ACL損傷。脛骨は大腿骨に
対し前方に変位している。
b: PCL損傷。脛骨は大腿骨に
対し後方に変位している。



膝関節半月板損傷

【リハビリテーション①～③が適応】

半月板損傷もスポーツで生じやすい損傷であるが、スポーツ選手では半月板変性を伴っていることが多く、症状の軽いものでは筋力訓練などで経過を観察する。可動域制限を呈するもの、スポーツに支障をきたすもの、二次的に関節軟骨の損傷が危惧されるものなどが手術適応である(図5)。可能であれば縫合術を行うが切除術を行わざるをえないことも多い。通常、術直後から可動域訓練を行い、術後1～3日程度で荷重歩行を許可する。術前・後をとおして筋力訓練を行うことも大切である。

足関節靭帯損傷

【リハビリテーション①～③が適応】

足関節の靭帯は外側には前距腓靭帯(ATFL)と踵腓靭帯(CFL)、内側には三角靭帯があるが、外側の靭帯損傷の頻度が高い。新鮮損傷では一次縫合術が行われることがあり、術後2～3週間のギプス固定が行われる。保存的にはギプスまたは装具固定が行われるが、腫脹が強い場合には患肢免荷が必要であり、その間の筋力低下を防ぐことが重要である。

アキレス腱断裂

【リハビリテーション①～③が適応】

アキレス腱断裂も急性期に手術療法が行われる場合と保存療法が行われる場合とがある。手術療法では術後2週程度尖足位でギプス固定を行い、その後中間位に変更する。このギプス固定期間中に下肢の筋力が著しく落ちるので、下肢全体、とくに下腿三頭筋筋力を維持することが大切である。一方、保存療法では通常4週程度尖足位でギプス固定を行うため、可動域訓練にさらに長期を要することが多い。固定期間中や免荷期間中に筋力低下を防ぐことも重要である。

下腿の疲労骨折

【リハビリテーション①～③が適応】

脛骨の中枢部および末梢部などが疲労骨折の好発部位である²⁾(図6)。長距離走など同一運動を繰り返す種目で生じやすい。通常ギプス固定は行わず、松葉杖による免荷程度で快方に向かうが、この間の筋力維持が大切である。

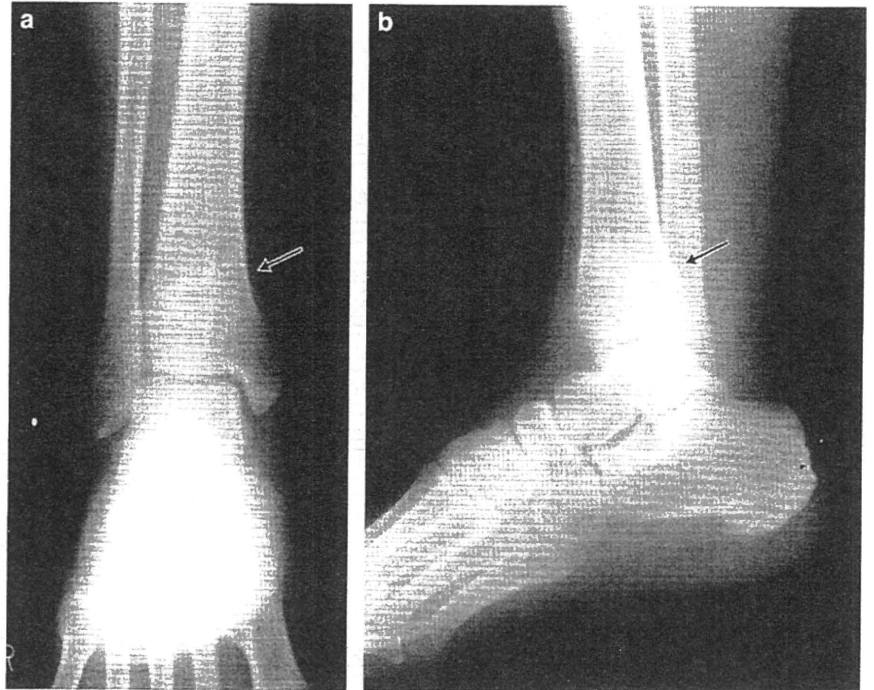
肉離れ

【リハビリテーション①～③が適応】

スポーツ活動中に筋線維の過牽引により出血や部分断裂などを生じたもので、通常は安静、アイシングなどで軽快する。大腿四頭筋、内・外側ハムストリングス、下腿三頭筋など、下肢のいずれの筋にも生じうる。腫脹が強い場合には、短期間のギプス固定を行ったり、松葉杖を処方して患肢免荷とする。急性期の可動

図6 脛骨遠位部に生じた疲労骨折(矢印)のX線所見

a: 正面像。b: 側面像。



域訓練はかえって局所の出血を増長し、回復を遅らせる。通常受傷後2~3日目から徐々に関節の可動域訓練、筋力訓練などを開始するが、この時期にも慎重に等尺性訓練から行う。腫脹や疼痛の程度により、通常2~3週でジョギング、その後徐々に元のスポーツに復帰させる。

下肢のオーバーユース障害

【リハビリテーション①~③が適応】

単一の外傷ではなく、同じスポーツ動作を繰り返すことにより、腱の骨付着部や関節軟骨などに障害が起こることをオーバーユース障害とよぶ³⁾。

ジャンプや着地などの急激な動作により、膝蓋腱実質部やその膝蓋骨付着部に障害が発生したものをジャンパー膝とよぶ(図7)。同様の機序で骨端線閉鎖前の脛骨粗面の骨端が障害されるものがOsgood-Schlatter病である(図8)。膝関節伸展機構への負荷を減らすことが重要であり、大腿四頭筋ストレッチ、深屈曲動作の回避などを行う。炎症の強い時期には筋力訓練もハムストリングス中心のメニューに変える。

腸脛靭帯が膝関節の屈伸に伴って、大腿骨外側顆の機械的摩擦により炎症を起こし、運動時痛を生じるのが腸脛靭帯炎である。長距離ランナーに多く発症することからランナー膝とよばれる。靴の工夫、走行フォームの変更などがよいとする意見もある。対症療法として運動後のアイシングも行われる。

内側ハムストリングスの脛骨付着部が膝関節の屈伸に伴う機械的摩擦により炎症を起こすものは鷺足炎とよばれる。また同様に膝窩筋腱の付着部が炎症を起こ

すものは膝窩筋腱炎とよばれる。さらに膝関節周囲には多くの腱、靭帯の付着部や滑液包があり、これらが過度の負荷により炎症を起こすことが多い。多くは一過性であり、安静により軽快するが、いずれも局所の安静期間中に全身の筋力を維持することが大切である。

図7 ジャンパー膝のMRI所見

膝蓋腱膝蓋骨付着部の高信号と腫脹像(矢印)を認める。

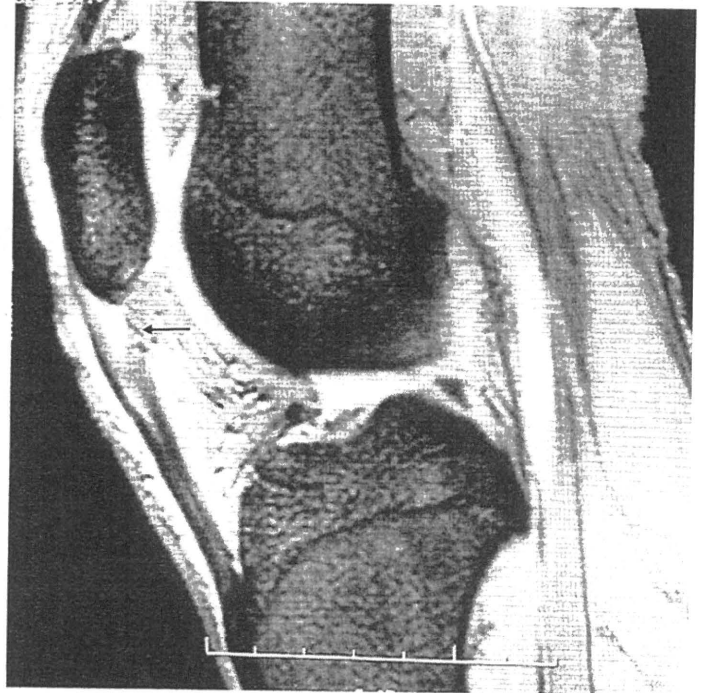
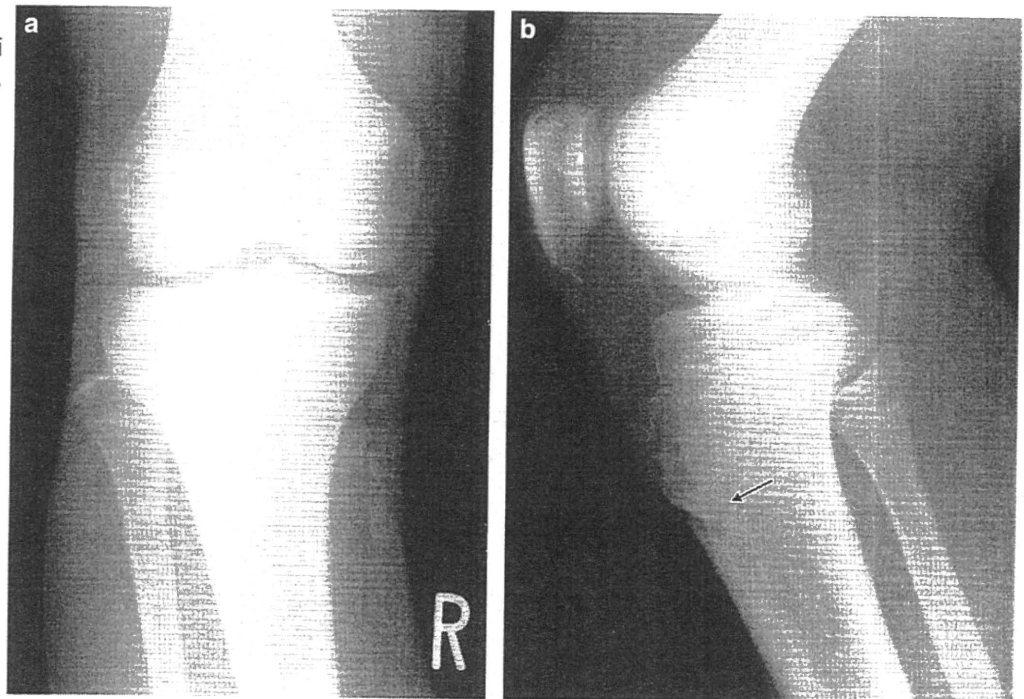


図8 Osgood-Schlatter病の単純X線所見

a: 正面像。
b: 側面像。脛骨粗面に荒れを認める(矢印)。



ランニングなどの繰り返し負荷が下腿に加わって、脛骨前面の疼痛を訴えるものをシンスプリントとよぶ。その多くは前脛骨筋などの脛骨付着部に生じる骨膜炎の炎症であるとされている。炎症が強い場合には走行距離を落とすなどして、炎症の鎮静化を待つ。運動前に前脛骨筋、長母趾伸筋などの足関節周囲の筋群のストレッチを行う。靴底の改良などにより衝撃吸収に工夫をする。

単純X線所見で、膝蓋骨が複数の骨片で構成されるものを分裂膝蓋骨とよび、分裂部に負荷が加わって疼痛を生じたものを有痛性分裂膝蓋骨とよぶ(図9)。疼痛が強い場合には競技レベルを落とし、炎症の鎮静化を待つ。とくにジャンプと着地は分裂部に加わる負荷が大きいので、できるだけ避ける。運動前には大腿四頭筋の十分なストレッチを行う。疼痛のために高度の運動制限を認める症例では手術療法が選択されることもある。

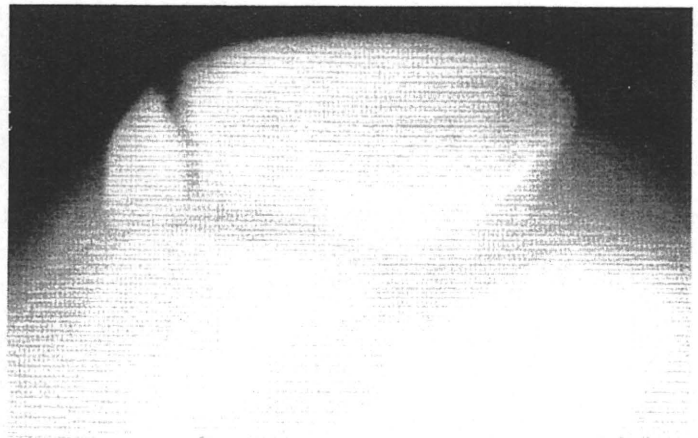
その他のスポーツ外傷と障害

【リハビリテーション①～③が適応】

その他にも下肢にはスポーツ活動中にさまざまな外傷や障害が生じる。膝関節では脛骨高原骨折、骨軟骨骨折、女性アスリートに多い膝蓋骨脱臼、タナ障害などである。足関節や足部では足関節脱臼骨折、足部や足趾の骨折や脱臼、腓骨筋腱脱臼などがある。いずれも手術療法が選択される場合と保存療法が選択される場合があるが、最も大切なことは治療中も筋力を落とさず、それぞれの関節可動域制限をきたさないように注意することである。

図9 分裂膝蓋骨の単純X線所見

軸射像。



リハビリテーション①：関節可動域訓練

関節可動域制限の原因は一様でなく、訓練によって回復が可能なもの、不可能なもの、かえって悪化するものなどさまざまである。したがって、その原因を十分に検討して、その適応や方法を決定することが大切である。

関節可動域制限の最も大きな原因は疼痛である。可動域を維持することは関節軟骨の栄養確保の面からも重要で、疼痛による可動域制限では、その原因を検索するとともに可能な限り疼痛を与えない工夫をしながら可動域を確保する必要がある。

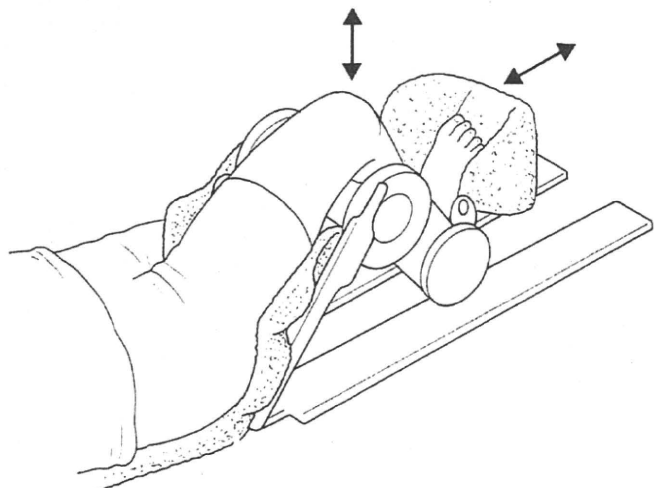
関節内遊離体や膝関節の半月板損傷ではlockingにより可動域が物理的に障害されることがある。これらの場合には他動的な、とくに荷重を伴う可動域訓練は関節軟骨を損傷することがあり、非荷重の状態で可能な範囲の可動域を確保しながら原疾患の治療を行う。

外傷や手術後に生じる関節内の線維化や癒着も関節可動域制限の原因となる。また、ほかの原因による可動域制限が長期間続いても、関節内癒着が生じることもある。線維化が高度な場合には手術療法も選択されるが、軽度な場合には可動域訓練が有効である。

可動域訓練は自家筋力を用いて自動で行うもの、器械やほかの人の助けを借りて他動で行うものがある。通常、現在の可動域を維持するために行う訓練は、自家筋力の維持も同時に行うため自動運動で行うことが多い。一方、失われた可動域の獲得をめざす場合には、現有の可動域を超える外力を要するため、他動的に行うことが多い。他動的な可動域訓練は疼痛を伴わないように、また不必要な筋緊張を起こさないように行うことが大切である。自家筋力の影響をできるだけ排除し、持続的に他動的な関節運動訓練が行える装置としてCPM装置が開発されている⁴⁾ (図10)。

図10 膝関節用CPM装置

膝関節の他動的な可動域訓練を行う装置で、屈曲角度、スピードなどがコントロールできる。



リハビリテーション②：筋力訓練

スポーツ復帰などをめざす場合にはジャンプ、着地などの強度の外力の負荷に耐えられるだけの十分な筋力回復が要求される。

通常、外傷後や手術後に行う筋力訓練の目的は現在の筋力の維持および低下した筋力の回復を目的とすることが多い。筋力訓練の効果は筋収縮の大きさ、収縮時間、回数によって決まるが、疾患によっては一定以上の筋収縮を行えない場合、疼痛を伴う場合などがあり、症例に合わせたメニューが必要である。とくに、関節の運動制限が必要な場合には訓練法を綿密に計画する。筋力訓練の方法は等尺性訓練、等張性訓練、等速性訓練がある。

✦ 等尺性訓練

関節の角度を一定に保持したまま、筋収縮を行う訓練である。足部にウェイトを乗せて拳上する大腿四頭筋訓練などがこれにあたる(図11)。ギプス固定を受けている間などに有用である。ギプス固定中は筋力低下進行が著しいので、可能な限りこれを行うことが大切である。また屈筋群の筋力訓練としては腹臥位でベッドの柵などを押し上げようとする訓練が有効である。

✦ 等張性訓練

一定の負荷に対抗して筋力訓練を行う方法で、いわゆるウェイトトレーニングがこれにあたる。ひもと滑車を用いて重錘(外力)を負荷し、これに抗して関節を屈伸する訓練、さまざまな筋力訓練用装置(図12)を用いて行う訓練がある。すべての可動域で筋力訓練ができるので、伸筋群、屈筋群ともまんべんなく訓練が行える長所がある。

✦ 等速性訓練

一定の速度で関節を動かし、これに対抗して筋力訓練を行う方法である。通常の器具ではこの訓練は難しく、筋力訓練用装置を用いて行う。他動的に関節運動を行うため、ある程度の負荷をかけて関節を動かしてもよい状態であることが条件となるが、外力に抗する減速(deceleration)方向の筋力訓練が行えることが特徴である。

図11 大腿四頭筋の筋力訓練
(等尺性訓練)

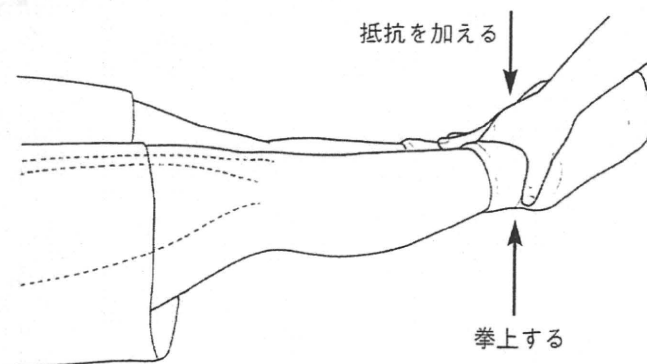
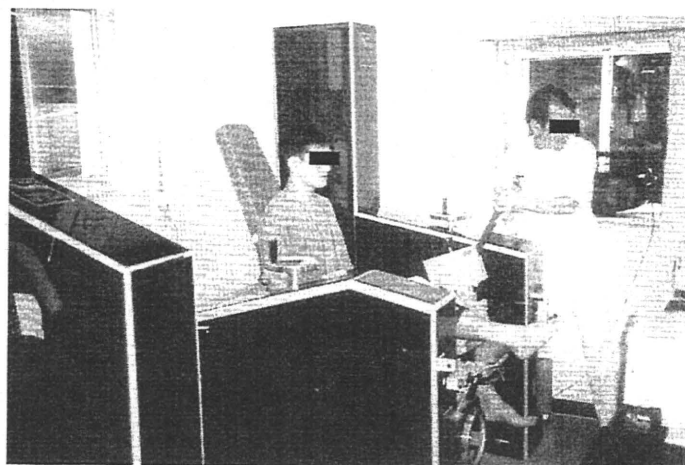


図12 筋力訓練用装置を用いて行う筋力訓練

等尺性訓練、等張性訓練、等速性訓練のいずれも可能である。



リハビリテーション③：荷重歩行訓練

歩行訓練は下肢の荷重機能、可動域、体幹バランスなどの総合的訓練である。外傷後や手術後は、一定期間免荷を要することが多く、その後に荷重歩行訓練が必要となる。しかし、荷重歩行訓練は個々の筋力訓練に比べ実際に即した筋力訓練にもなり、また歩行のバランスを獲得するうえでも大切で、外固定中でも可能な限り、早期から開始する。

通常、片側の疾患では健側の筋力や可動域は正常であることが多いため、歩行器、松葉杖、平行棒などを用いて健側での片側荷重歩行から患側の荷重量を徐々に増加する。

筋萎縮が強い場合には荷重によりgiving wayを生じることがあるので、訓練当初は過伸展や過屈曲を予防する装具を装着し、筋力の回復をみながら徐々にはずしていく。また、上肢にも障害がある場合には、ロフスランド杖を用いた荷重訓練、水中荷重訓練などの工夫が必要である。

リハビリテーションのオーダー法

下肢のスポーツ障害に関するリハビリテーションは通常院内ではPTや病棟の看護師、そして現場復帰後はトレーナーに依頼することになる。その際に重要なことは、実施してほしいこと、禁忌、現場で判断してよい範囲を、はっきり記載することである。

オーダーの注意点!

- ①可動域訓練では、動かしてよい可動範囲、自動運動訓練か他動運動訓練か、さらに他動運動訓練ではどの程度の外力を加えてよいのかを明記する。
- ②筋力訓練では、どの筋を訓練するのか、関節運動をどの程度行ってよいのか、等尺性訓練、等張性訓練、等速性訓練のどれを行うかを明記する。

オーダーのポイント!

荷重歩行訓練では、どの程度の荷重を許可するかを記載するが、1/6荷重、1/3荷重などと細かくオーダーしても、実際には実施することは難しく、せいぜい半荷重と全荷重程度のオーダーにすべきである。

From Expert

最終段階でスポーツ現場に復帰した後のリハビリテーションはスポーツ種目、レベルなどによって大きく異なるので、現場と詳細を相談しながら、個別化したメニューをオーダーしていく必要がある。

文献

- 1) 須田康文ほか：前十字靭帯損傷、内側側副靭帯損傷、足部足関節捻挫とそのリハビリテーション。リハビリテーションMOOK, 6:195-206, 2003.
- 2) 松本秀男ほか：リハビリテーション実践のための膝関節機能解剖。膝のスポーツ障害リハビリテーション実践マニュアル, MB Med Reha, 5:1-6, 2001.
- 3) 松本秀男：膝関節疾患保存療法マニュアル：スポーツによるオーバーユース障害に対する保存療法, MB Orthop, 20(5):13-19, 2007.
- 4) Salter RB, et al: The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. J Bone Joint Surg, 62-A:1232, 1980.

膝の痛みをとる

歩き始めや階段を降りる時に、膝が痛むことがありますか？
歩くことが辛くなると、外出や旅行、スポーツを控えるなど、
行動範囲や、社会生活の範囲が狭くなってしまいます。

膝に何らかのトラブルがある人は、

厚生労働省の調べでは、約1000万人もいます。

中でも多い変形性膝関節症は、

膝関節の軟骨がすり減ることでも起こる病気です。

膝の痛みをとるには、運動療法やケアが欠かせないと、

慶應義塾大学医学部の松本秀男先生は言います。

脚の筋力をつけると、痛みが改善するだけでなく

介護（転倒）予防にもなります。

膝の構造…21頁

発症因子と症状の特徴…22頁

変形性膝関節症の検査…24頁

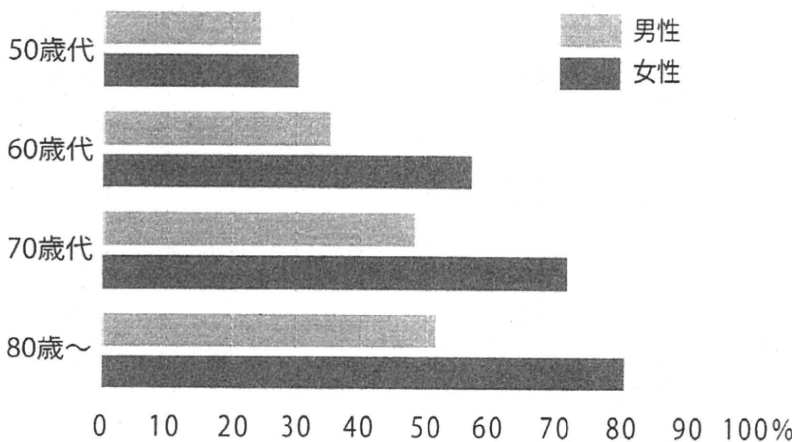
治療1／保存療法…25頁

(運動療法・ケア・関節内注射・装具療法など)

治療2／手術療法…31頁



図表1 変形性膝関節症の年代別・男女別有病率



東大病院 22世紀医療センター 吉村典子ら調べ

X線検査で変形が確認された%
(ケルグレンローレンス分類2以上、自覚症状のない人もいる)



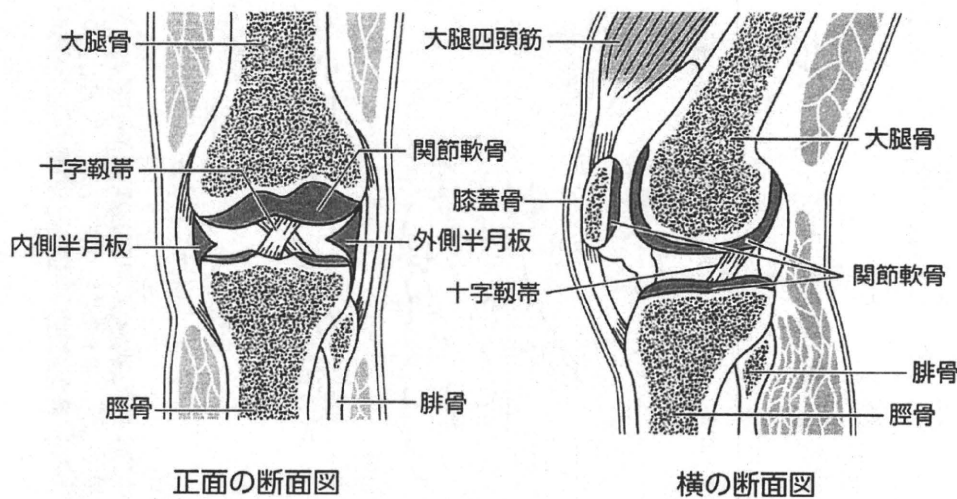
まつもと ひでお
松本秀男

整形外科医
慶應義塾大学医学部
スポーツ医学総合センター教授

膝の構造

歩行や昇降などを可能にする関節

図表2 膝の模式図表



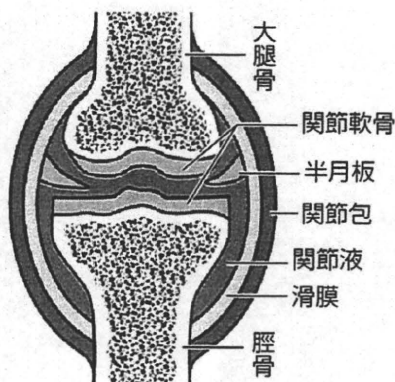
立ち上がる、座る、歩く、走るなどの動きを可能にしているのが、膝関節です。膝関節は、膝の上の大腿骨と、下にある脛骨、お皿と呼ばれる膝蓋骨（しつがいこつ）の3つの骨（図表2）でできています。大腿骨と脛骨の間には、クッションの役割をする半月板があり、大腿骨や脛骨の表面は弾力性のある関節軟骨に覆われています。関節軟骨は骨のすべりをよくし、膝にかかる負担を緩和するという大きな役割を担っています。

膝関節は、図表3のように関節包によって包まれており、関節包の内側にある滑膜は関節液を分泌・吸収しています。骨は血液から栄養を得ていますが、関節軟骨は血管が少なく、関節液から水分や栄養を得ています。関節が動いたり、圧力がかかることで、軟骨は栄養を取り入れ、老廃物を出すことができます。関節液は潤滑油の役割も果たしています。膝には、歩くだけで体重の約3倍、走ると約10倍もの負荷がかかるといわれています。これだけ大きな負荷のかかる関節を支え、膝の曲げ伸ばしを可能にして

いるのは太ももの前にある大腿四頭筋と、裏にある膝屈筋（25頁図表5）です。また、骨と骨とを仲介する靭帯が膝を安定させ、膝の微妙な動きを制御しています。

年をとると白髪やシワが増えるように、膝ではクッションの役目をしている軟骨が老化します。膝の痛みで整形外科を受診される50歳以上のほとんどが変形性膝関節症です。さらに変形性膝関節症の9割は女性だといわれています。

図表3 関節包のイメージ（正面）



膝関節は関節包という袋に包まれている

発症因子と症状の特徴

階段を降りる時に
痛むのは

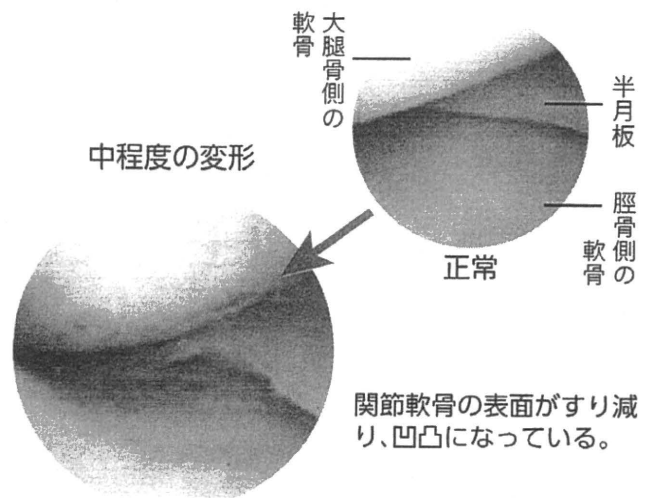
変形性膝関節症の症状



変形性膝関節症は
なぜ起きるのか？

骨が滑らかに動くように、その表面を覆っている関節軟骨が、膝関節の老化と共にすり減ってくると、人間の身体はそれを治そうとします。しかし、軟骨は再生されず、骨の棘と書く「骨棘」ができません。これをくり返して、本来ツルツルであった関節の表面がザラザラになります（写真1）。関節の一方の表面がザラザラしてくると、反対側の関節の表面でも同様の変化が進みます。こうして関節が変形してしまうのが、変形性膝関節症

写真1 関節鏡で見た関節軟骨の変化



関節軟骨の表面がすり減り、凹凸になっている。

（写真2）です。

変形性膝関節症は2つのタイプに分けられています。「一次変形性膝関節症」は、年をとるに従い変形してくるもので、はっきりした原因がありません。「二次変形性膝関節症」は、若い頃の怪我や骨折が原因で変形が残ったり、靭帯が切れて関節がゆるくなったりなど、元々の原因が明らかなものをいいます。

写真2 正常な膝関節と変形の進んだ膝関節



骨と骨との、すき間に見える部分が関節軟骨。右側の変形性膝関節症の膝関節は、軟骨がすり減るので、すき間が小さくなっている。（↑で示した部分）

一次性の発症因子の1つは年齢です。そのほか、肥満やO脚の人でも変形性膝関節症になりやすいことがわかっています。男性より女性に多いのは、もともとの筋力が弱いために、筋肉が多少落ちてくると膝への影響が大きいためという意見もあります。また、膝への負担の大きいハイヒールも関係しているでしょう。

特徴的な4つの症状

変形性膝関節症の症状の特徴は、①痛み、②腫れ、③動きが悪い、④変形、ですが、一番の問題は「痛み」です。

◎痛み

痛みの特徴は「動きだしが辛い」です。膝は体重のかかる関節なので、安静にしていれば痛みはなく、歩いたり階段の昇り降り（どちらかといえば、降りる時）で痛みます。軽症では階段を降りる時だけ、長時間歩いた時だけ痛む程度ですが、症状が進むと、歩くだけでも痛み、最終的にはじつとしていても痛むようになります。腫れが原因で痛むこともあります。

◎腫れ

膝が腫れる原因は、「水（関節液）」がたまっている「か」「血がたまっている」か、どちらかです。膝に水がたまるのは、半月板が断裂したり、軟骨がすり減ってきたか、けらが滑膜（21頁図表3）を刺激するなどして炎症が起ると、滑膜から多量の関節液が分泌されるためです。水がパンパンにたまる（50〜60cc程度）と、関節包や滑膜が引き伸ばされ、痛みを生

じます。腫れたままにしておくと、関節包内の圧力が高くなり、軟骨への栄養補給が悪くなるので、注射器で水を抜きます。「水を抜くとくせになる」というのは誤解で、水がたまる原因（炎症）をとる除かないと、また水がたまります。保存療法で炎症を予防しましょう。

膝が急に腫れた場合には、関節包に血がたまっていることが多く、その場合には膝を捻って傷めたなどの外傷や、骨折、靭帯損傷などの可能性が強くなります。

◎膝の曲げ、伸ばしが不自由

（関節の動き）

膝の痛みがあるために、安静にして膝を動かさないようにしていると、膝の曲げ伸ばしを行う大腿四頭筋が衰え、靭帯や腱などの柔軟性も低下して、膝の動きが制限されるようになります。

テーブルと椅子の生活であれば、膝が90度ほど曲がれば、さほど不便は感じませんが、畳の生活では深く曲がらないとしゃがんだり、正座ができず不便です。膝をまっすぐ伸ばすことが難しくなると、

歩く時も小股で不安定な格好になります。

◎変形（O脚・写真3）

O脚は、関節軟骨の内側がすり減ることと起きます。症状がすすむと、軟骨ばかりでなく、骨の変形も進み、本来まっすぐだった膝がだんだんとO脚になっていきます。進行すると体重をかけると膝がぐらぐらするようになり、重症になれば歩けなくなります。そうなる前に何とか予防しましょう。

写真3 O脚（荷重による変化）



写真左は体重がかかっていない状態、右は体重がかかることで、膝と膝の間が広がった状態

変形性膝関節症を調べる検査



膝の痛みを「年だから」と放置せず、整形外科で膝の健康診断を受けましょう。膝の病気には、関節に炎症が起こる関節リウマチや痛風、けがやスポーツが原因の外傷性障害などがあります。痛みの原因を調べ、それに応じた治療を始めることが大切です。

整形外科での診察は、まず、痛みをはじめとする症状が、いつから始まり、どういう時に症状が出るのかなどを聞くこと（問診）から始まります。次に、視診と触診で膝の腫れ、変形の具合、膝の動きやゆりみ、筋肉の状態、実際に膝を押してみ

変形性膝関節症に似た痛みを起こす病気

関節リウマチは、自己免疫疾患の1つで、関節全体で強い炎症が起こるので、膝関節が熱をもって腫れ、痛みも強く、関節軟骨が内側も外側も障害されます。痛みや腫れが関節リウマチによるものであれば、抗リウマチ薬などによる治療を始める必要があります。



写真4
関節リウマチ

膝関節全体が障害されている（X線写真）

大腿骨内顆骨壊死は、歩行時や起立時に、膝の内側が急激に痛んだり、夜間じっとしていても痛むことが多く、60歳以上の女性に多い病気です（原因不明）。大腿骨の内顆部とは、大腿骨遠位端にある2つの隆起の内側で、体重がもつともかかる部位です。この部分に繰り返し荷重がかかることで骨の構造（骨梁）が徐々に壊れて血流が悪くなって、壊死することがあります。早期に治療を始め、進行を抑えることが大切です。



写真5
大腿骨内顆骨壊死

○で囲った部分大腿骨側の骨が壊死している（X線写真）

痛みのある箇所を確認します。これらでかなりの情報が得られますが、X線検査（22頁の写真2）で、骨の状態を観察します。骨の変形の細かいところまでは外から見てもわかりませんが、X線を撮るとどこの骨がどう変形しているのかがよくわかります。

膝に水がたまる原因を調べるには、関節液を注射で抜き取る関節液検査を行い

ます。抜いたものが水（関節液）でサラサラしていれば変形性膝関節症による炎症が原因のことが多いのですが、ドロドロしている関節リウマチなどの特別な膝の病気を疑います。

MRI検査（磁気共鳴画像診断）は、X線では写らない軟骨や靭帯、筋肉などの状態を見ることができるので、さらに詳しく調べたい時に行われます。

治療1・保存療法

予防・治療の基本は 運動療法



治療法は、手術をしない「保存療法」と「手術療法」に分けられます。保存療法で痛みを抑え、それでも症状が改善されず、日々の暮らしが制限されるようになったら、手術を検討します。

保存療法で一番大切なのは運動療法(26～27頁の自宅のできる筋トレと全身運動)で、膝への負荷を減らすケア(27頁)も重要です。関節内注射(29頁)や薬剤などは、痛みが強い時には効果があります。が、補助的に行います。
変形した膝関節を、運動療法で元に戻すことはできません。しかし、変形があっても痛みが出にくくなる、炎症(腫れる原

図表4 運動療法の効果

- ◎自然のサポーター(筋肉)が強化されると、痛みが緩和される
- ◎軟骨が健康になる
(関節液が適度に補充され、軟骨に栄養が行き渡る。炎症を起こしにくく、膝に水がたまらない)
- ◎靭帯や腱などの柔軟性が増し、関節の動きがよくなる

※運動療法を控える時

- ◎膝に炎症があり、腫れや熱感がある
- ◎ひどく痛む

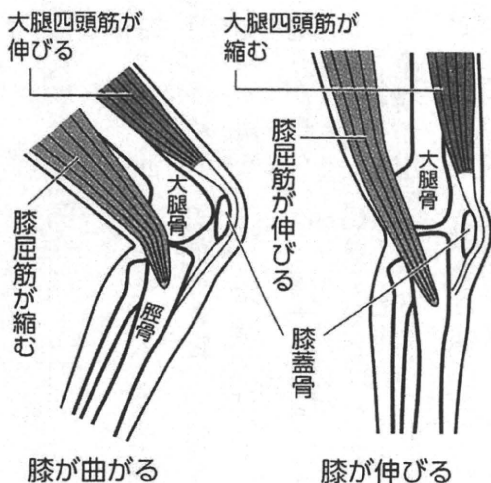
因)を起こしにくくすることができます。

1 運動療法

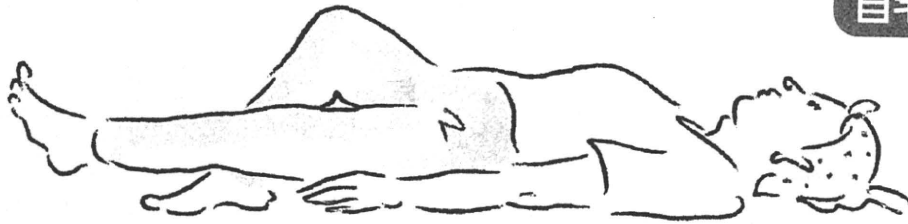
いくつになっても筋肉はつきま

す。膝の周囲の筋肉が弱つてくると、体重をかけた時に膝がガクガクし、膝関節の表面に強い剪断力がかかり、関節軟骨がすり減ります。筋肉がしっかりしてい

図表5 自然のサポーターとなる
大腿四頭筋と膝の屈伸



ば、剪断力を小さくできることから、筋肉は自然のサポーターと呼ばれます(大腿四頭筋の筋力が落ちると、膝折れを起こしやすく、転倒の原因にもなる 36頁)。
運動療法の効果を図表4にまとめました。現在、膝の痛みがない人にとって、運動療法は変形性膝関節症の予防になります。次頁で紹介するような簡単なトレーニングでも、毎日続けることはなかなか大変です。テレビを見ながら行う、起床・就寝時に行うなど、生活の中に組み入れて、こまめにやっていると筋肉がしっかりしてきます。

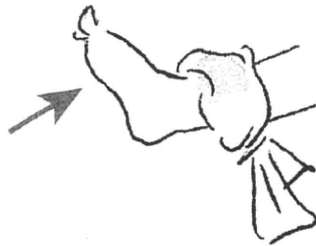
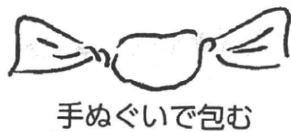


図表6 「脚上げトレーニング」

仰向けになり、片膝を軽く曲げ、もう一方の膝は伸ばしたまま脚を床から10cmぐらい上げ、5秒間静止して、ゆっくり下ろす。これを10回1セットとして、左右交互に3セットずつ行う。1日2回、朝晩に行う。膝の曲げ伸ばしが辛い人でもできる。

図表7 「膝伸ばしトレーニング」

背もたれのある椅子に腰掛け、手で座面の枠をつかむ。片脚の膝を伸ばしながら、床と平行になるように上げる。そのまま5秒間静止し、脚をゆっくり下ろす。これを10回1セットとして、左右交互に3セットずつ行う。1日2回行うが、体操中に膝に痛みが出るようであれば、回数を減らしこまめに行う。



塩などを計って袋に入れる

図表8 効果を高める重り

筋力がついてきたら、効果を上げるために、足首に重りをつけて体操を行う。スポーツ店で「アングルウェイト」を販売しているが、試しに塩や砂糖、豆などを500g~1kg計り、手ぬぐいなどで包んで足首に巻いて体操してみるとよい。

大腿四頭筋を鍛える

一番簡単で、曲げると痛む人でもできるトレーニングは、仰向けに寝て、膝を伸ばしたまま脚を上げる体操(図表6)です。痛みが軽ければ、椅子に腰掛けて行うトレーニング(図表7)を行います。どちらも余裕が出てきたら足首に重り(図表8)をつけて、徐々に強化していきます。変形性膝関節症の予防や治療には、太ももの前の筋肉だけでなく、太ももの内側や外側の筋肉、ふくらはぎなども鍛えるとよいのですが、欲張って三日坊主になるよりも、この基本の筋トレを確実に毎日続けることが大切で、痛みの改善に有効です。

下半身の筋肉を鍛えるトレーニングとして、スクワットがよく知られています。深く曲げた状態から膝を伸ばす動作は膝関節にかなり大きな負荷となります。スクワットは膝の変形があまり強くない場合にのみ行います。

太っていると変形性膝関節症になりや