

アと診断する。診断には筋量の測定が必須であることに留意されたい。

### 歩行速度・筋力測定

歩行速度は5フィート(2.48 m)や6mコースで計測する。しかし、手狭な日本の日常診療環境では困難なことも多い。EWGSOPでは、歩行速度は0.8 m/秒を基準値としている。この歩行速度は、日本人にとって遅い値かもしれない。すなわち潜在的なサルコペニアを見落とす可能性がある。より速い、1 m/秒を診断基準として提唱する団体もある<sup>4)</sup>。握力は簡便に測定可能であり下肢筋力ともよく相関するため、EWGSOPの診断フローチャートに採用されている。白人では男性30 kg未満、女性20 kg未満を提唱する論文があるが<sup>5)</sup>、日本人の基準値に関する統一した見解は得られていない。

### サルコペニア診断のための筋量測定法

サルコペニアの診断には、筋量測定は必須である。診断基準値の定まっている筋量の測定法は大きく分けて、① dual energy X-ray absorptiometry (DXA)法、② bioelectrical impedance analysis (BIA)法の2つがある。より正確なCTやMRIで大腿部等の筋断面積を測定するcross sectional area (CSA)法もあるが、診断基準値は定められていない。筋量の評価法として、全身の筋肉量(lean mass)を用いる方法や上下肢の筋肉量を用いる方法、上下肢の筋肉量を身長で除した値を用いる方法などがあるが、上下肢の筋量をbody mass index (BMI)と同様に身長<sup>2</sup>で除した値であるskeletal muscle mass index (SMI)を用いた評価法が主流である。

### 1. DXA法

骨粗鬆症診療では馴染み深い方法であり、骨密度の計測でも用いられる。一般に放射線は物質内を通過する際に減衰するが、その減衰率は組織の体積、物質を構成する元素の種類、放射線の強さに影響される。この特徴を生かし、二種類の強さのX線を生体に照射し、それぞれの減衰率から身体組織の組成量を、骨塩量、脂肪量、除脂肪量(≡内臓、筋肉)の3種に分け計測することができる(図2)。DXA法により測定された組織量と、重量計で測定された重量とはよく一致する。特に内臓

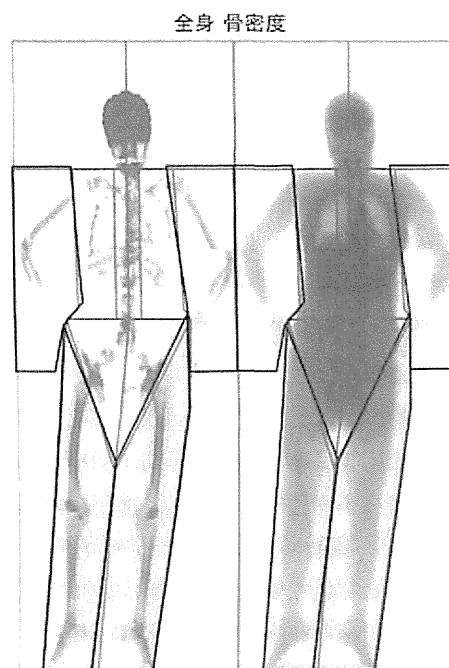


図2 全身DXA測定の検査結果のイメージ

画像上で四肢を区切ることで、上下肢左右別の筋量を測定する。

$SMI (kg/m^2) = (両上肢筋量 + 両下肢筋量) / 身長^2$ により評価する。

DXA: dual energy X-ray absorptiometry, SMI: skeletal muscle mass index

(筆者提供)

DXA: dual energy X-ray absorptiometry, BIA: bioelectrical impedance analysis (生体電気インピーダンス)  
CSA: cross sectional area, BMI: body mass index, SMI: skeletal muscle mass index

重量の影響を受けない上下肢においては、除脂肪量と骨格筋量はほぼ同等であるとみなせる。ただし、一般によく用いられる腰椎・大腿骨頸部のDXA装置ではなく、全身の測定が可能な装置（GE社、Hologic社等）が必要である。DXA法の日本人のサルコペニアの診断基準値が既に報告されており、SanadaらはBaumgartnerの基準に準じ18歳から40歳の健康な日本人男女529名の平均値の $-2SD$ の値を算出した<sup>6)</sup>。DXA法によるSMIが、男性 $6.87\text{ kg/m}^2$ 未満、女性 $5.46\text{ kg/m}^2$ 未満をサルコペニアありとしている。

## 2. BIA法（生体電気インピーダンス法）

BIA法は市販の体脂肪計・体組成計と同じ原理で、生体に微弱な交流電気を流し、組織の電気抵抗（インピーダンス）を計測する。脂肪・筋肉・骨の生体組織の違いにより電気抵抗が異なることを利用して体組成を測定する方法である。体液量の日内変動に左右され、骨量の影響を受けやすく、合併する疾患の影響を受けやすい。そのため心不全、感染症、脱水などの全身疾患のある患者では正確性に劣るとされる。簡便無侵襲で日常診療・検診に向いている（図3）。米国のBiospace社、日本のタニタ社等が医療・研究用測定機を提供している。最近では、上下肢左右別の筋量（kg）が測定できる安価な家庭用体組成計が販売されており、手軽に筋量測定を行えるようになった。ただし、家庭用機器は正確性が検証されていないことに注意が必要である。

2012年に、BIA法のサルコペニア日本人基準値が報告された<sup>7)</sup>。18～39歳の若年ボランティア1,719名の平均 $-2SD$ 値から、BIA法によるSMIが、男性 $7.0\text{ kg/m}^2$ 未満、女性 $5.8\text{ kg/m}^2$ 未満をサルコペニアありとしている。

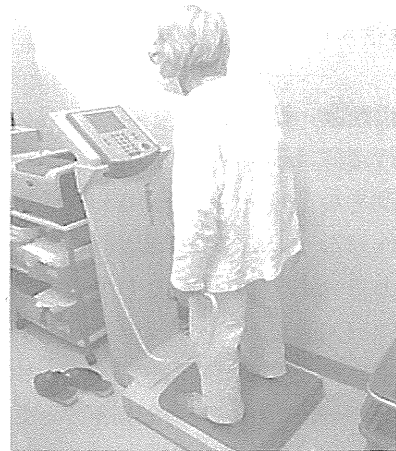


図3 BIA法による脊椎骨折入院患者（80歳女性）の筋量測定風景

測定時間は90秒ほどで、短時間立位がとれば測定可能である。SMIはDXA法と同様に算出する。

BIA：bioelectrical impedance analysis, SMI：skelletal muscle mass index, DXA：dual energy X-ray absorptiometry

（筆者提供）

## サルコペニアと転倒・骨折

四肢の筋量低下が身体の不安定性や転倒と関連する、とするいくつかの報告がある。Baumgartnerらは、DXA法によるSMIの低下したサルコペニア患者において、身体不安定性が強く転倒頻度が高いと報告した<sup>8)</sup>。2,148名の英国のコホートからの報告では、転倒歴のある人ほど筋力が低いことが判明した<sup>9)</sup>。特に下肢の筋力・筋量低下は、身体機能やactivities of daily living（ADL）に大きく影響する。1997年に行われたHealth, Aging and Body Composition studyの3,075人のデータでは、CSA法による大腿の筋量低下と脂肪浸潤が下肢機能低下の要因であった<sup>10)</sup>。

骨折に関するエビデンスはまだまだ限られている。自験例を示す。国立長寿医療研究センターに入院した大腿骨近位部骨折患者304名の受傷直

ADL：activities of daily living

後の筋量を DXA で計測し、1,893 名の骨粗鬆症外来通院患者の筋量と比較した。年齢、性別で補正した SMI は骨折群で有意に低く、上肢よりも下肢での減少が大きかった(図4)。サルコペニア有病率は患者群が 47%、対照群が 32%で、骨折患者で有意に高かった(図5)。多変量解析では、サ

ルコペニアの診断が骨折の有意なリスク要因であった(OR, 1.48;  $P = 0.002$ )<sup>11)</sup>。このように、サルコペニアによる身体不安定性は転倒を惹起し、さらには骨折を引き起こすという機序が考えられる。

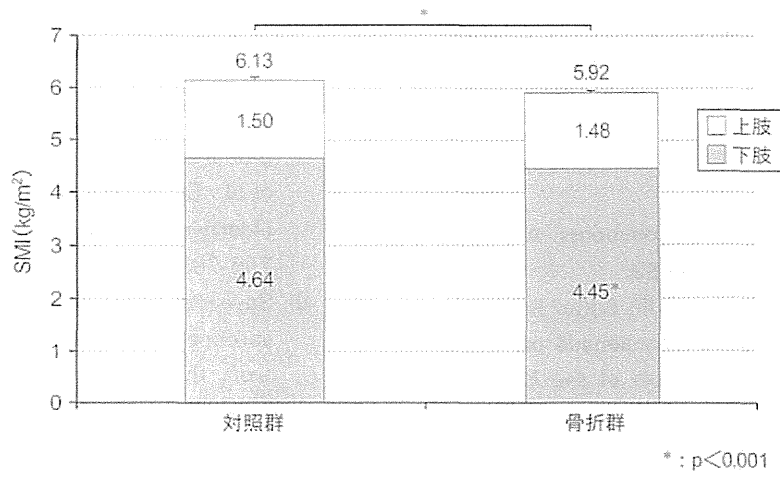


図4 骨折と SMI の関係

骨折群において下肢 SMI が有意に低い。  
SMI : skeletal muscle mass index

(文献 11 より改変)

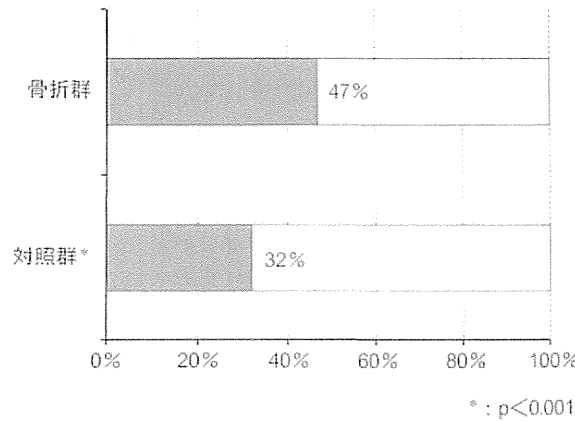


図5 骨折の有無と、サルコペニア有病率

骨折群において有意にサルコペニア有病率が高い。  
(文献 11 より改変)

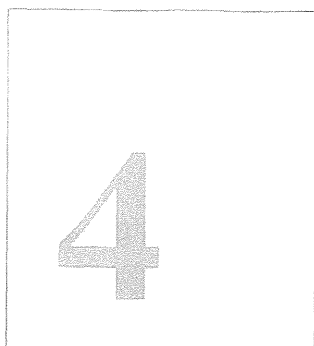
## おわりに

サルコペニアの病態は、多元的な要素が絡んでおり、不明な点が多い。そのため、転倒・骨折予防のためのサルコペニアの治療法は、未だに確立していない。運動療法や、薬物治療、栄養療法、さらにはこれらの組み合わせが試みられているが、骨折予防のエビデンスは乏しい。下肢筋量低下を伴うサルコペニア患者は転倒・骨折の危険性が高いことを認識し、確実なサルコペニアの診断により、効果的な転倒・骨折予防策を講じることが肝要である。

## 文 献

- 1) Rosenberg I : Summary comments. *Am J Clin Nutr* **50** : 1231-1233, 1989.
- 2) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* **39** : 412-423, 2010.
- 3) 原田 敦, 秋下雅弘, 江頭正人 : サルコペニア 定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサスの監訳とQ&A. *日老医誌* **49**, 2012 (Epub ahead of print).
- 4) Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, et al : Sarcopenia with limited mobility : an international consensus. *J Am Med Dir Assoc* **12** : 403-409, 2011.
- 5) Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al : Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility : an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* **95** : 1851-1860, 2003.
- 6) Sanada K, Miyachi M, Tanimoto M, et al : A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women : reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol* **110** : 57-65, 2010.
- 7) Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, et al : Association between muscle mass and disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* **55** : e9-13, 2012.
- 8) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* **147** : 755-763, 1998.
- 9) Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, et al : Falls, sarcopenia, and growth in early life : findings from the Hertfordshire cohort study. *Am J Epidemiol* **164** : 665-671, 2006.
- 10) Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, et al : Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79 : the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* **50** : 897-904, 2002.
- 11) Hida T, Ishiguro N, Shimokata H, et al : High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*, 2012 (Epub ahead of print).





## サルコペニアの診断

原田 敦\*

**要旨** 広く受け入れられるサルコペニアの定義や診断基準はまだない。最近の欧州でのコンセンサスでは、歩行速度 0.8 m/s でスクリーニングし、筋肉量のための必須評価項目として骨格筋肉量指標 (SMI) が採り上げられ、筋力も握力で補助診断する仕組みとなっている。もう一つの欧米の介入基準では、歩行速度 1 m/s と SMI で介入の要否を決めることになっている。両者とも筋肉量と歩行速度を扱うことが大きな共通点であるが、筋力の取り扱いと歩行速度のカットオフ値には大きな相違がある。

〈Key point〉

## はじめに

情報を得て、処理をして、移動する、という三つの機能は、動物が生きるうえでの基盤になっている<sup>1)</sup>。自分の意思で動いたり、移動する際に、骨格を動かす動力源となっているのは骨格筋である。骨格筋は、人体総量の半分を占め、移動能力をもたらす。高齢期の体重減少や体力低下の背景にはこの骨格筋の減少が深く関わっている。健康寿命の短縮には、筋骨格系の老化が深く関わるとされている<sup>2)</sup>。

1988年に米国で Rosenberg が、加齢による骨格筋の衰えを初めて疾患概念として扱うように提唱し、造語でサルコペニア (sarcopenia) という名称を与えた。これは sarco (ギリシャ語で“肉”) と penia (ギリシャ語で“減少”) の組み合わせである<sup>3)</sup>。そのころは、定義はまだ明確でなく、疾患の主要転帰についての明瞭な記載はないが、筋肉の減少がサルコペニアの疾患概念の基本とされていることは、名称からうかがえる。

それ以降、サルコペニアは、加齢に伴う骨格筋肉量と骨格筋力の低下として定義されてきた<sup>4)</sup> が、臨床診療はいうまでもなく、研究面においても使用する

*Key words* : サルコペニア, 定義, 診断, 筋肉量

\* 国立長寿医療研究センター先端診療部 (〒474-8511 愛知県大府市森岡町源吾35)

ための、広く受け入れられるサルコペニアの定義は未だ存在しないのが現状である<sup>5)</sup>。

## I. サルコペニアの定義

このように筋肉量のみでサルコペニアを定義した研究が主流である時代が続いたが、筋肉量だけでは不十分であるという認識が臨床医、研究者、製薬会社、行政機関に次第に広まった。サルコペニアは、せん妄、転倒および失禁などと同様に老年症候群の一つと考えられるため、真の原因が未解明であっても、その実態解明や治療は推進されるべき<sup>5)</sup>とされ、運動機能障害、転倒・骨折リスクの上昇、日常生活活動能力(ADL)の低下、身体障害、自立喪失、および死亡リスクの増大などの健康障害に繋がる<sup>6)~10)</sup>とされている。筋肉量がこれらの転帰の予測因子であることを多くの研究が示す一方、筋肉量は弱い予測因子にすぎないという指摘もある<sup>11)</sup>。そこで、筋肉量以外の因子を考慮した定義が二つ提示された。

老年症候群

### 1. the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) の定義<sup>5)</sup>

EWGSOPは欧州関連学会のコンセンサスをまとめ、定義は、“サルコペニアは、身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性および全身性の骨格筋肉量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である”とされている。本論文は厚生労働科学研究補助金高齢者における加齢性筋肉減弱現象(サルコペニア)に関する予防対策確立のための包括的研究研究班と日本老年医学会によりQ&Aの解説つきで監訳されている<sup>12)</sup>。このコンセンサスでは、筋肉量低下と筋機能(筋力あるいは身体能力)低下の存在をサルコペニアの診断に用いることが推奨され、サルコペニアは全身性疾患で筋肉量と筋力の低下によって有害転帰のリスクがもたらされると解釈されるが、後述するように、診断基準の組み立てにおいては、筋肉量と筋力は同列でなく、身体能力も同様であり、最終判定項目には筋肉量が当てられている。

筋肉量低下と筋機能低下

### 2. the Society for Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders (SSCWD) の定義<sup>13)</sup>

SSCWDでは、サルコペニア疾患概念の定義は古典的な“筋肉量の低下”のまま単一疾患ではなく症候群とし、それとは別に、なんらかの治療介入が必要なサルコペニアを“sarcopenia with limited mobility(移動能力の低下した

sarcopenia with limited mobility

治療介入基準

サルコペニア)”という表現で定義した。つまり、移動能力にカットオフ値を設定して、それ以下の移動能力に陥ったサルコペニア患者には積極的な治療介入が必要とするというものである。この介入基準が、ADLの低下、入院、介護施設入居、外傷性転倒、死など、サルコペニアの有意義な臨床的エンドポイントにとって、意味のある代替指標であることが期されている。

移動能力障害リスク

骨粗鬆症の治療介入がその主要エンドポイントである骨折リスクを予測する代替指標で判定されるのと同様に、この論文には、サルコペニアの単一主要エンドポイントは明記されていないが、limited mobility, mobility disability, mobility impairmentなどが意味する移動能力障害のリスクにあるものと解釈でき、サルコペニアが日本整形外科学会の提唱するロコモティブシンドローム（運動器症候群）の関節症や骨粗鬆症と並ぶ基礎疾患であると考えられる。

なお、後述するように、移動能力障害リスクの評価には、歩行速度、あるいは時間内歩行距離が採り上げられている。

## II. 骨格筋肉量の測定法

骨量測定

骨量 (bone mineral content) を正確に測定する方法として始まった単一光子吸収法 (single photon absorptiometry) は、やがて二光子吸収法 (dual photon absorptiometry) に発展したが、この方法による体組成組織量の測定が報告されるようになったのは1980年代半ばからである。さらに二重エネルギーX線吸収法 (dual energy X-ray absorptiometry ; DEXA) が登場し、全身および各部位における脂肪量 (fat mass) の高精度の算定によって、骨量と軟部組織量の計測能が大きく向上した。以来、われわれはDEXAの全身モードによって容易に正確で再現性のよい体組成測定ができるようになった。つまり、軟部組織除脂肪量 (lean body mass) も高精度に測定できるので、筋肉量の測定も大きく進歩した<sup>14)</sup>。

DEXA

筋肉量測定

つまり、全身各部位のうち、四肢の軟部組織除脂肪量は、神経や血管等の筋肉以外の組織が含まれるものの、その量はわずかで実際の筋肉量にもっとも近似すると考えられる。1998年にBaumgartnerらは、この四肢の除脂肪量がほとんど筋肉量といえることに着目して、DEXA法で筋肉量を評価法するときには、四肢骨格筋肉量 (appendicular skeletal muscle mass index ; ASM) を用いることを提唱し、ASMの誤差が3.0%でCTやMRIで測定した場合と5%以下の高い信頼性を有することを検証したうえで、強い相関を有する身長、性差、人種差の影響を効率的に除外できる調整法として、ASMを身長の2乗で除した値 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) を骨格筋肉量指標 (skeletal muscle mass index ; SMI) を提唱した<sup>15)</sup>。

四肢骨格筋肉量

骨格筋肉量指標 (SMI)

$$\text{骨格筋肉量指標 (SMI)} = \text{四肢筋肉量 (kg)} / \text{身長 (m)}^2$$

同時に、上記式によって得られる SMI のサルコペニアのカットオフ値として、白人一般住民男女の SMI の若年成人 (18~40 歳) 平均値 (YAM) から 2SD を引いた値である、男性 7.26 kg/m<sup>2</sup>、女性 5.45 kg/m<sup>2</sup> を提案した<sup>15)</sup>。この SMI によって診断する考え方は、画期的で当時の研究の流れに大きな影響を与え、筋肉量のみでサルコペニアを判断する時代が長く続いた。

筋肉量変化と筋力変化

現在も、筋肉量と筋力では筋肉量が優先されて扱われる傾向は継続しているが、筋肉量を増加する介入が必ずしも筋力をも増加させるとは限らないという報告<sup>16)</sup> や、高齢者では、筋肉量変化と筋力変化の相関は一定でなく、それほど強いものではないという報告<sup>17)</sup> など、筋肉量と筋力の関係が必ずしも一定でないことも示されるようになり、筋肉量に対する信頼性が揺らぐデータも多く出されてきた。

### III. サルコペニアの診断

#### 1. EWGSOP によるサルコペニアの診断基準<sup>5)</sup>

筋力  
身体能力

EWGSOP では、筋肉量と筋力の低下が身体活動障害をもたらす症候群と定義されたのに合わせて、診断基準には、筋肉量に筋力、身体能力が加わった。筋肉量の減少は必須条件だが、筋力低下や身体能力低下は必須ではなく、どちらかがあれば、サルコペニアと診断するという仕組みである。

プレ・サルコペニア

概念的病期分類も設定され、筋肉量減少のみで筋力低下や身体能力低下がない場合は“プレ・サルコペニア”，筋肉量減少に、筋力減少あるいは身体能力低下があれば“サルコペニア”，筋肉量減少、筋力低下、身体能力低下が三つともそろえば“重症サルコペニア”と分類された。

重症サルコペニア

診断アルゴリズム

歩行速度

握力

診断アルゴリズムを図 1 に示す。身体能力からスクリーニングを開始し、その具体的評価項目として歩行速度が選定され、カットオフ値は 0.8 m/s と相当に遅い値になっている。さらに、筋力には握力が選ばれ、筋肉量は診断に必須評価項目である。筋肉量、筋力、身体能力のカットオフ値が別に列記されている。筋肉量は身長補正されたものを扱うが、部位は四肢あるいは全身のどちらかを用いるとされる。わが国では、Sanada らによって日本人の YAM-2SD の値として、男性が 6.87 kg/m<sup>2</sup>、女性が 5.46 kg/m<sup>2</sup> と発表されており、当面はこのカットオフ値を使用するのが妥当と思われる<sup>18)</sup>。

#### 2. SSCWD によるサルコペニアの治療介入基準<sup>13)</sup>

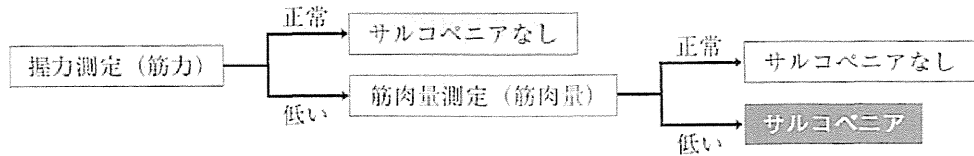
移動能力の低下

SSCWD が治療介入の要否を判定するために提案した“移動能力の低下した



対象：65歳以上

・歩行速度測定（身体能力）：>0.8 m/s の場合



・歩行速度測定：<0.8 m/s の場合

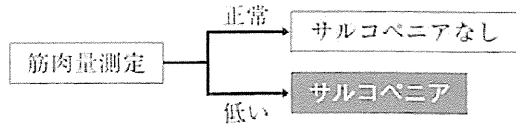


図1 the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) による「サルコペニア」の診断手順

〔文献5〕より作成

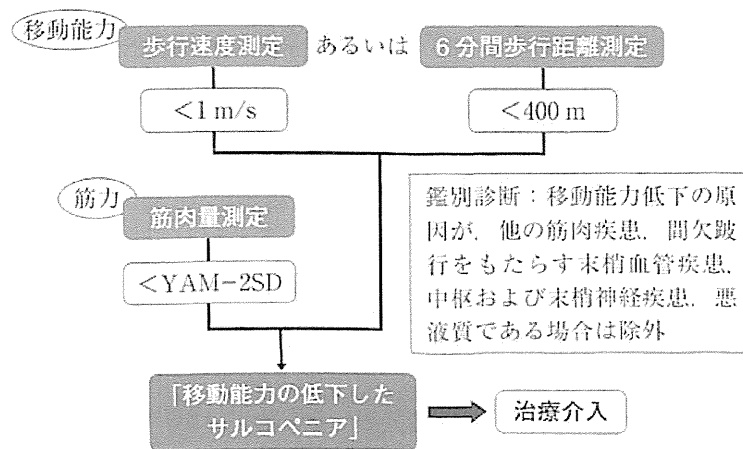


図2 the Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders (SSCWD) による「移動能力の低下したサルコペニア」の診断手順

〔文献9〕より作成

筋力を評価に含めない

サルコペニア”の基準は、SMIが同一人種のYAM（20～30歳）より2SD以上低い筋肉量減少を有する者で、かつ、歩行速度が1 m/s未満、あるいは、6分間歩行距離が400 m未満の者と決定された（図2）。ここでは筋力は評価項目として採用されなかった！このようにまだ国際的に診断基準は流動的である。移動能力低下に関しては、他の既知の筋肉疾患、間欠跛行を起こす末梢血管疾患、中枢および末梢神経疾患（脳卒中、パーキンソン病、脊髄疾患、運動ニューロン疾患など）、認知症、悪液質によるものは除外することが明記されている。主要エンドポイントを移動能力障害リスクとした点、筋力を定義に含

めず、サルコペニアは筋肉量の減少であるとする古典的考えを継続した点、それに移動能力障害が加わった場合に介入する点などで EWGSOP とは異なっている。また、SSCWD では移動能力障害の原因となる他病態を鑑別することが明記されている。その際に悪液質は鑑別対象としてサルコペニアから切り離したことも EWGSOP との大きな相違点である。移動能力障害の大きな原因である関節疾患も鑑別疾患に含めるべきと思われる。EWGSOP と同様に年齢についてのコンセンサスは得られていない。

### おわりに

冒頭で述べたように、広く受け入れられるサルコペニアの定義や診断基準はまだない。最近の欧米の二つのサルコペニアの定義と診断基準では、筋肉量と歩行速度を扱うことが大きな共通点である。大きな相違点は、筋力の取り扱いと歩行速度のカットオフ値である。筋肉量に関しては両者とも古典的重視の立場を継続し、その基準は SMI で行うことが共通するが、SSCWD は SMI のみとしているが、EWGSOP は補正全身筋肉量も使うとしている。当面は、この二つの診断基準のどちらかで対応しながら、診断を進めるのが妥当と考えられるが、これからの変化を注視することが必要である。

### 文 献

- 1) 中村耕三：生活人新書 315—新国民病 ロコモティブシンドローム 長寿社会は警告する。NHK 出版、東京、2010、p.21
- 2) 鈴木隆雄：地域高齢者の余命に規定要因—学術的縦断研究 TMIG-LISA から。日老医誌 38：338-340、2001
- 3) Rosenberg IH：Sarcopenia：origins and clinical relevance. J Nutr 127：90S-991S、1997
- 4) Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, et al：Sarcopenia. J Lab Clin Med 137：231-243、2001
- 5) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al：Sarcopenia：European consensus on definition and diagnosis：Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 39：412-423、2010
- 6) Cawthon PM, Marshall LM, Michael Y, et al：Frailty in older men：prevalence, progression, and relationship with mortality. J Am Geriatr Soc 55：1216-1223、2007
- 7) Laurentani F, Russo C, Bandinelli S, et al：Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility：an operational diagnosis of sarcopenia. J Appl Physiol 95：1851-1860、2003
- 8) Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al：Sarcopenia：its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. J Nutr Health Aging 12：433-450、2008
- 9) Topinkova E：Aging, disability and frailty. Ann Nutr Metab 52：6-11、2008
- 10) Hartman MJ, Fields DA, Byrne NM, et al：Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. J Strength Cond Res 21：91-95、2007
- 11) Definition of Sarcopenia. Cruz-Jentoft AJ and Morley JE (eds)：Sarcopenia. Wiley-Blackwell, New Jersey、2012；p.8-19
- 12) 原田 敦, 秋下雅弘, 江頭正人, 他：サルコペニア：定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス—高齢者のサルコペニアに関する欧州ワーキンググループの報告—の監訳と本論文に対する

- Q&A. 日老医誌 49 : 788-805, 2012
- 13) Morley JE, Abbatecola AM, Bauer JM, et al : Sarcopenia with limited mobility : an international consensus. *J Am Med Dir Assoc* 12 : 403-409, 2011
- 14) 原田 敦 : 軟部組織量の測定 骨粗鬆症の診断と鑑別 骨密度測定と脊椎画像診断. 福永仁夫 編 : 骨密度測定の応用. 医薬ジャーナル社, 大阪, 2005. p.144-147
- 15) Baumgartner R, Koehler K, Gallagher D, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 147 : 755-763, 1998
- 16) Wittert GA, Chapman IM, Haren MT, et al : Oral testosterone supplementation increases muscle and decreases fat mass in health elderly males with low-normal gonadal status. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 58 : 618-625, 2003
- 17) Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al : The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults : The health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 61 : 1059-1064, 2006
- 18) Sanada K, Miyachi M, Tanimoto M, et al : A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese

men and women : reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol* 110 : 57-65, 2010

### Summary

#### Diagnosis of sarcopenia

Atsushi Harada\*

There is not yet any widely accepted definition of diagnostic criteria for sarcopenia. In a recent European consensus screening is done with a walking speed of 0.8 m/sec and the skeletal muscle index (SMI) is adopted as an essential assessment item for muscle mass. Muscle strength as determined by grip strength is used to aid diagnosis. In another western intervention criterion, walking speed of 1 m/sec and SMI are used to determine whether or not intervention is needed. The use of muscle mass and walking speed in both systems is a major point of commonality, but there are large differences in how muscle strength is handled and in the cutoff values for walking speed.

*Key words* : sarcopenia, definition, diagnosis, muscle mass

\* *Department of Advanced Medicine, National Center for Geriatrics and Gerontology*

## 医療面接・身体診察

Medical interview, physical examination

原田 敦

Key words : 骨粗鬆症, 医療面接, 身体診察

## 1 医療面接の意義

一般的に、どんな疾患であっても、患者に面接して得られる情報は、臨床の基本中の基本である。主訴、現病歴、既往歴、家族歴、職業歴、運動歴、栄養、居住環境、社会経済的状況などを患者や家族から聴取する行為を行うことで、患者像のおおよそをつかむことができる場合が多い。また、患者が医師に何を求めているのかもこのときに把握することができる。このような十分な面接がなされた後なら、医師の思考回路には、候補となる幾つかの病態があげられ、その順位もおおまかには想定できて、ここまでの診断へ向けての手順が整ってしまうことも少なくない。しかも、上記のような内容を聴取するというわずかなコミュニケーションではあるが、そこでの応答を通じて、患者や家族の性格なども大体の推定は可能であり、患者の声や話しぶりなどの観察も含めた総合的な情報収集の機会である。

骨粗鬆症においても、前述したような医療面接の重要性は変わらない。医療面接は、骨粗鬆症の検診、診療のいずれにおいても必須であり、骨粗鬆症の危険因子や骨粗鬆症に関連した骨折の症状の把握、骨粗鬆症と鑑別すべき疾患の情報を得るなどの目的がある。事前に行うことにより検診や診療の効率化を図ることができ、医

療面接で得られた情報は適切な予防法や治療法の選択にも有用である<sup>1)</sup>。

## 2 医療面接の進め方

医療面接には、口頭で質問する方法と医療面接票などに自己記入してもらう方法がある。高齢者にとっては文字による質問に回答することはやや難しい点もあるが、時間が許される場合には可能なかぎり自分で回答してもらい、不十分な点を聴取により補うのが医療者、受診者ともに負担が少なく効率的である<sup>1)</sup>。

## 3 骨粗鬆症の医療面接で聴取すべき内容

聴取すべき内容を表1に示した。主訴は、骨強度が低下しているだけで、合併症が何も生じていない場合は、原則、無症状である。検診で骨粗鬆症疑いとされて受診する場合などはそのような例が多い。主要合併症である骨粗鬆症性骨折が起ると、場所が腰椎なら腰痛、橈骨遠位端であれば手関節痛などの疼痛が生じて、それが主訴となる。明らかな骨折がないのに疼痛を訴える際は、骨粗鬆症による痛みと安易に診断することなく、慎重に疼痛源の検索を行う必要がある。現病歴では、骨粗鬆症に関して、そ

表1 骨粗鬆症の医療面接で聴取すべき内容

主訴
年齢, 性別, 閉経時期
現病歴
既往歴と治療中の疾患
ADL
喫煙歴, 飲酒歴
骨折歴
家族の骨折歴を含む家族歴
転倒歴
服薬状況
食事内容
嗜好品
運動歴
職業歴
栄養
居住環境
社会経済的状況

れまでの検診や診療を受けた経験や結果も忘れずに問診する。既往歴では、関節リウマチ、糖尿病、副甲状腺機能亢進症などの続発性骨粗鬆症の原因疾患なども聴取する。服薬に関しても、ステロイド剤など続発性骨粗鬆症に関連する薬剤の使用状況も聴取する。

喫煙歴や飲酒歴はステロイド剤使用と並んで、FRAX<sup>®</sup>で用いられる危険因子である。

#### 4 重要な骨折歴の聴取

骨折歴は、患者自身の骨折の既往だけでなく、両親の骨折歴もともに、新たな骨折を生じるリスクを強力に高めることはよく知られている。

患者の骨折歴は、臨床骨折に関して、‘これまでに骨折したことがありますか?’などと、その部位や時期を尋ねる。もちろん正確に骨折名を回答できる患者は少ないが、骨折は通常強い痛みを伴い、治療にも手間がかかり、個人には重い外傷という印象をもって記憶に残ることが多いので、認知症合併者でなければ、臨床骨折したことがあるかないかは、およそ確認できる。

一方、患者の自覚症状がない脊椎形態骨折では、医療面接から情報をほとんど得ることはで

きず、これに関しては、脊椎単純X線写真で診断しなければ、診断は困難であることには注意を要する。

家族の骨折歴、特に両親に骨折歴があると、骨粗鬆症性骨折リスクが上がるとされているが、なかでも、両親の大腿骨近位部骨折歴は患者の大腿骨近位部骨折リスクを2.27倍に上昇させる<sup>2</sup>とされている。そのため、FRAX<sup>®</sup>でも両親の大腿骨近位部骨折歴が危険因子として採用されている。ただ、高齢患者では、その両親の遠い過去のことになり、また、大腿骨近位部骨折という病名はほとんど知られていないので、‘転んで足の付け根を折って、入院などしたことがありますか?’などと尋ねても、どれくらい正確な回答が得られているかは不透明な部分もある。

#### 5 身体診察の意義

骨粗鬆症患者の診察に際して身体所見を得る意義は、従来の見方では、骨密度測定などが必要となる骨折リスクの高い患者を選定することにあるが、それだけにとどまらず、骨折に深く関連する転倒リスクについても重要な診察所見が得られる貴重な機会であることを再認識すべきである。

骨粗鬆症診療の最大の目標は脆弱性骨折リスクを低減することである。骨折発生は骨折指数(外力/骨強度)で規定され、それが1を越えると骨折する。したがって、骨折リスク評価には骨強度だけでなく外力からのリスク評価が必要である。高齢者では、骨折外力はほとんどが転倒外力なので、転倒リスクを評価することで代用することが実用的で、運動器不安定症診断基準で臨床的推定が可能である(図1)。

#### 6 身体診察の進め方

①身長、体重の測定→②視診→③触診→④補助身体所見と進める。診察室前に身長体重計を常置して入室前にルチーンに計っておくと大変有用で、また、視診から触診、身体所見の診

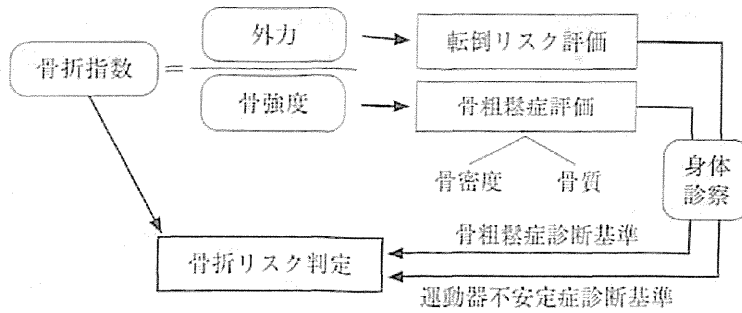


図1 骨粗鬆症診察における身体診察の意義

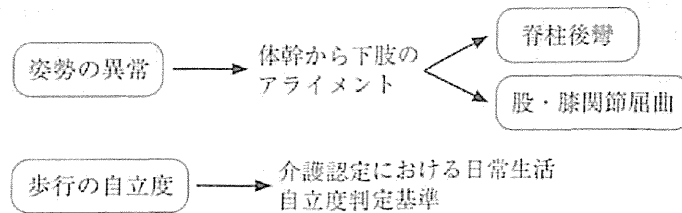


図2 視診

察は、疼痛や病歴など問診から得られる情報と照合しながら進めること肝要である。

## 7 身体所見のとり方

### 1) 視診

診察室に入ってくる姿勢、動作について、姿勢異常、歩行自立度、歩容異常などを観察する。

姿勢は、前屈姿勢がある場合は脊柱後彎、円背が示唆され、その際には股関節、膝関節の屈曲位も確かめ、立位アライメントを評価する。

脊柱後彎が軽度であれば、立位バランスへの影響は通常少ないが、体型の衰えなどで生活の質は低下傾向になる。脊柱後彎が高度になると、立位バランスが崩れて立ち上がりや移動動作が不安定となり、バランスのために股関節・膝関節が屈曲位になり、大腿四頭筋や腸腰筋などの負担は増して易疲労性や転倒リスクは高まる。これが更なる閉じこもりや運動量低下を招いて廃用性萎縮の悪循環に陥ってしまう。

歩行の自立度は、交通機関を利用して1人で外出が可能なレベルから介助により車いすに移乗のレベルまでのどの段階にあるのかを観察で予想できる。その際に、小刻み、すり足歩行や歩幅拡大、左右への動揺性など、歩容の注意深

い観察によってパーキンソン病などの他疾患のおよその鑑別もできる(図2)。

### 2) 触診

脊椎棘突起の触診が重要である。脊柱後彎や側彎、すべりなどの脊椎アライメント異常を検出したり、脊椎骨折では、椎体楔状化による局所後彎による棘突起突出を触知できることもある。同時に棘突起に圧痛や叩打痛をみることで、骨折など病的変化の存在を推定できる。

脊椎棘突起の圧痛や叩打痛は重要な情報で、寝返り、起き上がり、立ち上がりなどでの疼痛増強や、周辺の脊椎棘突起の圧痛や叩打痛、傍脊椎筋圧痛などを十分に確かめる。起き上がりなどで疼痛が増悪し、叩打痛があれば、急性脊椎骨折を疑い、腫瘍性疾患や感染症などとの鑑別を兼ねて、画像検査へ進む(図3)。

### 3) 身体測定

WHO(世界保健機関)から提唱されたFRAX<sup>®</sup> WHO骨折リスク評価ツールによる10年骨折確率の計算には、身長(cm)と体重(kg)は必須項目で、その計測は行うべき身体所見の筆頭にあげられる。

身長：骨粗鬆症による骨格変化で最も重要なものは身長短縮である。多くは脊椎骨折による短縮とされ、脊椎骨折の存在が疑われる。身長

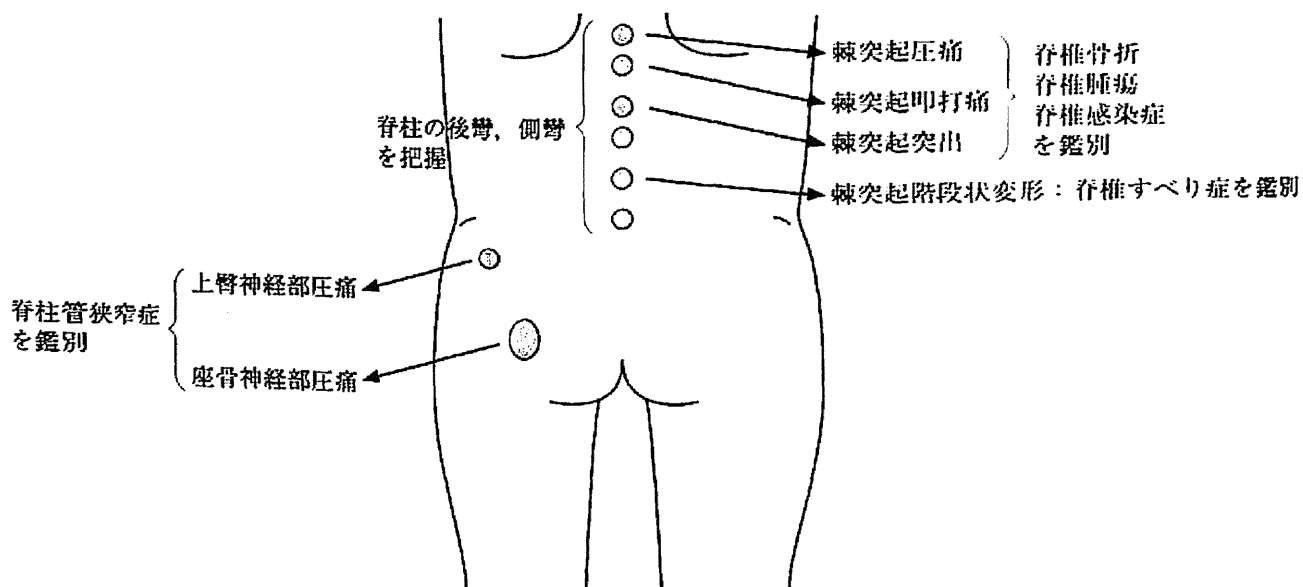


図3 触診

が25歳のときより4cm以上低くなっていると、骨粗鬆症罹患の可能性は高く、一般人より2.8倍も脊椎骨折を生じやすいとされている。

体重：体重と骨密度は関連する。体重のみで骨密度を予測はできないが、年齢を組み合わせた骨粗鬆症自己評価指数(FOSTA)を利用すると、低骨密度との関連性を高めることができる。

体格指数(BMI)：BMIも骨折危険因子で、20 kg/m<sup>2</sup>未満だと大腿骨近位部骨折のリスクが上昇する。FRAX<sup>®</sup>では、BMIあるいは大腿骨頸部骨密度のTスコアを基に骨折発生リスクを算定でき、BMDを使う方がよいリスク評価が可能であるが、BMDなしでBMIだけでも骨折リスクを求めることができる。

簡易な脊柱後彎度の診断法としては、次の2つがある(図4)。

肋骨-骨盤間距離：患者を立位にして後方から肋骨弓下端と腸骨上縁との間に指を入れ何横指入るかを調べる。2横指以下なら腰椎椎体骨折が存在する可能性が高い。

壁-後頭骨間距離：患者を壁に踵・臀部・背部を着けた状態で立たせて、壁と後頭骨との距離を計る。壁に後頭部がつけられない場合は椎体骨折の可能性が高いとされるが、有用性がないとの意見もある。

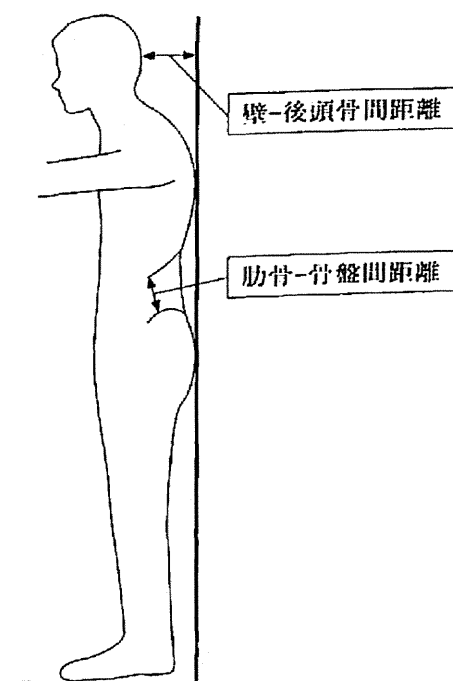
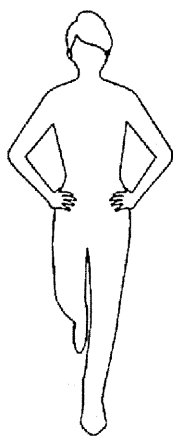


図4 簡易な脊柱後彎度、円背の診断法

### 8 運動機能評価

骨粗鬆症診察時に、転倒リスクに関連する運動機能評価も行うことが望ましい。外来で用いることが容易なのは、運動器不安定症の所見であろう。

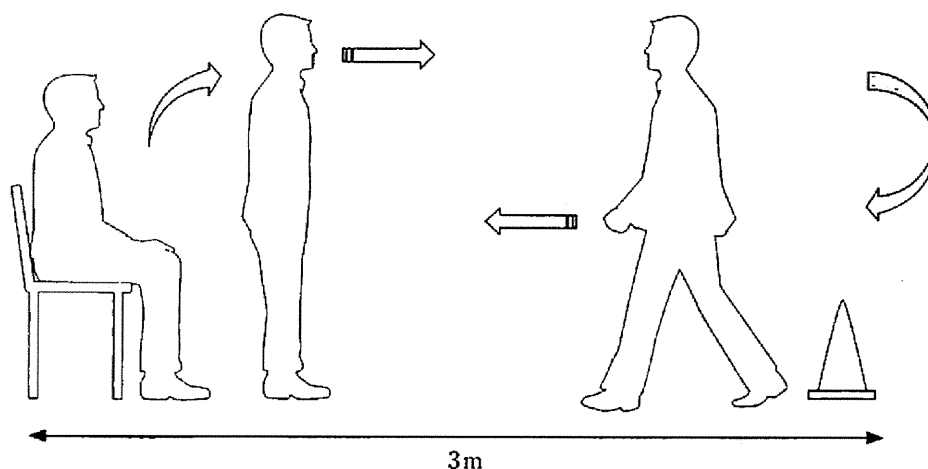
運動器不安定症は、運動機能低下をきたす疾



\*開眼のため、試験の影響因子として運動機能だけでなく高次機能、感覚機能も関与する。

図5 開眼片脚起立時間

両手を腰に当てて、片脚を床から上げ、立位を続けられる時間を測定する。練習させてから行い、60秒までの測定でよい。この計測で転倒事故が起こらないように、つかまることができるところで実施する。



\*いずれもストップウォッチで測定。

図6 3m timed up and go test

椅子に座った姿勢から立ち上がり、3m先の目印を折り返し、再び椅子に座るまでの時間を測定する。危なくない範囲で速く歩くように指示するが、転倒事故が起こらないような配慮が必要。

患の既往があるか、または罹患している者で、日常生活自立度がランクJまたはAであるか、または運動機能のうち、開眼片脚起立時間が15秒未満か、3m timed up and go test(3TUG)が11秒以上である者とされている。

開眼片脚起立時間：腰に両手を当て、片脚を床から5cm上げた状態で、立位を続けることができる時間を測る。1-2回練習させてから左

右それぞれ2回する測定を行い、最もよい記録を選ぶ。60秒まで測定すればよい。実施中の転倒を防ぐために必ずつかまれる物の近くで実施する(図5)。

3TUG: 椅子に座った姿勢から立って、3m先に折り返してもう一度椅子に座るまでの時間を計る(図6)。



骨粗鬆症の診断



## 9 身体的診察のポイント

身長、体重は重要な情報で、特に FRAX<sup>®</sup> を使用する場合は必ず測定する。忘れてはならない

のが転倒リスク評価で、運動器不安定症診断基準に沿って行えばその意義は大きい。このように骨折リスクの判定に身体的診察は大きな役割を果たす。

## 文献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会(編): 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011 年版, p16-17, ライフサイエンス出版, 2011.
- 2) Kanis JA: A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. Bone 35: 1029-1037, 2004.

# 11 関節疾患，ロコモティブシンドローム

## 講義の到達目標

### 関節疾患

#### 【疫学・成因・病態】

- 要介護者・要支援者に占める関節疾患のおおよその割合や、高齢者における変形性膝関節症の頻度を説明できる。
- 変形性関節症の発症、増悪因子を列挙できる。

#### 【診断】

- 理学所見や血液検査、関節液の特徴を説明できる。
- X線所見の特徴を列挙できる。
- 鑑別すべき疾患を列挙できる。

#### 【治療】

- 症状改善のための生活上の注意点を列挙できる。

- 保存療法(運動、薬物、装具)を説明できる。
- 手術療法(人工関節置換術)のリスクについて説明できる。

### ロコモティブシンドローム

- 介護予防のために提唱された概念について説明できる。
- チェック項目の存在と概要を説明できる。
- 対象となる主な3つの疾患を列挙できる。
- 高齢者の骨折の好発部位を列挙できる。
- 推奨されている2つのトレーニングとその注意点をあげることができる。

## 関節疾患

### 疫学・成因・病態

要介護者・要支援者に占める関節疾患の割合：高齢者の身体活動の制限をきたす主な要因として「関節の痛み」がある。歩行、立ち座り、階段昇降などの基本的な日常生活動作(ADL)で起きる関節の痛みの多くは、変形性関節症(osteoarthritis: OA)によって生じている。関節症の増悪が原因で、高齢者が要支援者に、またさらに要介護者となる場合も少なくない。その割合は、要介護者・要支援者全体で関節疾患は10.9%であり、転倒骨折とあわせると全体の20%を占め、運動器の障害は第1位の脳卒中に匹敵する。近年特に数が増加している要支援者においては、関節疾患が最も多い原因となっている(図1)<sup>1)</sup>。また、こうした介護保険対象者となる以前から、関節疾患は高齢者のQOL(生活の質)低下の原因となっており、老年医学を学ぶ際には、基礎的な知識を持つておく必要がある。

高齢者の関節疾患(変形性関節症)の部位、頻度、重篤さ：最も頻度が多いのは膝関節(O脚変形を

きたしている高齢者はほとんどが該当)であり、X線診断での患者数は、日本で約2,500万人との推定報告がある<sup>2)</sup>。次に多いのは股関節であるが、痛みなどの症状の重篤度や日常生活への障害の程度でいえば股関節のほうが影響が大きい。足、肩、肘、指、手など、そのほか体中のほとんどの関節にもみられるが、頻度や障害の程度からみた重要性は、膝関節や股関節ほどではない。

高齢者の関節疾患(変形性関節症)の成因と病態、

症状：関節内の軟骨(骨の表面にある硝子軟骨)や、骨と骨の適合性や関節の安定性を高める半月板(膝関節)や関節唇(股関節)のようなやわらかい軟骨(線維軟骨)組織が変性、やがて磨耗や断裂が進み、それに伴い骨への負荷が増加することで、軟骨下骨が硬化し、骨棘形成や、周囲の骨内に嚢胞を形成するなどの関節の変形を生ずる。変形は数年から十数年という比較的長い期間に徐々に進行増悪し、骨の破壊や関節炎の増悪をきたし、特に荷重を伴う動作時の痛みが増悪する。進行期には、非荷重時にも痛みを生ずる場合もあるが、痛みが持続することはまれで、安静により軽快する。関節の変形により、関節の可動域が減少する。若年者と比較すると、高齢者では進行期の症例が

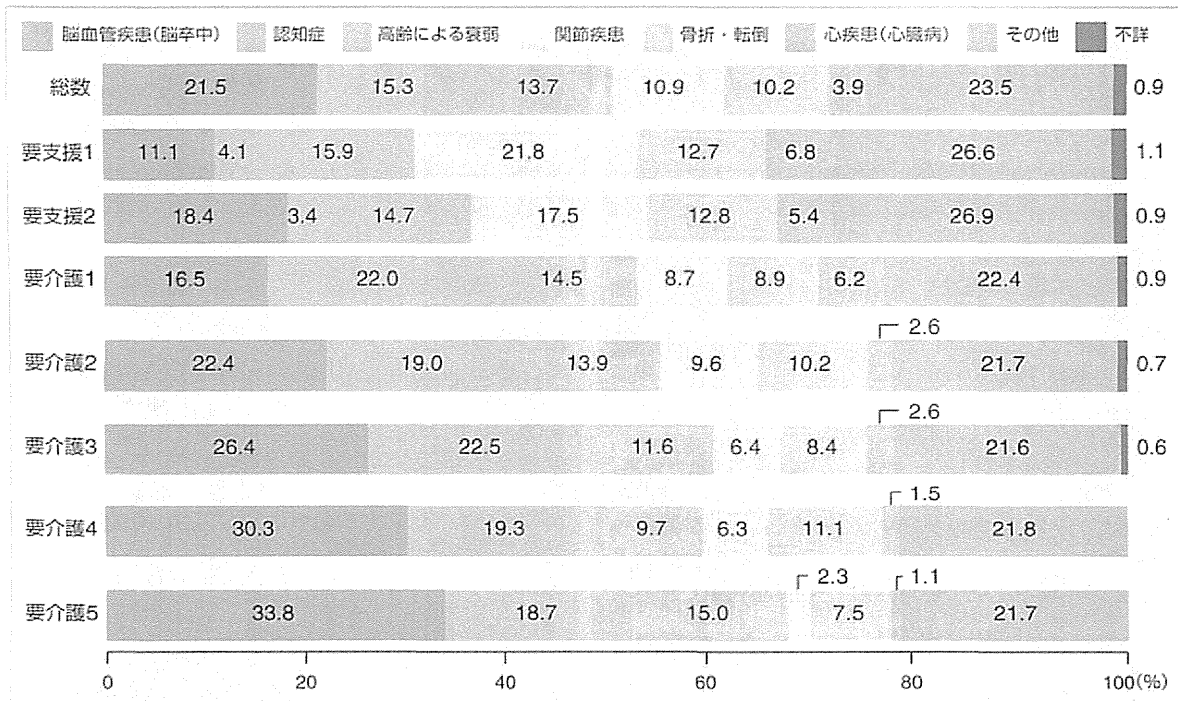


図1 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合

多く、骨の脆弱性を伴って急速に変形が進む例もある。

**高齢者の関節疾患(変形性関節症)の発症・増悪因子：**加齢に伴い増加し、女性に多く、増悪因子として肥満、大腿四頭筋筋力の低下、職業が関係する<sup>3,4)</sup>。超高齢者においては、骨の脆弱性により、急速に変形が進行する場合がある。若年者における変形性関節症は、ほとんどが外傷後かスポーツ障害が原因である。

### 診断

変形性関節症の診断の多くは、痛みを主とした症状、関節の腫脹や可動域の制限、圧痛の存在などの理学所見、およびX線所見をあわせてなされる。血液検査では特徴的なものはなく、C反応性蛋白(CRP)が陰性、さらに水腫がある場合には関節液が黄色透明である(関節リウマチを含めた他の炎症性関節疾患の除外診断に用いられる)。

特徴的なX線の所見は、関節裂隙狭小化(特に立位正面像)、骨棘の形成、軟骨下骨の硬化像(図

2)、進行期には、骨内嚢胞像や骨の陥凹像などもみられる。初期の病態は、軟骨の変性であるがX線では判定できない。また、X線の変形の程度と関節痛の有無や程度とは、必ずしも関連しない場合も多い。

より詳細な病態の診断には、MRI撮影が行われる。MRIは軟骨の磨耗状態、骨棘の形状、靭帯、半月板や関節唇、腱の変性、骨内の浮腫像の有無など多くの情報を得ることができるが、専門性の高い検査のため一般的には用いられない。高齢者の変形性関節症のなかには、骨の脆弱性を伴うことで、関節の破壊が急速に進行するものがあり、なかには数カ月以前のX線像では異常所見が乏しいものもあり注意を要する。X線像に異常のない時期においても、MRIの脂肪抑制像で骨内浮腫像として高感度に検出される。

骨内の脆弱性骨折が原因と考えられている。若年者の変形性関節症はスポーツを含めた外傷による骨折、靭帯・半月板損傷後、感染の既往、骨軟骨に異常をきたす先天的疾患などに起因するの

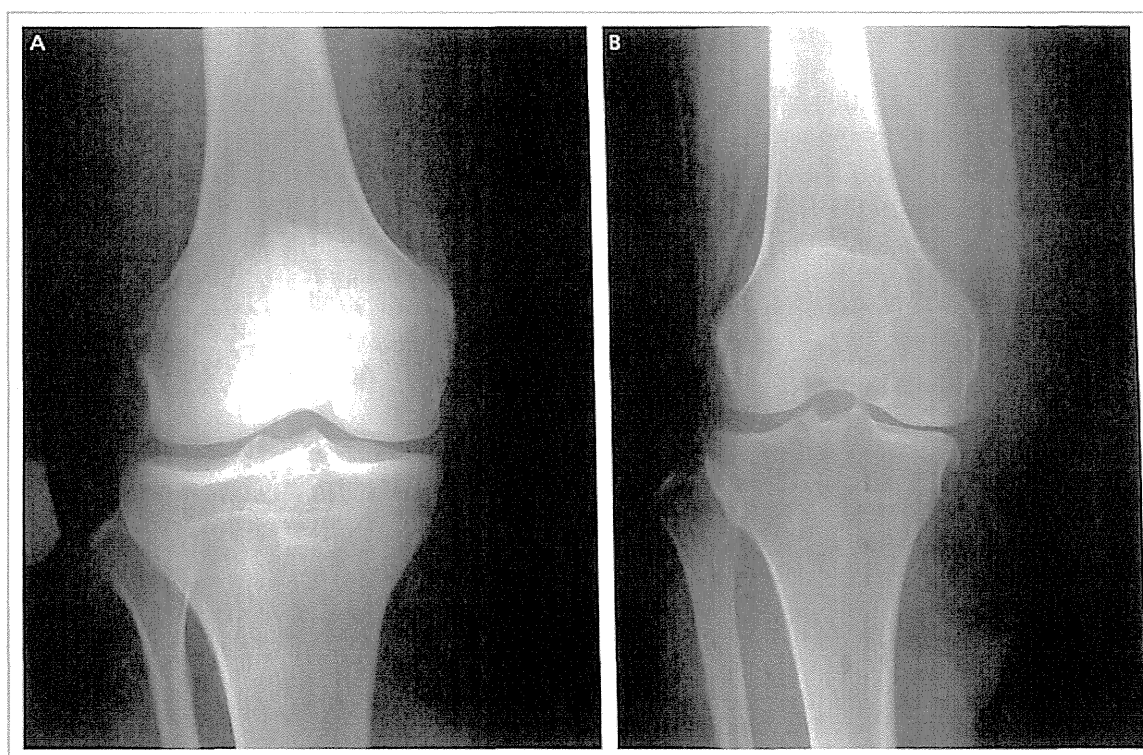


図2 変形性関節症のX線像  
A：正常例。B：変形性膝関節症例

比較し、高齢者では特に原因のない場合がほとんどである。

変形性関節症以外の高齢者に多い関節疾患：

- **関節リウマチ** CRP陽性で、血清MMP-3(マトリックスメタロプロテアーゼ3)や抗CCP(環状シトルリン化ペプチド)抗体が高値。多発性関節炎で、多くは左右対称性に発症する。
- **偽痛風** CRP陽性。X線にて関節内に石灰化の所見がある。急な発症。非荷重関節にも頻発し、局所の痛みや腫脹・発赤があり、全身的な発熱を伴う場合もある。リン酸カルシウムの結晶により誘発される関節炎である。尿酸結晶により誘発される痛風発作も、高齢者で発症するが若年者ほど男性に好発しない。

## 治療

痛みを主とする症状の軽減を目的に、生活指導、運動療法(大腿四頭筋の筋力訓練など)、薬物

療法、装具療法などの保存療法が第一選択である。保存療法で改善を認めない場合、変形の程度に応じた手術療法が考慮される。

保存療法：

- **生活指導、運動療法** 過度の負荷が関節にかからないよう、和式の生活、長時間の立ち仕事や歩行を避け、肥満者であれば、体重を減らす努力をまず行う。また、大腿四頭筋をはじめとする関節周囲の筋力訓練が重要であるが、訓練時に痛みを生じにくい(すなわち体重の負荷が少ない)状態での運動(水中歩行、自転車、座位や臥位でのSLR(下肢伸展挙上)訓練(膝伸展位での保持))を指導する。
- **薬物療法** 非ステロイド性抗炎症薬(NSAIDs)(外用薬、内服薬、坐薬)の処方为主である。内服薬では、胃腸障害の軽減のためCOX-2(シクロオキシゲナーゼ2)阻害薬の使用が増えている。注射剤としては、膝関節症に対する主