

とに留意して問診する。また生活歴(食事, 日光曝露, 薬剤), 家族歴, 身体所見(身長, 変形など)についての問診を確実に行うこと。

### ● 必要な検査とその所見

(1) **血液検査**: アルカリフォスファターゼ著明高値。ALP 高値を示す他の疾患, 病態である上皮小体機能亢進症, 甲状腺機能亢進症, 転移などの骨破壊性病変, Paget 病と鑑別する。くる病, 骨軟化症では血清リンは低値。PTH, 25(OH)D, 1,25(OH)<sub>2</sub>D レベルは病態ごとに異なる。

(2) **単純 X 線**: 長管骨の弯曲, 骨陰影濃度の低下。骨端線閉鎖以前ではその拡大・不整, 骨幹端の透亮像。骨改変層 looser zone は石灰化障害と負荷が加わる部位である長管骨皮質部, 大腿骨頸部, 坐骨, 恥骨などによくみられる。

成人では靭帯の骨化(後縦靭帯骨化症など)を合併し, あたかも AS(強直性脊椎炎)様の画像所見を呈する例もある。また, 神経所見に留意する。

(3) **骨組織生検**: 類骨過剰状態。

### ● 診断のポイントと診断基準

X 線所見, 血液検査所見による。病態, 家族歴などが有用な情報となる。

上記検査結果より診断可能。必要に応じて骨組織生検により「石灰化障害=類骨過剰状態」を検出すれば確定する。

### 治療方針

ビタミン D 不足, 作用不全ではビタミン D 補充により改善する。低リン血症性ではリン漏出の程度が高度の場合骨変化も著明であり, リン補充も必要である。腫瘍性骨軟化症では腫瘍摘出により改善が期待できる。

### 治療法

薬物療法として, 小児では骨成長障害, 骨端線の著明な拡大の所見を認める例にはビタミン D 製剤: 1 $\alpha$ (OH)D<sub>3</sub>, 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> の単独あるいは中性リンの併用療法を行う。その際, 定期的に血液あるいは尿検査による高カルシウム血症にならないように注意する。原則として薬物は成長完了まで続ける。

成長完了以後の薬物療法の要否については一定の指針はないが, 少なくとも骨痛, 骨改変層, 骨折を認めただ場合には, 一定量のビタミン D の継続投与を行うべきであろう。

手術療法については, 下肢変形高度では膝関節, 足関節の関節レベルの平行が崩れ, 関節への過度の負担, あひる歩行などを呈することから, 下肢骨の矯正骨切り術が考慮される。下肢の高度短縮では骨延長術

が適応となるが, 骨癒合の不安定さ, 長い治療期間を要することも考慮したうえで適応を判断するべきであろう。

## 腎性骨ジストロフィー

Renal osteodystrophy (ROD)

萩野 浩 鳥取大学・教授(リハビリテーション部)

【**疾患概念**】 腎性骨ジストロフィー(ROD)は, 以前には, 慢性腎不全(chronic kidney disease; CKD)に合併する骨ミネラル代謝異常症(bone mineral disorder; MBD)を指していたが, 現在では, 骨生検による病理学的診断に限定された。本稿では ROD を含む CKD-MBD による骨・関節症について述べる。

### 【**病因・病態**】

原因は腎機能障害に伴う ① ビタミン D 活性化障害と, それに続発する二次性上皮小体機能亢進症, ② 低栄養, ③ アシドーシスによるカルシウム喪失である。また透析患者では ④ アルミニウム蓄積, ⑤ アミロイド( $\beta_2$  microglobulin)沈着が原因となる。

カルシウム喪失, 二次性上皮小体機能亢進, 低栄養が原因で骨粗鬆症を併発する。アルミニウムなどの微量金属や低カルシウム, リン血症は骨石灰化障害を引き起こして, 骨軟化症を生じる。またアミロイドは全身の組織に沈着し, 骨関節障害(アミロイド骨囊腫, 骨折, 神経障害)を引き起こす。

### 【**病型分類**】

上皮小体ホルモン(PTH)過剰による線維性骨炎型, 骨代謝回転の低下による骨軟化症型, 無形成骨型, 混合型および軽度変化型に分類される。最近では骨形態計測に基づいた TMV 分類(T: 骨代謝回転, M: 石灰化, V: 骨量)が提案されている。

### 【**臨床症状**】

早期では特異的な症状に乏しい。進行例では二次性上皮小体機能亢進による長管骨部や関節周囲の疼痛やこわばり, カルシウム沈着による関節炎, 骨粗鬆化や骨囊腫による骨折, 近位筋力低下, 腱断裂, 皮膚掻痒感を認める。また末梢神経障害, 手根管症候群, 破壊型脊椎関節症(destructive spondyloarthropathy; DSA)による神経障害を生じることがある。

### ● 問診で聞くこと

① 腎機能障害の経過, 透析歴, 治療歴, 骨折の既往。

② 疼痛の程度・部位, 運動時痛か安静時痛か。

- 生命予後に影響を与える因子としては、性(男性のほうが不良)、年齢(高齢者ほど不良)、受傷前の歩行能力(低い者ほど不良)、認知症(有するほうが不良)などがある(表4)<sup>10)</sup>。
- 治療法別には人工骨頭置換術のほうが、骨接合術より死亡率が高く、おそらく手術侵襲の差によるものと考えられる。

## 文 献

- 1) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会. 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン. 東京:南江堂; 2005.
- 2) Committee for Osteoporosis Treatment of the Japanese Orthopaedic Association. Nationwide survey of hip fractures in Japan. J Orthop 2004; 9: 1-5.
- 3) Orimo H, et al. Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. Arch Osteoporos 2009; 4: 71-77.
- 4) Hagino H, et al. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. Osteoporos Int 2009; 20: 543-548.
- 5) Aoyagi K, et al. Falls among community-dwelling elderly in Japan. J Bone Miner Res 1998; 13: 1468-1474.
- 6) Leslie WD, et al. Trends in hip fracture rates in Canada. JAMA 2009; 302: 883-889.
- 7) Sakamoto K, et al. Report on the Japanese Orthopaedic Association's 3-year project observing hip fractures at fixed-point hospitals. J Orthop Sci 2006; 11: 127-134.
- 8) Hagino H, et al. Sequential change in quality of life for patients with incident clinical fractures: a prospective study. Osteoporos Int 2009; 20: 695-702.
- 9) Tsuboi M, et al. Mortality and mobility after hip fracture in Japan: A ten-year follow-up. J Bone Joint Surg 2007; 89-B: 461-466.
- 10) Kitamura S, et al. Functional outcome after hip fracture in Japan. Clin Orthop 1998; 348: 29-36.

### ③ 脊椎圧迫骨折の予後

#### ① 脊椎圧迫骨折の現状・発生率

- 骨粗鬆症を基盤とする骨折のなかで脊椎椎体圧迫骨折は最も高い頻度で発生する。加齢とともに増加し、特に60歳以降で発生率は急増する。無症状から軽症で経過する例も多く、痛みを伴う骨折は全体の1/3に過ぎず、あとの2/3は無症状と考えられている。
- 脊椎椎体圧迫骨折は疼痛などの臨床症状を伴う「臨床骨折 clinical fracture」と疼痛などを伴わず、X線により椎体変形の程度から判定される「形態骨折 morphometric fracture」がある。
- X線ではっきりせず、MRI骨シンチグラフィーで「新規骨折」と診断される例もある。
- 脊椎椎体骨折の頻度は高く、日本では70歳代前半では25%、80歳以上では43%が椎体骨折を有している。また、50歳の日本人女性が死亡するまでに椎体圧迫骨折を起こす確率はおよそ37%と報告されている<sup>1,2)</sup>。

#### ② 脊椎椎体骨折の症状・臨床像

- 新鮮骨折では急性の腰部背部痛を生じる。疼痛は基本的に動作時、荷重時痛であり、安静臥床では軽減する。脊椎椎体骨折は椎体(円柱形)が上下方向で圧縮される負荷によ

1 ロコモティブシンドロームとは

2 ロコモティブシンドロームの医学

3 ロコモティブシンドロームを構成するもの

4 ロコモティブシンドロームの早期発見

5 予防的処置とロコモティブシンドロームの予防

6 腰痛・腰痛の予防と治療

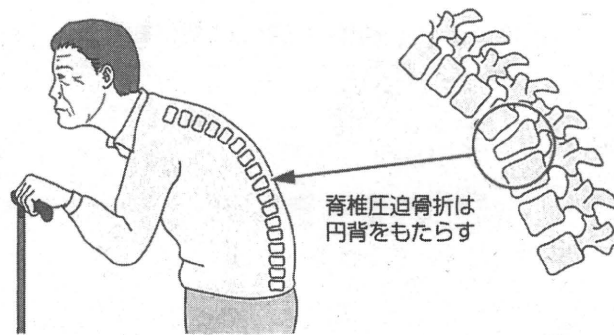


図28 脊椎圧迫骨折とその臨床像

最も高頻度であり、骨折直後のみならず、骨折治癒後の変形が残存する。

- ・背中が丸くなる(後弯)。
- ・重症例では神経圧迫⇒痛み、しびれ、筋力低下、尿失禁。
- ・骨折後も背骨の変形(後弯)残る。

り生じるもので、椎体はつぶされた形態となる(圧迫骨折)。

- 椎体骨折は圧迫骨折であり、椎体高が低減し、多くの例では前方部分が後方に比して高度に圧潰し、椎体高が減じる。その結果、椎体骨折が多発すると身長低下、脊柱の後弯変形をきたす。この変形は骨折癒合後も残存する。
- 逆に「2.5cm以上の身長低下」は椎体骨折の存在を示唆する
- 重症の場合、椎体後方部分(後壁)が圧潰し、脊柱管内への骨片の突出、脊柱アライメントの変化により脊髄、脊髄神経根を圧迫する。痛みに加え、しびれ、筋力低下、尿失禁、歩行障害などの神経症状をきたす。
- 骨粗鬆症に起因する椎体圧迫骨折で生じる後弯変形が、胃・食道逆流現象、神経障害、膀胱直腸障害などを引き起こす。
- 以上のことから脊柱後弯変形はADLの制限、QOLを低下させる原因となる(図28)。

### 3 後弯変形がADL・QOLに及ぼす影響

- 椎体骨折は複数以上になると脊柱全体として後弯変形、いわゆる円背(丸い背、腰曲がり)を呈する。このように脊椎椎体骨折では治癒した後も後弯変形が残り、身体的、心理的に障害を及ぼす。
- 日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表(JOQOL)は骨粗鬆症の疾患特異的なQOL評価のために作成された質問表で、その内容は痛み、日常生活、娯楽・社会的活動、総合健康度、姿勢・体型、転倒・心理的要素、家族支援、総括に分けられ、39の質問で構成されている(表5)。
- 後弯変形患者(45°以上の変化)と非後弯変形患者を対象に調査した結果では、「痛み」、「日常生活での家事」、「姿勢と体型への不満」、「転倒とそれに伴う心理的不安」の4つの項目で後弯変形患者の得点が有意に低かった(図29)。
- 骨粗鬆症外来患者65人(平均年齢64歳)を対象にJOQOLドメイン別評価を行った結果では、娯楽・社会的活動、総合的健康度、姿勢・体型、転倒・心理要素などの項目で点

表5 JOQOL, 2000 versionの日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表

痛み	5 questions
日常生活 ADL	
身の回りのこと	4
家事	5
移動	7
娯楽、社会的活動	5
総合健康度	3
姿勢・体型	4
転倒・心理的要素	5
家族支援	1
総括	1
total	39

osteoporosis-targeted instrumentであり、自記式である。

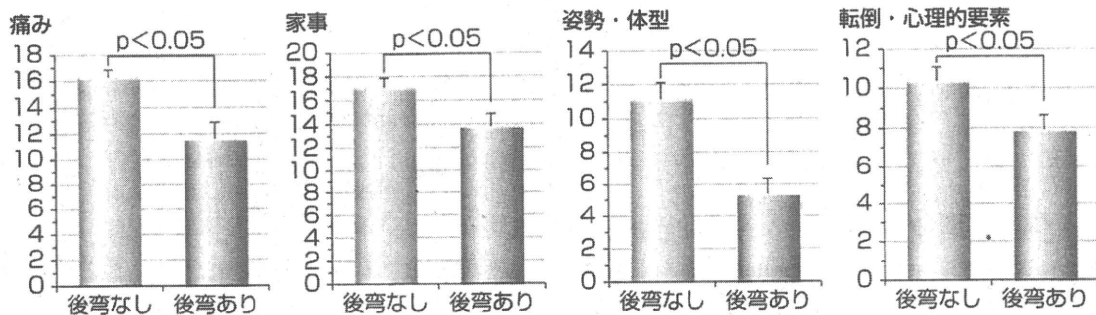


図29 後弯変形症例、非後弯症例において差異がみられたQOLドメイン

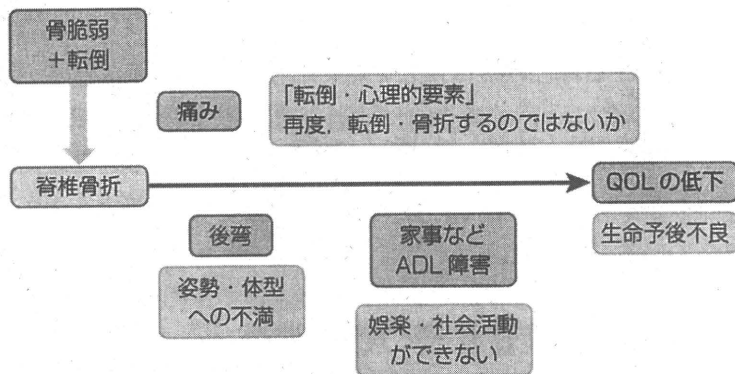


図30 骨粗鬆症患者の転帰  
骨折によりADL, QOL低下し、生命予後も不良となる。

数が低かった。

- 骨粗鬆症による骨の脆弱化のために、転倒により骨折をきたす。その結果、痛みと後弯変形などの姿勢・体型上の問題が生じ、身体的には日常生活の障害、心理的には再度の転倒骨折への不安が生じ、QOL低下に至る(図30)<sup>3,4)</sup>。

1 ロコモティブシンドロームとは  
2 ロコモティブシンドロームの診断  
3 ロコモティブシンドロームを構成するもの  
4 ロコモティブシンドロームの予防と治療  
5 ショートトレイニング  
6 腰痛・骨痛の予防と治療

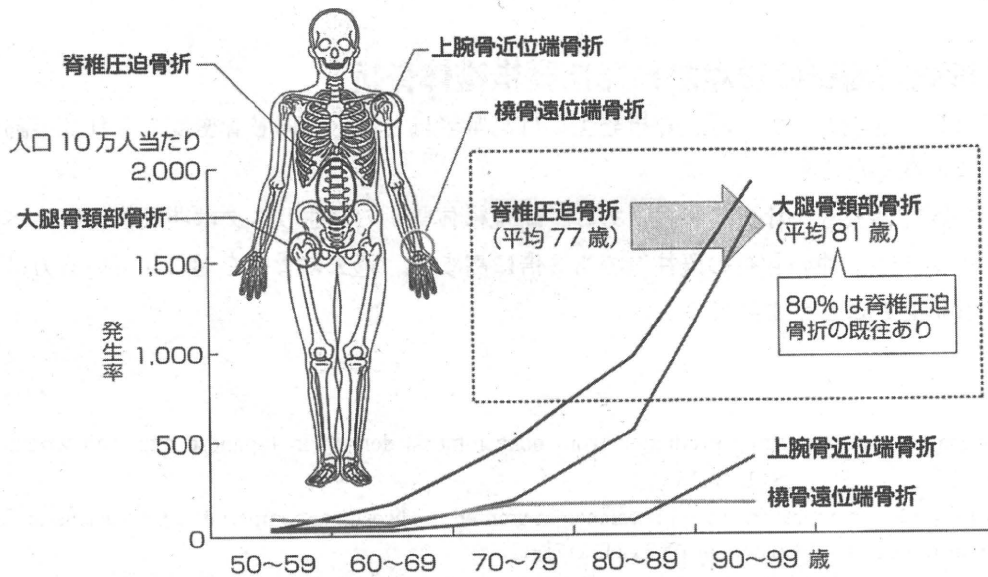


図31 骨折の年齢別発生率

骨折のドミノ(連鎖)がみられる。

注：新潟県佐渡市における医療機関を受診された骨折者についての調査結果である<sup>3)</sup>。

#### 4 生命予後

- 中野らによると、医療機関受診の脊椎椎体骨折患者は受傷1年後に10%が死亡すると報告している。大腿骨頸部骨折患者の生命予後と同等レベルに不良であり、椎体圧迫骨折は身体的障害をもたらすばかりでなく生命予後も障害されている<sup>5)</sup>。
- Medicare (アメリカメディケア) の調査で椎体骨折患者は対照群に比して、2倍の死亡率であった。生存率は骨折後3年で54%、5年で31%、7年で10%であり、骨折後6ヵ月間の生存率低下が男性で著しいと報告している<sup>6)</sup>。
- 67~93歳の女性610名について経時的に経過を追うと、脊柱後弯の程度が1SD増加するたびに死亡リスクは1.14倍に上昇すること、脊柱後弯のより大きな女性では、より早期に死亡するリスクが上昇しており、これは骨密度値、既存椎体骨折数とは関係ないこと、が報告されている<sup>7)</sup>。

#### 5 骨折の連鎖—骨粗鬆症性骨折の疫学調査—

- 新潟県佐渡市(2004年、総人口70,011人、そのうち65歳以上は23,787人、高齢化率は34.0%)で行われた疫学調査では椎体圧迫骨折発生数163、大腿骨近位部骨折85、人口10万人当たりの発生率に換算するとそれぞれ232.8、121.4骨折であった。
- 大腿骨近位部骨折患者の8割に椎体圧迫骨折の既往(既存骨折)が認められた。
- 椎体圧迫骨折の発症率は大腿骨近位部骨折の2倍程度であった。椎体圧迫骨折の受傷年齢の平均は77歳であるのに対して大腿骨近位部骨折受傷年齢の平均は81歳であった。
- 椎体圧迫骨折の既往のある例は、大腿骨近位部骨折を発症する危険が高いものと考えられる(図31)<sup>3)</sup>。

## 6 骨折危険因子の視点から見た脊椎椎体骨折

- 年齢は骨折危険因子である。骨折発生率は高齢者ほど高く、同じ骨密度であれば年齢が高いほど高くなる<sup>8)</sup>。
- 骨折の既往は大きな骨折リスクである。新規椎体骨折の発生リスクは非既往例に比べて既往例で4倍、他の骨折の既往例でも2倍に高まる。過去に骨折を起こしている方は、次の骨折を起こしやすい<sup>8)</sup>。

### 文献

- 1) Fujiwara S, et al. Fractures prediction from bone mineral density in Japanese men and women J Bone Miner Res 2003; 18: 1547-1553.
- 2) Ross PD, et al. Vertebral fracture prevalence in women in Hiroshima compared to Caucasians or Japanese in the US. Int J Epidemiol 1995; 24: 1171-1177.
- 3) Sakuma M, et al. Vitamin D and intact PTH status in patients with hip fracture. Osteoporos Int 2006; 17: 1608-1614.
- 4) 徳永邦彦, 他. Osteoporosis Jpn 2001; 9: 480-484.
- 5) 中野哲雄. 骨粗鬆症椎体圧迫骨折の死亡率. Osteoporosis Jpn 2009; 17: 207-210.
- 6) Lau E, et al. Mortality following the diagnosis of a vertebral compression fracture in the medicare population. J Bone Joint Surg 2008; 90: 1479-1486.
- 7) Kado DM, et al. Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. Annals Int Med 2009; 150: 681-687.
- 8) 日本骨代謝学会ガイドライン. JBMM 2005; 23: 105-109.

## e バランス機能の低下

### 1 バランス機能の障害

- バランス機能(平衡機能)の障害は、
  - ・ 前庭迷路の機能障害に由来するもの
  - ・ 脊髄障害や末梢神経障害による深部感覚障害に起因するもの
  - ・ 身体平衡に関する各種感覚を統合する中枢の機能障害によるものに分けられる<sup>1)</sup>。
- ① 前庭迷路の機能障害に由来するもの
  - ・ 前庭迷路の機能障害は、メニエール病や炎症、薬物中毒などによる内耳の病変に基づき、通常は感音性難聴を伴う。
- ② 脊髄障害や末梢神経障害による深部感覚障害に起因するもの
  - ・ 脊髄後索の比較的限局した病変によって両下肢の深部感覚障害を認める場合には、著しい体幹の動揺を生じる。
  - ・ 古典的には梅毒による脊髄癆が有名である。現在では後索に限局した脊髄腫瘍や血流障害、多発性硬化症などが多い原因である。
  - ・ 糖尿病などによる末梢神経障害によっても深部知覚障害を生じ、体幹の動揺を認める。

## 定義と概念

★1 NIH

National Institutes of Health (米国国立衛生研究所) の略。

### 骨粗鬆症の定義

- 「骨折リスクを増すような骨強度上の問題をすでにもっている人に起こる骨格の疾患」(2000年, NIH<sup>★1</sup> コンセンサス会議)。
- 骨粗鬆症 (osteoporosis) では骨強度が低下し, 骨が脆弱化した結果, 骨折をきたす。
- 骨強度は骨密度と骨質から成り, 骨密度は骨強度の70%を, 骨質は30%を説明する。
- 骨質としては骨構造, 骨代謝回転, 微細損傷の集積, 骨ミネラル化 (石灰化) などが含まれる。

### 概念

- 高齢者社会において重要な疾患であり, 日本では1,000万人以上の罹患と推定されている。
- 骨粗鬆症は日常生活動作 (activities of daily living : ADL), 生活の質 (quality of life : QOL) を障害し, 健康寿命を障害する重篤な疾患である。「健康寿命」とは, 痴呆 (認知症) や寝たきりでない状態, 心身ともに自立した生活・活動ができる期間である。
- 骨粗鬆症性骨折により, 移動, 活動などの基本的な日常生活動作 (ADL) が不自由となり, 自立性が失われ, 生活の質 (QOL) が低下し, 生命予後にまで影響を及ぼす。

### 骨粗鬆症で見られる骨折とその経過

- 脊椎椎体骨折が最も多く, 次いで大腿骨頸部骨折が多く, そのほか橈骨遠位骨折, 上腕骨頸部骨折がみられる。
- 骨脆弱が高度では, 骨盤 (恥骨, 坐骨, 仙骨) 骨折をきたす。
- 骨折直後には通常, 移動や運動時の疼痛があり, 活動が制限される。
- 脊椎椎体骨折後では椎体変形が残存し, 脊柱後弯変形をきたす。高度な後弯は胸郭の腹部への圧迫, 逆流性食道炎 (gastroesophageal reflux disease : GERD) を併発する。脊柱の後弯変形は, 身体面では生活機能の障害, 心理

面では転倒や再骨折への不安、社会的活動への参加を拒むなどの影響をもたらす。

- 生命予後の面では、大腿骨頸部骨折では骨折後1年で10%程度の死亡率、医療機関受診の脊椎椎体骨折例でも同程度の死亡率であり、いずれも不良である。

## 臨床骨折と形態骨折

- 脊椎椎体骨折では疼痛もなく、X線撮影などの画像検査で初めて骨折を確認される例がある。
- 疼痛を伴う場合を「臨床骨折 (clinical fracture)」, 疼痛を伴わない例を「形態骨折 (morphometric fracture)」と称する。

## 既存骨折と新規骨折

▶ p.80 参照.

- 既存骨折 (prevalent fracture) とは、ある特定の一時点におけるX線検査で、椎体の変形の程度により判定される骨折である。
- 新規骨折 (incident fracture) とは、2つの時点におけるX線検査を比較し、椎体の形態変化の程度より新たに判定される骨折である。

## 成因

▶ p.25 参照.

- 遺伝的要因および加齢、閉経後エストロゲンの減少など多因子による。
- 生活習慣、ライフスタイルとも密接に関連しており、生活習慣病の一つである。

## 分類

▶ p.209 参照.

- 原発性骨粗鬆症のほかに、薬剤 (ステロイドなど)、内分泌異常などによる続発性骨粗鬆症がある。
- 続発性骨粗鬆症であるステロイド性骨粗鬆症に注意する。原発性骨粗鬆症に比して比較的高い骨密度値でも骨折をきたす。
- 「ステロイド性骨粗鬆症の管理と治療のガイドライン (2004年度版)」によれば、ステロイド投与 (PSL (プレドニゾロン) 換算で5mg/日以上、3か月間以上) あるいは投与が予定される患者にはステロイド投与早期から経過観察と骨折予防・治療が必要である。

## 病態：骨リモデリングの異常

- 健常成人では、リモデリングにより骨吸収と骨形成の均衡が保たれており、骨量もほぼ一定に維持されている。
- 骨粗鬆症の骨組織では海綿骨の骨梁細小や途絶、また皮質骨厚が薄くなる。



## 1. 骨粗鬆症はどのような疾患か

これは骨吸収が骨形成を上回った結果であり、リモデリングの異常である。

- 代謝回転からみると骨吸収、骨形成ともに亢進した「高回転型」と、骨吸収、骨形成ともに低下した「低回転型」がある。

## 骨粗鬆症を有する高齢者への対応

- 高齢者は、さまざまな内科的疾患、認知症、嚥下障害などを有している。
- 骨のみの評価にとどまらず、内科的疾患の有無、栄養、認知機能、動揺性（転倒しやすさ）、筋力（運動機能）を含めて包括的に評価する。
- 糖尿病、腎不全、肝疾患、消化器疾患は、骨障害をきたすので骨粗鬆症の評価が重要である。

## 治療目標

- 「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2006 年版」によれば、骨粗鬆症の治療と予防の目的は骨折の予防で、骨折危険性を低減し、生活の質（QOL）の維持・向上を図ることである。

▶ p.200 参照.

### Column FRAX<sup>®</sup> (fracture risk assessment tool) (WHO) <http://www.shef.ac.uk/FRAX/>

骨粗鬆症患者さんの個人レベルにおける 10 年間の骨折確率を推計・算出できる。

FRAX<sup>®</sup> における骨折危険因子は「年齢、性、大腿骨頸部骨密度（骨密度のデータがない例では BMI (body mass index)）、既存骨折、両親の大腿骨近位部骨折歴、喫煙、飲酒、ステロイド使用、関節リウマチ、続発性骨粗鬆症」である。FRAX<sup>®</sup> は治療開始基準として提案されている。骨密度測定機器が充実している日本での活用は今後の課題である。

▶ p.237 参照.

### Column 大腿骨近位部骨折とクリティカルパス（クリニカルパス）

医療を標準化した診療計画である。パスを通じて、急性期病院と回復期病院で診療結果を共有でき、各医療施設間の連携と機能分担を目指している。

平成 18 年度診療報酬改訂で「大腿骨頸部骨折地域連携クリティカルパスに関する地域連携診療計画管理料、地域連携診療計画退院時指導料」が新設された。

(遠藤直人)

**参考文献** (骨粗鬆症に関する参考文献)

1. 日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準検討委員会. 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2000年度改訂版). 日骨代謝誌 2001; 18: 76-82.
2. 骨粗鬆症の治療 (薬物治療) に関するガイドライン作成ワーキンググループ. 骨粗鬆症の治療 (薬物療法) に関するガイドライン 2002年度改訂版. Osteoporosis Japan 2002; 10: 637-709.
3. Nawata H, et al. Guidelines on the management and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis of the Japanese Society for Bone and Mineral Research. J Bone Miner Metab 2005; 23: 105-9.
4. 日本骨粗鬆症学会骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用に関する指針検討委員会. 骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン (2004年度版). Osteoporosis Japan 2004; 12: 191-238.
5. 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 2006年版. 東京: ライフサイエンス出版; 2006.
6. 厚生労働省ホームページ 重篤副作用疾患別対応マニュアル. <http://www.mhlw.go.jp/topics/2006/11/dl/tp1122-lm01.pdf>

## 大腿骨近位部(頸部)骨折発生のリスク

遠藤直人\*

大腿骨近位部(頸部)骨折発生のリスクを骨折発生数の経年的推移と疫学調査結果、さらにはQOLの観点、骨粗鬆症診断基準(2000年版)、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン(2006年版)、運動器不安定症、ロコモティブシンドローム、FRAX<sup>®</sup>(WHO fracture risk assessment tool)の観点から考える。その結果、加齢(70歳以上)、脊椎椎体骨折既往、骨密度低下、プレドニゾロン服用、血中25(OH)D低値、PTH高値、ucOC高値(ビタミンK不足)、ホモシステイン高値、過度のアルコール摂取、現在の喫煙、大腿骨頸部骨折の家族歴、運動器不安定症(ロコモティブシンドローム)があげられる。個別にリスクを評価することで患者の個別の予防・治療介入がおこなわれる時代となろう。

**Key words** 大腿骨頸部骨折, 25(OH)D, 既存骨折, 骨折の連鎖, 個別評価

### はじめに

#### 大腿骨近位部骨折の概要と転帰

わが国の高齢化率、すなわち総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は22%を超えている(2009年現在)。近年、高齢化は急速に進み、今後もいっそう進行すると予想されている。さらに65~74歳までのいわゆる前期高齢者の増加に比べ、75歳以上のいわゆる後期高齢者の増加が著しいと予測されている。大腿骨頸部骨折は高齢者に多く、とくに75歳以上では年齢とともに急増することを考え合わせると、わが国の大腿骨頸部骨折者数はますます増加すると予測される。もちろん、骨粗鬆症の薬物治療による骨折予防効果や、その他の対策による骨折の低減を期待するものではあるが、わが国においては骨折数の

明らかな減少がみられたとの報告はいまだない。

また、わが国の大腿骨頸部骨折の年間発症数はおよそ16万とされ、歩行障害を来し手術後も歩行再獲得が難しく寝たきりの原因となる。さらに日常生活動作(ADL)の障害に加え、生命予後も不良である。したがって、今後とも大腿骨頸部骨折に起因する寝たきり患者や要介護人口の増加も予想されることから、その対策は急務である。

#### 骨折発生数の経年的推移からの検討

新潟県全県の大腿骨近位部骨折患者を対象とした1985年以降の疫学調査結果(総人口約250万人)によると、1985年1年間の大腿骨頸部骨折発生数は677、人口10万人あたりで換算すると27.3であった。受傷時平均年齢は男性67.5歳、女性76.2歳で、1985年当時の高齢化率は12.9%

\*ENDO Naoto/新潟大学大学院機能再建医学講座整形外科分野

であった。1985年から約20年後の2004年には大腿骨頸部骨折数は2,421で約3.6倍に増え、発生率は人口10万人あたり98.8であった。これは人口1,000人に1人が大腿骨頸部骨折を発症する割合となる。2004年時点での受傷時平均年齢は男性77.8歳、女性83.3歳であり、2004年の高齢化率は1985年時に比べてほぼ2倍の23.2%であった(表①)<sup>1)2)</sup>。

以上の調査結果から骨折リスクを考えると、加齢(70歳以上)は大腿骨頸部骨折リスクであるといえる。70歳以降の骨折発生は年齢の高齢化とともに急速な割合で増加しており、年齢が高齢化することそのものが骨折リスクであることは明らかである。このことは、同一レベルの骨密度を有していても40歳台と70歳台では骨折率が異なるとの報告があり、年齢は骨密度以外の因子が関連して

骨強度を規定しているといえることから明らかである。

骨粗鬆症性骨折の疫学調査(相互関係)からの検討

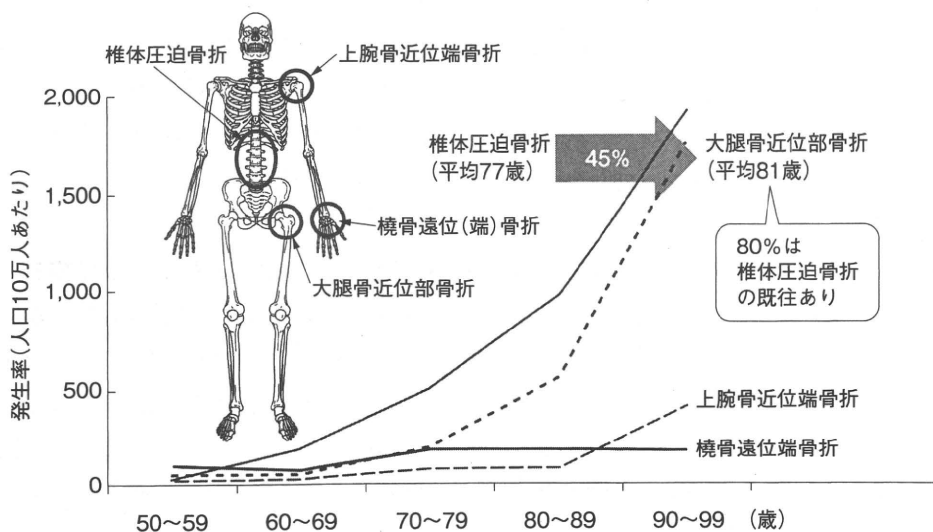
骨粗鬆症に起因するおもな骨折として、大腿骨近位部骨折、椎体圧迫骨折、橈骨遠位(端)骨折、上腕骨近位部骨折の4骨折がある。これらの4骨折の特徴、相互関係を明らかにするうえで、「同一地域、同一期間における骨折疫学調査」結果を検討する。

新潟県佐渡市(2004年当時、佐渡市は総人口70,011人、高齢化率は34.0%)にて2004年1年間に発生した骨粗鬆症性4骨折の全数調査をおこなった結果であり、佐渡市内の医療機関に受診した骨折患者を対象にしたものである。その結果は、骨折発生数として椎体圧迫骨折163、大腿骨近位部骨折85、上腕骨近位端骨折26、橈骨遠位(端)骨折76で、人口10万人あたりの発生率はそれぞれ232.8、121.4、37.1、108.6、合計499.9であった。X線写真による診断では大腿骨近位部骨折患者の80%に椎体圧迫骨折の既往が認められた。椎体圧迫骨折の平均発症年齢は77歳であり大腿骨近位部骨折では平均81歳であることから、椎体圧迫骨折例の45%がその後3~5年後に大腿骨近位部骨折を発症するものと推算される。すなわち「椎体骨折が大腿骨近位部骨折につながるという骨折の連鎖」があり、「椎体骨折既往」は大腿骨近位部骨折リスクである(図①)<sup>3)</sup>。

表① 新潟県(総人口約250万人)における大腿骨近位部骨折の経年的推移

	1985	1987	1989	1994	1999	2004
骨折数	677	773	996	1,468	1,697	2,421
男女比	1:2.7	1:2.4	1:2.8	1:2.9	1:3.2	1:3.6
受傷時平均年齢						
男性	67.5	70.4	71.4	74.4	75.5	77.8
女性	76.2	76.9	77.7	80.9	80.5	83.3
発生率(10万人/年)	27.3	31.2	40.1	59.1	68.2	98.8
高齢化率(%)	12.9	13.7	14.2	17.3	20.7	23.2

(遠藤栄之助ら, 2005<sup>1)</sup>, Morita Y et al, 2002<sup>2)</sup>より引用)



図① 年齢別発生率：骨折のドミノ(連鎖)

(Sakuma M et al, 2008<sup>3)</sup>より改変引用)

また大腿骨近位部骨折は屋内での受傷が多く、受傷原因も7~9割は転倒・転落であった。骨折リスクとして「屋内、転倒」があげられよう<sup>1)~3)</sup>。

### 骨折リスク：骨強度低下をもたらす因子

骨強度の低下(骨脆弱性の亢進)は骨折発症につながる。たとえば「骨密度低下」は骨強度を規定する主要因子である。骨密度が低下するため、骨折につながる<sup>4)</sup>。

また骨密度以外の因子が関連することによっても骨強度は低下する。たとえば、ステロイドの長期使用がその例である。骨密度YAM70~80%のステロイド投与例では、ステロイド非投与例とくらべて骨折リスクが高い。日本骨代謝学会によるステロイド性骨粗鬆症の管理と治療のガイドライン2004年版では「ステロイド服用者は骨密度がYAM70%以上でも骨折リスクが高く、原発性骨粗鬆症とはリスク閾値が異なる」としている。これは大腿骨頸部骨折のみを対象としているわけではないが、「プレドニゾン換算5mg/日の3ヵ月以上の服用者もしくは服用予定」は骨折リスクである<sup>4)5)</sup>。

### 骨粗鬆症の骨折危険因子：血中因子

大腿骨近位部骨折患者の半数で血中25(OH)Dが12ng/mL未満で、骨折例の血中25(OH)Dは非骨折例と比較して低値であることが報告されている。前述の佐渡市の疫学調査結果では大腿骨頸部骨折群の血中25(OH)D値は非骨折群と比較して有意に低く、またintact PTHが有意に高かった。したがって「血中25(OH)D低値」、「PTH高値」は大腿骨頸部骨折のリスクであり、今までにない新しい大腿骨頸部骨折の危険因子ともいえる<sup>6)7)</sup>(表②)。しかし、残念ながら現時点では本検査は骨粗鬆症、骨折に対する保険適用はない。

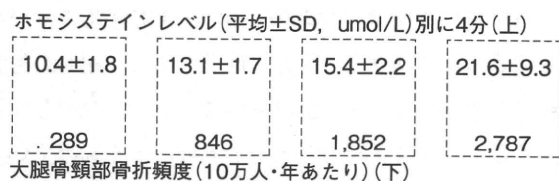
ビタミンK摂取量の指標である血清ucOC値に関しても、ucOC高値がビタミンK不足を意味していることから、「ucOC高値(ビタミンK不足)」は大腿骨頸部骨折リスクである。これはすでにWHO technical report 921で呈示されており、わが国でもucOCの測定は保険適用となっている<sup>5)</sup>。

その他の危険因子として、「ホモシステイン高値」が骨脆弱性と関連することが報告されている。脳血管障害片

表② 2004年1年間の佐渡市における大腿骨頸部骨折患者、非骨折者のビタミンD、PTHレベル

	非骨折者 (n=28)	大腿骨頸部骨折患者 (n=30)*
年齢	77.5±4.8	79.9±5.4
25(OH)D (ng/mL)	22.0±6.0	16.6±6.3 <sup>§</sup>
Intact PTH (pg/mL)	35.8±22.8	45.8±20.4*

§ : p<0.01 \* : p<0.05  
(Sakuma M et al, 2006<sup>6)</sup>より引用)



図② ホモシステインと骨折

平均75歳、脳血管障害片麻痺患者433人を8年追跡調査、ホモシステインレベルが高いほど骨折率も高まる(Sato Y, Stroke 32 : 1673, 2001, Bone 36 : 721, 2005, 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン(2006年版)<sup>5)</sup>より引用)

麻痺患者433人を対象に8年間追跡調査をおこなった結果より、ホモシステインレベルが大腿骨近位部骨折発症率と関連していることが報告されている。また骨コラーゲン架橋の分析研究の結果からも「ホモシステイン高値」が骨脆弱性と関連することが示されている(図②)<sup>5)</sup>。

## QOLの観点からみた骨折リスク

骨粗鬆症患者はQOLが低下する。また脊椎骨折後の後彎変形ではADLやQOLが低下する。日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表(JOQOL)を用いての調査結果では、痛み、日常生活での家事、姿勢と体型への不満、転倒とそれに伴う心理的不安の4つの項目で後彎変形者のQOLが有意に低かった。後彎変形者では非後彎者とくらべて脊椎骨折数が多かった。このことより「QOL低下、とくに痛み、日常生活での家事、姿勢と体型への不満、転倒とそれに伴う心理的不安」は脊椎骨折、ひいては大腿骨頸部骨折のリスクともいえよう<sup>8)9)</sup>。

「骨粗鬆症診断基準(2000年版)」「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン(2006年版)」で取り上げられている骨折リスク

骨折既往例はそれだけで骨折リスクである。既往がない場合でも過度のアルコール摂取、現在の喫煙、大腿骨頸部骨折の家族歴のいずれか一つを有する場合は、骨折ハイリスクとしている<sup>59)</sup>。

運動器不安定症、ロコモティブシンドロームからみた骨折リスク

日本整形外科学会では2007年から「高齢化によりバランス機能および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態」を「運動器不安定症」と定義し、骨折ハイリスク者として対応することを勧めている。運動器不安定症とは65歳以上の高齢者で、11の運動器疾患の既往もしくは罹患に加えて、規定の運動機能評価によって機能低下が認められたものである。

運動器不安定症の前段階として、骨、関節、筋肉などの運動器の健康度や日常生活自立度の低下が認められ、

要介護や寝たきりの可能性が高まった状態を“ロコモティブシンドローム”と定義した(略：ロコモ，運動器症候群)。骨折リスクを運動機能障害の視点から捉えているものである<sup>10)</sup>(表③)。

FRAX®(WHO骨折リスク評価ツール)

FRAX®は10年間の骨折リスクを算出できるものである。ホームページで「FRAX®」の日本版をみていただきたい(図③)<sup>11)</sup>。年齢、性別、体重、身長、既存骨折、両

表③ 7つのロコモチェック(自己チェック)

- 1) 片脚立ちで靴下がはけない
- 2) 家のなかでつまずいたり滑ったりする
- 3) 階段を上るのに手すりが必要である
- 4) 横断歩道を青信号で渡りきれない
- 5) 15分くらい続けて歩けない
- 6) 2kg程度(1Lの牛乳パック2個)の買い物をして持ち帰るのが困難である
- 7) 家のやや重い仕事(掃除機の使用、布団の上げ下ろし)が困難である

ひとつでも当てはまれば、ロコモの心配がある

(日整会2009.10.15広報より引用)

国名：日本      名前/ID：      危険因子に関して ⓘ

**入力項目：**

<p>1. 年齢(40~90歳)あるいは誕生日</p> <p>年齢：      誕生日：</p> <p>年      月      日</p> <p>2. 性別      <input type="radio"/> 男性 <input type="radio"/> 女性</p> <p>3. 体重(kg)      <input type="text"/></p> <p>4. 身長(cm)      <input type="text"/></p> <p>5. 骨折歴      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>6. 両親の大腿骨近位部骨折歴      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>7. 現在の喫煙      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>8. 糖質コルチコイド      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>9. 関節リウマチ      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p>	<p>10. 続発性骨粗鬆症      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>11. アルコール摂取(1日3単位以上)      <input checked="" type="radio"/> なし <input type="radio"/> あり</p> <p>12. 大腿骨頸部BMD (g/cm<sup>2</sup>)</p> <p>DXAを選びなさい ▼ <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="取り消し"/>      <input type="button" value="計算する"/> </p>
--	---

図③ FRAX®(WHO骨折リスク評価ツール) (FRAX®ホームページ<sup>11)</sup>より引用)

表④ 虚弱高齢者と骨折リスク

虚弱高齢者(骨折予備群)での骨折リスク

- ・寝たきり, 不動・低活動者
- ・認知症
- ・脳血管障害
- ・施設入居
- ・栄養障害, 低栄養状態
- ・肝, 腎, 消化器障害

(文献6)12)~20)より引用)

親いずれかの大腿骨近位部骨折, 現在の喫煙, 糖質コレステロール, 関節リウマチ, 続発性骨粗鬆症, アルコール摂取(一日3単位以上), 大腿骨頸部骨密度の項目を入力することで「Major osteoporosis」「Hip fracture」の10年以内の予想される骨折リスクが数値として算出, 出力される。これからも上記項目が骨折危険因子として理解されよう<sup>11)</sup>。

その他

そのほかにも多くの関連の骨折危険因子がある。なかでも認知症, 認知機能低下は大きなリスクである。ほかに不活動性, 他の内臓器障害などで骨への影響も大きい(表④)<sup>6)12)~20)</sup>。

おわりに

大腿骨頸部骨折のリスクとして多くの因子がある。今後, 詳細な検討により, リスク因子それぞれの重み付け(骨折への関連度)がなされ, 一人ひとりの患者の骨折リスクが評価されよう。ucOCに加えて, 25(OH)Dも血液中の骨折危険因子として有用と思われる。またFRAX<sup>®</sup>も簡便に使用可能であり, 評価指標の一つとして期待される。

個別にリスクを評価することで患者ごとの予防・治療介入がおこなわれる時代となろう。



文 献

- 1) 遠藤栄之助, 遠藤直人, 佐久間真由美: 2004年新潟県大腿骨頸部骨折全県調査結果. 第23回日本骨代謝学会抄録集, p.202, 2005
- 2) Morita Y, Endo N, Iga T et al The incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1999 in Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 20 : 311-318, 2002
- 3) Sakuma M, Endo N, Oinuma T et al : Incidence and outcome of osteoporotic fractures in 2004 in Sado City, Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 26 : 373-378, 2008
- 4) 原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版), 日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準検討委員会編, 日本骨代謝学会雑誌8 : 76-82, 2001
- 5) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン(2006年版), 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編, ライフサイエンス出版, 東京, 2006
- 6) Sakuma M, Endo N, Oinuma T et al : Vitamin D and intact PTH status in patients with hip fracture. *Osteoporos Int* 17 : 1608-1614, 2006
- 7) 岡野登志夫, 津川尚子, 須原義智ほか: 高齢者を中心とした日本人女性のビタミンD栄養状態と骨代謝関連指標について. *Osteoporosis Jpn* 12 : 77-79, 2004
- 8) 高橋栄明ほか: 骨粗鬆症患者QOL評価質問表1999年度版の試用と2000年度版の作成. 日本骨代謝学会雑誌18 : 83-101, 2001
- 9) 遠藤直人: 高齢者の薬物療法の問題点: 骨粗鬆症を含めた整形外科領域疾患. *臨床薬理* 39 : 13-17, 2008
- 10) 遠藤直人: 運動器不安定症の要因である骨粗鬆症の現状とその予防. *CLINICIAN* 568 : 2-5, 2008
- 11) FRAX<sup>®</sup>ホームページ(www.shef.ac.uk/FRAX/)
- 12) Kudo Y, Sato A, Endo N et al : Risk factors for falls in community-dwelling patients with Alzheimer's disease and dementia with Lewy bodies : walking with visuospatial impairment may cause a fall. *Dement Geriatr Cogn Disord* 27 : 139-146, 2009
- 13) 遠藤直人: 骨粗鬆症と骨折. *ねむりと医療* 2 : 19-22, 2009
- 14) 遠藤直人: 骨粗鬆症による骨折の危険因子の予防, 第51回骨粗鬆症財団教育ゼミナール講演記録*Osteoporosis Jpn* 17 : 9-17, 2009
- 15) 遠藤直人, 宗圓聰, 細井孝之: プライマリケア医が診る骨粗鬆症. *日本医事新報* 4450 : 38-50, 2009
- 16) 遠藤直人: 骨粗鬆症の臨床像. *内科* 104 : 424-427, 2009
- 17) 遠藤直人: 骨粗鬆症の予防: 骨折防止をめざして. *Ortho Community* 31 : 9, 2009
- 18) 遠藤直人, 萩野浩, 藤原佐枝子: FRAXによる骨粗鬆症

治療への導入の考え方. *Ortho Community* 32 : 2-6, 2009

- 19) 遠藤直人：骨粗鬆症の予防：骨粗鬆症の診断基準と薬物開始基準. *Ortho Community* 32 : 9, 2009
- 20) 遠藤直人, 荒井勝光ほか：厚生労働省 重篤副作用疾患別マニュアル. 骨粗鬆症厚生労働省ホームページ([www.mhlw.go.jp/topics/2006/dl/tp1122-1moi.pdf](http://www.mhlw.go.jp/topics/2006/dl/tp1122-1moi.pdf))

えんどう・なおと

---

遠藤直人 新潟大学大学院機能再建医学講座整形外科学分野

1987年, 新潟大学大学院修了.

専門は, 股関節外科, 骨・関節の基礎研究, 骨細胞・分子生物学, 骨形態計測学

---



## 骨粗鬆症の栄養指導と運動療法

Osteoporosis treatment : exercise and nutrition

遠藤 直人  
ENDO Naoto

すべての医師のための骨粗鬆症診療ガイド2010

Key words 骨折リスク 25-(OH)D ロコモ(ティップシンドローム)  
ダイナミックフラミンゴ療法

骨粗鬆症は、「骨折リスクを増すような骨強度上の問題をすでにもっている人に起こる骨格の疾患」(2000年のNIH コンセンサス会議)であり、骨が脆弱化して骨折をきたしやすくなる病態である<sup>1)</sup>。骨粗鬆症の成因は多因子であり、生活習慣ライフスタイルとも密接に関連しており、近年「骨粗鬆症は生活習慣病のひとつ」として捉えられるようになってきている。また骨は種々の疾患・病態と深く関連している。たとえば糖尿病では骨脆弱をもたらし、腎障害、肝障害では骨形成と骨吸収のバランスが崩れ、骨粗鬆症などの骨障害をきたす。したがって骨粗鬆症だけでなく、患者さん全体を総合的、包括的に診療・評価し、患者さん毎に適した治療・予防を行っていくことが大切である<sup>2)</sup>。

### 骨粗鬆症の治療

骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2006年版では、骨粗鬆症の予防と治療の目標を「骨格の健康を保ち、身体の健全な形態と運動性を維持し、骨折を予防すること」としている<sup>2)</sup>。すなわち小児期から成長期においては骨を大きく、丈夫に育成すること。壮年、閉経期以降においては骨量減少を食い止め、骨強度を維持することを目指すものである。骨粗鬆症では高齢者だけに目が向きがちであるが、高齢者のみならず、若い方についても骨粗鬆症をきたす例もある。将来を考えて骨の生涯の健康維持の観点からみると、骨粗鬆症の究

極の予防は「小児成長期に骨を丈夫に大きく育てること」である。

治療の基本は栄養(食事)と運動療法である。それで対応が不十分な例では薬物療法を行うことが原則である。

### 骨粗鬆症患者の症状とその治療方針

骨折をきたしていない例では、基本的に無症状である。しかし、骨折リスクを評価し、リスクの高い例ではその要因を除き(除ける要因については)、栄養、運動を基本とした治療を適切に行うことが大切である。

たとえば、骨萎縮が高度では活動も低下しており、筋肉量も少なく、筋力も低下し、バランス不良などが見られる例では筋力を維持し、バランス

新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再生医学講座整形外科分野 教授

能力を高めるような適切な運動療法を行うことを薦める。合わせて栄養管理の指導も必要であろう。

過度なダイエット、偏食などに起因する栄養不良、また施設入居者、夜間の勤務などで日光暴露が少ない方ではそれぞれに栄養指導、運動と日光暴露を進めることが大切である。

骨折をすでにきたしている方については、新鮮骨折では骨折治療とともに骨折危険因子への対策を行う。その場合でも、栄養指導は基本的に重要である。骨折直後では骨折治癒の程度に合わせて適切で適度な運動から指導することが大切であろう。

脊椎椎体圧迫骨折では、椎体高が低減し、多くの例では前方部分が後方に比してより多く圧迫、圧潰する。したがって身長低下、後彎変形をきたす。さらに重症の場合、椎体後方部分(後壁)が圧潰し、脊髄、脊髄神経根を圧迫し、痛みやしびれ、さらには歩行障害といった症状をきたす。このような例では手術療法も選択される。

また、骨折が治癒した後も脊椎椎体高は回復せず、後彎変形は残る。後彎変形が強い例では筋力低下、背筋・腹筋のバランスが崩れていることが多いため、筋力のバランス改善、筋力維持をめざす運動が薦められる。

大腿骨近位部(頸部)骨折は脊椎骨折に次いで多い。原則として骨折前レベルの歩行、移動能力の回復をめざす。しかし、高齢で多くの内科的疾患を有している例や、認知症の高度の例、筋力、バランス機能の低下例では手術後においても歩行能力は受傷前のレベルまで回復しない例も多い。このような例では歩行能力低下、バランス機能低下、易転倒性の改善をめざし、運動訓練を行うことが必要である。しかし、高齢で運動能力が低く、多くの合併症を(さらには再骨折)を有している例も多く、思うように進まない例も見受けられる<sup>3)</sup>。

## 栄養, 食事指導

カルシウム, ビタミンD, ビタミンK など骨

の健康に必要な栄養素を十分に摂取することが基本である。高齢者では血液中アルブミン値が低い方も多く、たんぱく質の摂取も望まれる。

カルシウムについては1日800mg以上が望まれる(2005年厚生労働省:日本人の食事摂取基準より。骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2006年版より)。高齢者などで食事からの摂取が不十分な例では1,000mgが薦められる。なお上限量は2,300mg/日。

骨粗鬆症への治療効果については、「カルシウム単独で骨折を予防する、骨量を増加させる」効果は期待できない。一方、カルシウム、ビタミンDが充足していることがビスホスホネートなどの薬剤の効果を最大限に引き出せると考えられており、その意味ではカルシウムは基本的な栄養療法として位置づけられる。

ビタミンDは400~800IU(10~20ug)、ビタミンKは250~300uが摂取目標量である(予防と治療のガイドライン2006年版)<sup>2)</sup>。

実際の臨床の場では、①患者さんの食事、とくにカルシウム摂取量を把握することが望ましい。正確には食事内容を記録し、換算することであるが、②簡便には「カルシウム自己チェック表」などが有用である(表1)。

食事についてはバランスの取れた食事内容が基本である。1日3食か、またカルシウム、ビタミンDの摂取については具体的に食品内容:牛乳・乳製品、魚、大豆、しいたけなどの例をあげて説明をすることが望ましい。スキムミルクの活用も有用であろう。高脂血症の方では低脂肪牛乳などが望ましい。

そのほかに、ビタミンKの摂取も重要である。納豆などの豆類も有用である(ワルファリン投与中ではビタミンK食品の摂取には注意)。また、ビタミンB群もホモシステイン代謝、コラゲン代謝との関連も報告されており、留意すべき栄養であろう。

リンの過剰摂取(インスタント食品)はカルシウム吸収を妨げるため、注意すべきであり、また過度

表1 カルシウム自己チェック表(Osteoporosis Japan 13:497-502, 2005より一部改変)  
合計点を換算し、20点以上をめざすように指導する  
どれぐらい食べていますか? ○をつけて点数を合計してみましょう!

	食品例と目安量	0点	0.5点	1点	2点	4点
①牛乳	コップ1杯	ほとんど 飲まない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日
②ヨーグルト	1個	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	ほとんど 毎日2個
③他の乳製品	チーズ1切 スキムミルク大さじ山盛り1杯	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
④豆類	納豆1パック/煮豆小鉢1杯 きな粉大さじ山盛り2杯	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
⑤大豆製品	豆腐1/4丁/がんも小1枚 厚揚げ小1枚	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
⑥青菜	ほうれん草, 小松菜, チンゲン 菜などおひたして小鉢1杯	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
⑦海藻類	ひじき煮物小鉢1/2杯	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
⑧骨ごと食べられ る魚	シシャモ3匹 丸干しいわし1.5匹	ほとんど 食べない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日
⑨小魚類	しらす干しひとつかみ 干桜海老大さじ山盛り1杯	ほとんど 食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日
小計(縦の欄をそれぞれ①~⑨まで合計しましょう)		0点	ア 点	イ 点	ウ 点	エ 点
オ1日3食食べますか?		1日1~2食=1点	欠食が多い=2点	きちんと3食=3点		

<参考>カルシウムを含むサプリメントをとっていますか

- はい カルシウムで mg くらい  
いいえ

総合計  
アイウエオの点数の合計 点

のアルコール摂取は望ましくない。

れている。

## 運動療法

運動は適度な負荷が骨格に加わることから、骨量の減少予防、維持・増加効果がある。骨粗鬆症の予防・治療において運動は重要である。筋力を維持、増強し、またバランス能力を高め、結果として骨折を予防することが期待される。

活発な日常生活、歩行運動は大腿骨頸部骨折を防止することが報告されている。また、背筋筋力を高める運動は脊椎椎体骨折防止効果があるとされている。

実際の臨床の場での骨粗鬆症患者に対する指導は、患者に合わせた「運動の種類、強度、継続時間、頻度」を示すことであろう。若い方には比較的強度の強い運動が進められる。高齢者では散歩、背筋強化運動などがよい。太極拳も効果的と報告さ

開眼片足立ち訓練(通称、フラミンゴ運動)はシンプルで、室内で行える手軽な運動プログラムである。1分間の片足立ちで荷重した大腿骨頭に加わる負荷量は、53分間の両側歩行で得られる負荷量に相当すると推測されている(阪本ら)(図1)。

## 骨粗鬆症性骨折の特徴と ビタミンD不足

骨粗鬆症に起因する主な骨折としては、大腿骨近位部骨折、椎体圧迫骨折の他に、橈骨遠位端骨折や上腕骨近位端骨折がある。なかでも脊椎椎体骨折後の後彎変形はADL、QOLの低下をもたらす。日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表(JOQOL)による評価では後彎変形患者で、非後彎変形患者に比して「痛み」、「日常生活での家事」、「姿勢と体型への不満」、「転倒とそれに伴う

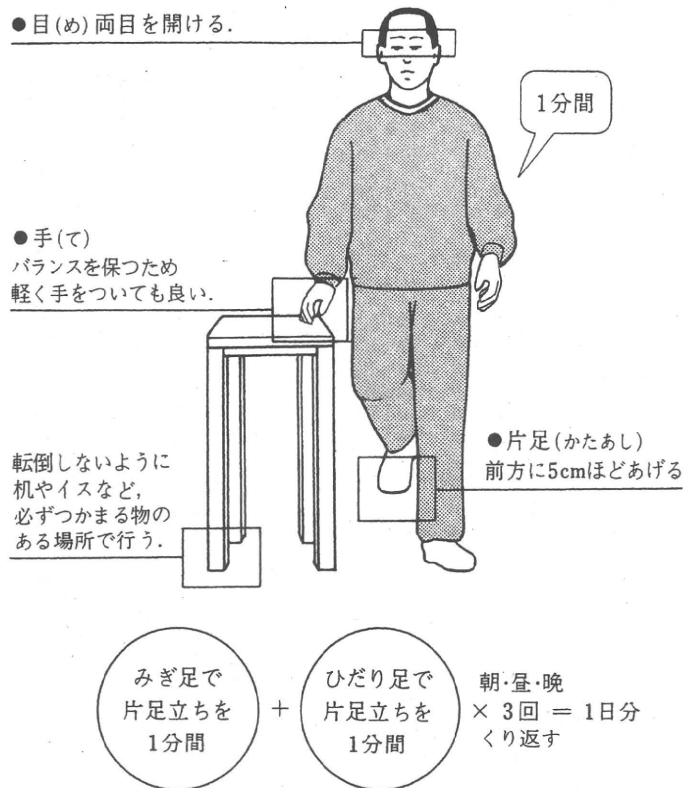


図1 ダイナミックフラミンゴ療法(開眼片足立ち療法)(阪本らによる)  
くれぐれも転倒に注意。できる時間からはじめ、1分間をめざす。

心理的不安」が有意に低い点数であった。後彎変形は身体的のみならず、心理的な面で障害をもたらす、はまさにADL, QOLの低下である<sup>4)</sup>。

最近、大腿骨頸部骨折患者では血液中ビタミン25-(OH)Dが不足しているとの報告がある。さらにビタミンD不足は認知機能障害、筋力・転倒しやすさとも関連しているとの報告があり、大きな関心が集まりつつある。血液中ビタミン25-(OH)Dは骨折リスクの指標として有用であり、骨折高リスク者に対してビタミンDは大きな治療効果があると期待される<sup>5)</sup>。

**運動器不安定症、ロコモティブシンドローム(図2)**

日本整形外科学会など3学会が2007年に「高齢化によりバランス機能および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態」を「運動器不安定症」として、提唱した。骨粗鬆症

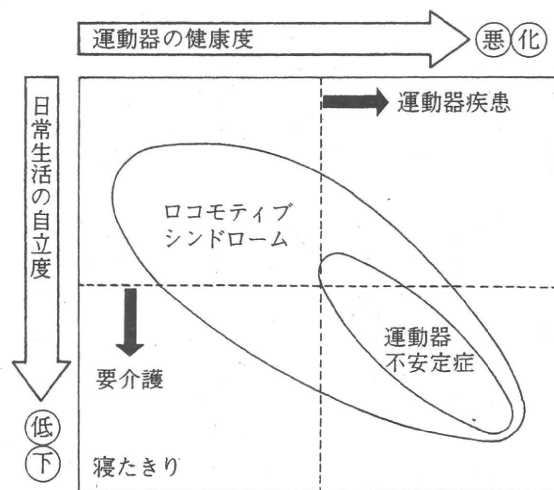


図2 ロコモと運動器不安定症(日本整形外科学会より)

は、この運動器不安定症の重要な疾患の一つである。

運動器の機能不全による要介護状態、要介護リスクが高まった状態を“ロコモティブシンドローム(ロコモ)”と称している。骨粗鬆症患者はロコモの主要な疾患であり、高齢者社会の現在、その