

骨粗鬆症の 予防と治療 ガイドライン

2025年版

編集

骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会
(日本骨粗鬆症学会 日本骨代謝学会 骨粗鬆症財団)

委員長 折茂 肇

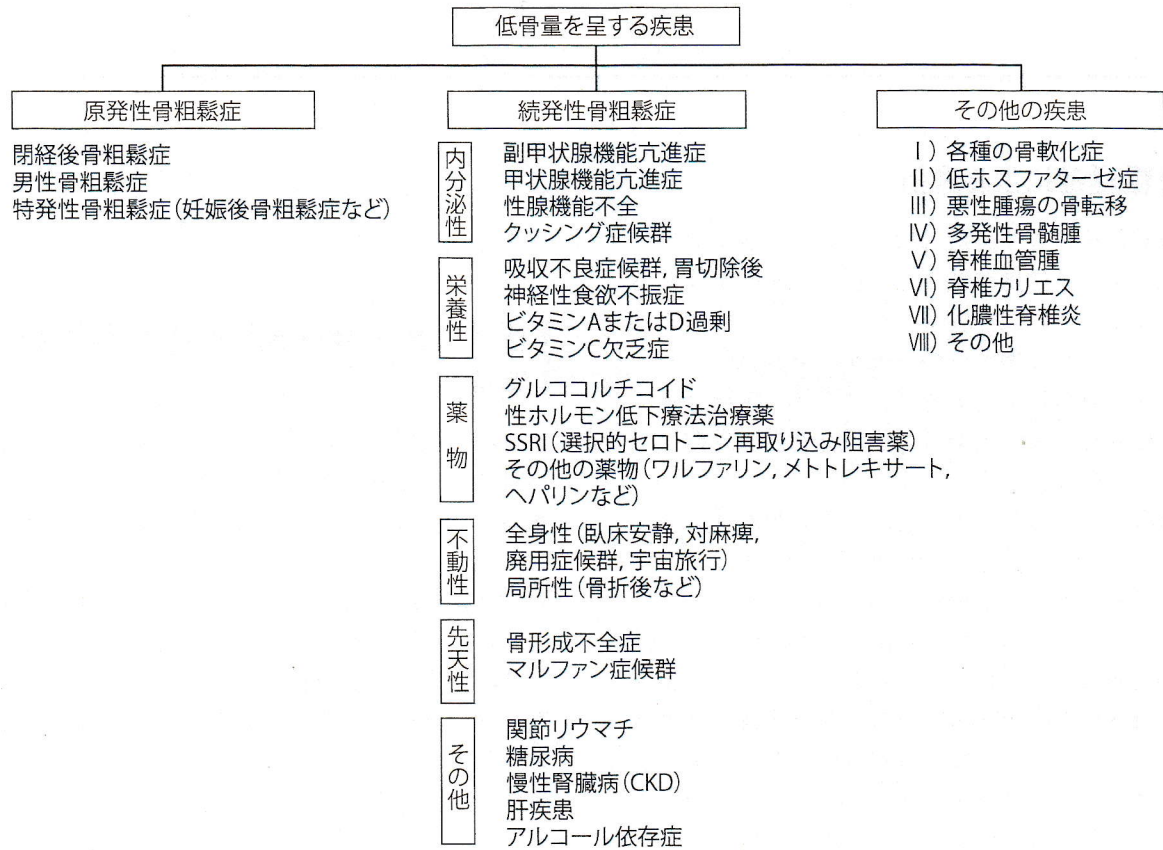


図2-2 低骨量を呈する疾患(文献3より引用改変)

鑑別診断が必要な疾患

原発性骨粗鬆症と鑑別診断が必要な疾患として、①続発性骨粗鬆症を含む低骨量を呈する疾患(図2-2)、②腰背痛をきたす疾患(表2-2)や、③椎体骨折をきたす疾患(表2-3)⁶⁾があげられる。

まとめ

原発性骨粗鬆症の診断基準(2012年度改訂版)^{1,2)}では、脆弱性骨折の有無と骨密度により診断することが示されている。ほとんどの脆弱性骨折の既往は病歴の聴取で確認できるが、椎体骨折については無症候性の骨折が存在することから単純X線像の確認が必要である。また、続発性骨粗鬆症には骨密度低下に比して骨折リスクの増大が強く認められるものがあり、注意を要する。

表2-1 骨粗鬆症性骨折の臨床的危険因子(文献4より作成)

年齢 BMIの低値 脆弱性骨折の既往 両親の大腿骨近位部骨折歴 現在の喫煙 グルココルチコイド投与 関節リウマチ アルコールの過剰摂取	続発性骨粗鬆症 ・糖尿病 ・成人での骨形成不全症 ・長期にわたり未治療の甲状腺機能亢進症 ・性腺機能低下症 ・早期閉経(45歳未満) ・慢性的な栄養失調あるいは吸収不良 ・慢性肝疾患
--	--

表2-2 腰背痛をきたす疾患(文献5より作成)

腰痛症 変形性脊椎症 脊柱管狭窄症 脊椎分離症・すべり症 椎間板ヘルニア 椎間板症	骨粗鬆症に伴う椎体骨折 内科的疾患(内臓諸臓器)炎症 腫瘍 外傷 代謝性骨疾患
--	---

表2-3 骨粗鬆症性椎体骨折と鑑別が必要な疾患(文献6より引用改変)

ショイエルマン病 側弯症 椎体奇形 シュモール結節	陳旧性外傷 腫瘍 代謝性骨疾患 その他
------------------------------------	------------------------------

© 2004 International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation. Reproduced with permission from Springer Nature.

b. 臨床像

骨粗鬆症による骨折

骨粗鬆症による骨折とは、骨量の減少や骨質の劣化により骨強度が低下し、軽微な外力で生じる骨折であり、脆弱性骨折と表現される。軽微な外力とは立った姿勢からの転倒か、それ以下の外力を指す。骨粗鬆症による骨折は椎体、大腿骨近位部、橈骨遠位端、上腕骨近位部、肋骨、骨盤、下腿骨などの部位で生じやすい。

臨床的骨折危険因子を用いて骨折絶対リスクを推計するFRAX[®]では、大腿骨近位部骨折と主要骨粗鬆症性骨折 (major osteoporotic fracture)の10年間の発生確率が算出できる⁴⁾。その際、FRAX[®]では大腿骨近位部骨折、上腕骨近位部骨折、橈骨遠位端骨折、臨床椎体骨折を主要骨粗鬆症性骨折としている。臨床骨折とは腰背部痛などの明らかな症状があり、X線像により骨折(椎体変形)が確認されたものを指す。一方、臨床症状の有無とは無関係にX線像で椎体の変形の程度から判定される骨折は形態骨折という。臨床骨折は全椎体骨折の3分の1にすぎない⁷⁾。

非椎体骨折とADLの障害、生命予後との関係

非椎体骨折のうち、特に大腿骨近位部骨折は受傷の瞬間から歩行障害が生じるために、さまざまなADLに障害をきたし、寝たきりに結びつき、生命予後を悪化させる(図2-3)。わが国における大腿骨近位部骨折患者を対象とした大規模調査では、骨折前にADLがほぼ自立(交通機関などを利用して外出する、または隣近所へ外出する)していた症例は50.9%であったが、骨折1年後には26.8%にまで低下していた⁸⁾。さらに、大腿骨近位部骨折者の10%が骨折後1年で死亡していた⁸⁾。

従来、大腿骨近位部骨折と椎体骨折は生命予後に悪影響を与える骨折とされてきた。しかし、最近の海外での大規模研究によれば、大腿骨近位部骨折と椎体骨折のほかに、骨盤、上腕骨、鎖骨、肋骨、脛骨・腓骨近位部、肘、前腕遠位部の骨折後にも、死亡リスクが男女ともに有意に上昇して

おり、足関節骨折では男性のみで死亡リスクが有意に上昇していた⁹⁾。一方、手、手指、足部、足趾の骨折では死亡リスクが上昇していなかった⁹⁾。

椎体骨折・脊柱変形とQOL低下の関係

骨粗鬆症による骨折のなかで最も頻度が高いのは椎体骨折である。椎体骨折の多くは保存的に治療され、そのほとんどが楔状椎、扁平椎、魚椎などの変形を残したまま治癒する。これらの椎体変形は、基本的には椎骨の前方部分が短縮した変形となるため、重度の椎体変形が生じたり、多椎体に変形が生じた場合には、脊柱の後弯が増強する。既存椎体骨折数と骨折の重症度は、ともに新規椎体骨折のリスクを上昇させる^{10,11)}。これには、重症患者は低骨密度であるために骨折しやすいということのほか、既存椎体骨折により脊柱の後弯が増強することで、他の椎体への応力が増加するという力学的な負荷も関与していると考えられる。

脊柱の後弯が増強すると、慢性的腰背部痛が生じ、身体運動機能が低下し、易転倒性が増大する(図2-3)。脊柱後弯の増強に伴い体幹のバランス障害が生じると転倒しやすくなるが、特に胸椎よりも腰椎の後弯が増強した場合のほうが、脊柱が前方に傾きやすいために転倒しやすくなる¹²⁾。また、脊柱後弯の増強によって肺が圧迫されると呼吸器障害が生じる可能性が高まるが、腹部が圧迫されれば胃食道逆流症(gastroesophageal reflux disease: GERD)などの消化器症状が生じやすくなる。胃食道逆流症に関しては、腰椎の骨折数と腰椎後弯角の増大が危険因子と考えられる¹³⁾。一方、椎体骨折により胸椎の後弯が増強すると、椎体骨折がない場合よりも安静時のエネルギー消費量が有意に大きくなり、しかも歩行時のエネルギー消費量は胸椎後弯角と有意な正の相関を示すという報告がある¹⁴⁾。

さまざまな症状や障害の総和は、最終的にはQOLの低下につながるため、脊柱後弯が増強した骨粗鬆症患者ではQOLが低下する。しかし、脊柱後弯の治療によりQOLがどこまで改善するかを示した研究は少ない。脊柱後弯変形に対する

E. 骨折の臨床的危険因子とFRAX®

骨粗鬆症による骨折の主要な危険因子

骨粗鬆症性骨折の主要な臨床的危険因子は、女性、高齢、低骨密度、既存骨折であるが、そのほかにも多くの危険因子が知られている(表2-11)。

女性は男性よりも骨折発生率が高く、年齢が高いほど骨折リスクは高まる。年齢は骨密度とは独立した危険因子で、同じ骨密度でも年齢が高いほど骨折リスクは高くなる。骨密度は1 SD低いと、男女とも骨折リスクは1.5～2倍になる^{64, 74, 141, 142)}。BMIと骨密度は正の関係にあり、BMIが低いほど骨粗鬆症性骨折のリスクは高まる¹⁴³⁾。しかし、骨折部位別にみるとやせは大腿骨近位部骨折の危険因子であるが、それ以外の下腿骨折においては予防因子となり、肥満は上腕骨折の危険因子となる¹⁴⁴⁾。

既存骨折は骨密度と独立して骨折を予測し、既存骨折があると骨折リスクは約1.8倍^{145, 146)}になり、既存骨折数が多いほどリスクは高まる。X線検査で診断される形態骨折も将来の骨折リスクを予測し、新規形態骨折発生は約3倍となる^{64, 147, 148)}。世界32ヵ国64コホートのメタ解析で、低骨密度は骨粗鬆症性骨折リスクの17%、大腿骨近位部骨折リスクの33%を説明したが、既存骨折は低骨密度より大きく骨折リスクに寄与し、既存骨折の重要性が示された¹⁴⁶⁾。骨折後早期に骨折リ

スクは高く¹⁴⁹⁻¹⁵¹⁾、2年以内の骨折はimminent fracture(差し迫った骨折)とよばれ、骨折後1年以内に約7.6%、2年以内に約11.6%が再骨折する¹⁵²⁾。

そのほかの危険因子としては、親の大腿骨近位部骨折歴があると骨折リスクは2.3倍、その他の骨折歴があると1.2～1.5倍になる³¹⁾。

骨折は転倒して起こることが多く、過去に転倒歴があると骨折リスクは男性1.4倍、女性1.5倍となる¹⁵³⁾。転倒に関連する因子として、転倒回数や転倒しやすくなる薬剤(トランキライザー、抗てんかん薬、抗うつ薬、降圧薬など)、疾患(脳卒中後、パーキンソン病、アルコール依存症、麻痺、筋力低下、視力低下、全身衰弱など)、生活環境なども骨折の危険因子である。

グルココルチコイドは骨密度を低下させ、また骨密度とは独立して骨折リスクを高め、用量依存性にリスクは高まる^{154, 155)}。2型糖尿病、COPD、CKDでは、骨折リスクが³⁾1.3～1.7倍に高まる^{39, 156, 157)}。

骨の解剖・構造として、TBS^{158, 159)}、hip axis length (HAL)¹⁶⁰⁾は、骨密度と独立して骨折を予測する。

環境要因として、喫煙、飲酒、栄養素の不足、運動不足は骨密度に影響を与え、骨折の危険因子となる。喫煙は骨折リスクを1.3倍³⁷⁾、1日3単位(1単位:エタノール8～10g)以上の飲酒は大腿骨近位部骨折リスクを1.7倍高める³⁸⁾。活発な身

表2-11 骨折危険因子

宿主要因	環境要因
女性、高齢 低骨密度、低体重、低BMI 既存骨折 部位、骨折数、骨折からの期間 骨折家族歴 転倒 回数、薬剤、疾患(下記参照) 薬剤 グルココルチコイド、トランキライザー、抗てんかん薬、抗うつ薬、降圧薬 など 疾患 2型糖尿病、COPD、CKD、脳卒中後、パーキンソン病、アルコール依存症、全身衰弱 など TBS、HAL(骨折リスクの評価に有用)	生活習慣 喫煙 飲酒 運動不足、低活動性 栄養素(カルシウム、ビタミンD、ビタミンK、たんぱく質)の摂取量不足 生活環境 転倒しやすい住居環境・季節・履物 など

HAL: hip axis length

D. 転倒リスク評価と転倒予防

転倒の危険因子

転倒の危険因子は内的要因と外的要因に分類される⁸⁶⁾。内的要因は個人に起因する要因であり、たとえば機能・能力、慢性疾患、歩行障害などが含まれる(表3-4)^{87, 88)}。外的要因はそれ以外の環境や状況に起因する要因であり、足に合わない履物、滑りやすい床、つまずきやすい環境、手すりのない階段、不安定な家具、照明の不備などである⁸⁷⁾。転倒予防では個別に修正可能な危険因子を特定して修正することで、転倒リスクの最小化に働きかける。

ビタミンD服用と転倒予防

高齢者全体に対して、ビタミンD単独の服用が転倒や骨折を減らす明確なエビデンスはないが⁸⁹⁻⁹⁴⁾、ビタミンDが不足している対象者に対する補充や^{89, 90, 95)}、カルシウムと併せた服用^{89, 90, 93, 96)}では複数のシステマティックレビューで転倒と骨折のリスク軽減効果が報告されている。ビタミンDの補充方法に関しては一定の見解が得られていないが、近年のシステマティックレビューでは服用する量や頻度は転倒や骨折の軽減に影響がないことが示されており^{90, 92)}、高濃度のビタミンD服用による有害性の有無についての議論がある⁹⁷⁻⁹⁹⁾。近年報告された大規模なRCT⁹⁸⁾では、米国の50歳以上の地域住民2万5,871例を対象に毎日ビタミンD₃を2,000 IU摂取することによる転倒予防への効果を約5年間調査している。この研究では、介入群と対照(プラセボ)群の間で身体活動や神

経学的・視覚的障害などの転倒リスクに関連する因子が均衡な状態で、ビタミンDの転倒に与える有意な効果や有害性はないことが報告されており、サブグループ解析では対象者のベースラインの年齢、性別、血清25(OH)D濃度などの各特性による効果の明らかな違いはなかった。ビタミンDの服用に関しては今後さらなる調査・検討が必要である。

転倒予防に有効な介入

地域在住の高齢者を対象にした転倒予防介入のシステマティックレビューで有意な効果が示された主要な介入を表3-5に示す⁹⁴⁾。運動は集団や個別での実施にかかわらず効果がある。運動内容ごとに効果を検証した別のシステマティックレビューでは、バランス訓練・課題指向的機能訓練、太極拳、2種以上の運動を組み合わせた複合的な運動の効果が示されており、筋力増強運動や歩行訓練単独の効果は明らかではない(表3-6)¹⁰⁰⁾。

家屋評価とその結果に基づく環境・行動の修正は転倒を減らす。環境への転倒予防介入に関する最新のシステマティックレビューによると、家屋環境の修正と行動変容を含む介入は転倒を減少させ(発生率比:IRR0.74, 95%CI:0.61~0.91)、転倒リスクの高い対象者に限定すると効果は高まる(IRR0.62, 95%CI:0.56~0.70)¹⁰¹⁾。

個別に対象者の転倒リスクを評価し、その結果に基づいて行われる多面的介入は転倒率を減少させる。介入方法は、実際に直接介入する方法と、適切な機関への紹介などの間接介入の2通りがあ

表3-4 地域高齢者の転倒における主要な内的危険因子(文献88より作成)

OR>2.0	OR 1.5~2.0	OR<1.5
末梢神経障害 パーキンソン病 認知機能障害 脳卒中 歩行障害 めまい	関節炎 フレイル(体重減少, 主観的疲労感, 筋力低下, 歩行速度の低下, 身体活動の低下) 起立性低血圧 失禁 視覚障害 聴覚障害 疼痛	糖尿病 心疾患 BMI低値(≤18.5) BMI高値(≥37)

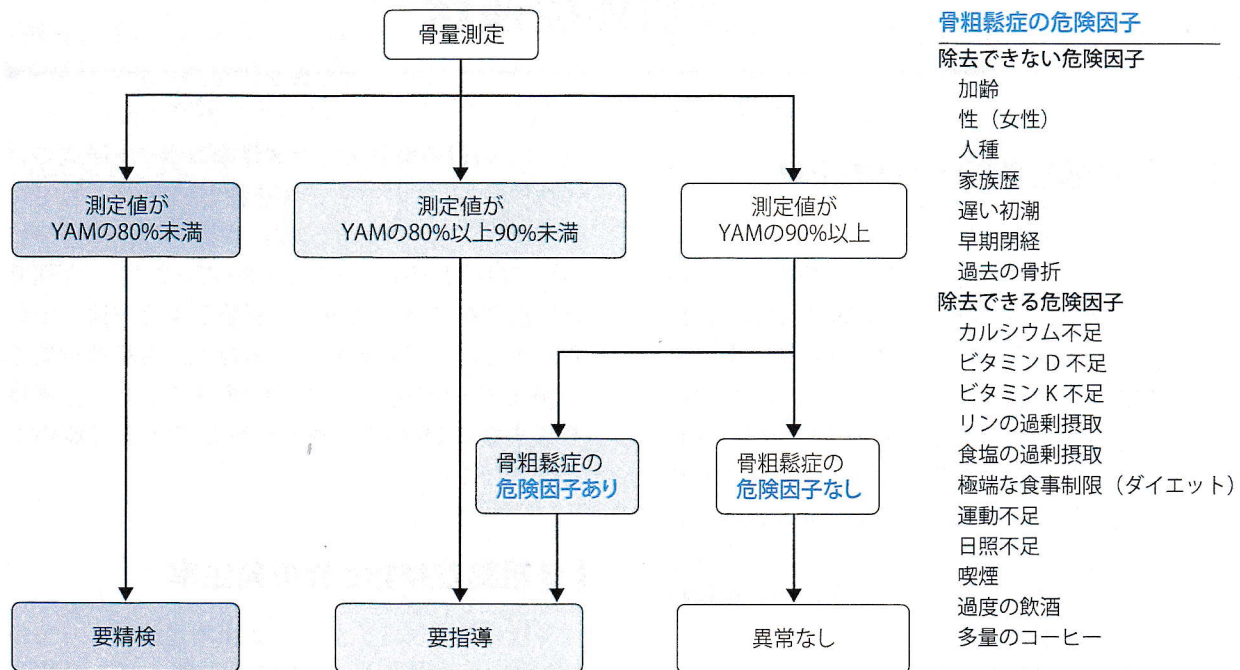


図3-3 骨粗鬆症検診の判定基準のフローチャート（文献118より引用）

が若く、骨折発生率が低いために検出力が低くなっており、65歳以上の女性を対象としていた場合は、20%程度リスク低下でも有意になったと考えられる。

骨密度を含まないFRAX[®]を検診に用いた場合の有効性を検証したRCTであるSCOOP研究¹²¹⁾では、家庭医に登録された70～85歳の女性1万2,495人を無作為に検診群と対照群に割り付けた。検診群では骨密度を含まないFRAX[®]で大腿骨近位部骨折確率を求め、基準を超えた場合に大腿骨近位部骨密度測定を勧めた。次にその骨密度を含めたFRAX[®]で同骨折確率を計算し、それが基準値を超えた場合は治療について家庭医と相談するよう勧め、対照群は放置していずれも5年間追跡された。その結果、大腿骨近位部骨折のHRは0.72で有意に低下したが、骨粗鬆症性骨折では0.94で有意ではなかった。同様のRCTはほかに2件あり^{122, 123)}、いずれもITT解析では検診群での有意な骨折リスクの低下は認められなかったが、この3件のRCTのメタ解析では、大腿骨近位部骨折では20%、主要骨粗鬆症性骨折では9%の有意な骨折リスクの低下が認められた¹²⁴⁾。以上は骨密度を含まないFRAX[®]を骨粗鬆症検診で用いた場合の有効性を示唆している。

Q 検診に適した検査法はあるか

骨粗鬆症検診に適した検査は、信頼性、有効性、安全性が高く、簡便で経済的なものである。前述のように、DXAによる大腿骨近位部骨密度測定は信頼性が高く有効で安全な検査であるが、簡便性と経済性ではQUSやRAが勝る。

QUSは骨粗鬆症検診で最も広く使われている。SOSや広帯域超音波減衰係数(broadband ultrasound attenuation: BUA)の低値がその後の骨折リスクの高値と有意に関連するという多くのコホート研究があり、9件のコホート研究の個人データを用いたメタ解析では、SOSの1SD低下あたりの骨粗鬆症性骨折リスクは1.42倍、BUAでは1.45倍と報告され¹²⁵⁾、他のメタ解析でも同様の結果であった¹²⁶⁾。しかし、QUS値には低温ほどSOSが大きいという温度特性があり、これによりSOSには冬に高く、夏に低いという季節差が生じる¹²⁷⁾。また、標準化した精度(変動係数)はSOSで4.61%、BUAでは5.11%と大きく¹²⁸⁾、これらはQUSの厳格な温度管理と精度管理の必要性を示している。なお、近年は温度補正機能のあるQUSの装置も出てきている。

MDはRAの一種で、中手骨のX線像上での濃

におけるX線像を比較して椎体変形の変化の程度で判定される新規骨折 (incident fracture) がある。新規骨折で椎体変形の度合いが増強したものを増悪 (worsening) として区別する場合がある。新規骨折のうち疼痛などの臨床症状を伴っているものを臨床骨折 (clinical fracture) とよぶ。

骨折後の時間的経過により、新鮮骨折 (fresh fracture) と陈旧性骨折 (old fracture) に区別する。遷延治癒 (delayed union) は平均的な骨癒合期間 (通常3~6ヵ月) で治癒が進んでいない状態をいう。偽関節 (pseudoarthrosis) は受傷から9ヵ月が経過し、直近の3ヵ月にわたり治癒傾向の兆候が認められない場合であり、クレフト形成の有無は問わない。また、X線像で骨折が確認できないがMRIや骨シンチグラフィで診断される骨折を不顕性骨折 (occult fracture) とよぶ¹⁰⁰⁾。

2) 評価

椎体骨折は胸椎・腰椎の側面X線像における椎体変形の程度で評価する。その方法にはQM法とSQ法がある。QM法は原発性骨粗鬆症の診断基準 (1996年度改訂版) に明記された¹⁰¹⁾。SQ法は1993年にGenantらが提唱した方法⁹⁹⁾で、これまでに国内外の骨粗鬆症治療薬の臨床試験で多用され、多くのエビデンスが構築されている (第2章 C.a. 図2-6参照)。椎体をSQグレード0から3までに分類し、グレード3の骨折を有する例はグレードの低い骨折を有する例よりも骨折リスクが高いことが知られている¹⁰²⁾。

グレード分類は骨折数だけでなく、椎体変形の程度で骨折リスクを評価できる利点がある。また、骨折治療の観点からはX線像で椎体の変形を認めなくても、①X線像上、明らかに骨皮質の連続性が断たれている場合、②MRI矢状面像のT1強調画像で、椎体に限局してその一部が帯状あるいはほぼ全部が低信号の場合 (STIR像では同領域にほぼ一致して高信号を認める場合) には椎体骨折と判定する。

3) 治療

受傷してからの期間が短い疼痛のある新鮮椎体骨折例では、局所の安静、コルセットなどによる外固定、鎮痛薬投与が初期治療となる¹⁰³⁾。新鮮椎体骨折に対する保存治療の成績 (椎体変形、QOL、疼痛) は、装具の種類 (硬性装具か軟性装具か) に依存しない¹⁰⁴⁾。多くの場合、保存治療で良好な経

過をたどるが、10~35%は保存治療抵抗性で遷延癒合や偽関節となりADLが悪化する^{105, 106)}。そのため胸腰椎移行部の骨折や椎体後壁損傷には画像検査を頻回に行い、椎体圧潰の有無や骨癒合の進行を確認することが必要である。

次のような椎体不安定性を有する骨折には手術が適応となる。①高度な椎体破壊と後方要素に損傷を伴う不安定型破裂骨折で、神経損傷が合併もしくは遅発性に発生する危険性がある、②楔状圧迫骨折で50%以上の椎体圧潰率あるいは20%以上の局所後弯があり、後方靭帯複合体損傷を伴いかつ神経症状が改善しないか、もしくは日常生活に影響する腰痛を長期に認める、③屈曲伸延損傷で後方離開や椎体骨折が中等度以上、④前方・中央・後方の3つの支柱損傷、⑤神経損傷を合併している後方要素単独損傷、⑥多椎体損傷などである¹⁰⁷⁾。手術は椎体形成術や各種インストゥルメンテーションを用いた固定術 (脊柱再建術) が行われる。

その他の骨折

1) 種類

大腿骨近位部骨折と椎体骨折以外の脆弱性骨折としては、橈骨遠位端骨折、上腕骨近位部骨折、肋骨骨折、骨盤 (恥骨、坐骨、仙骨を含む) 骨折、下腿骨骨折がある⁷⁵⁾。FRAX[®]で骨折発生確率が算出される主要骨粗鬆症性骨折は、臨床椎体骨折、大腿骨近位部骨折、橈骨遠位端骨折、上腕骨近位部骨折の4つである¹⁰⁸⁾。臨床的に頻度が高く、手術を要することが多いのは、橈骨遠位端骨折と上腕骨近位部骨折である。ともに、転倒して肩や肘や手をついたときに生じる。

骨粗鬆症の進行例では肋骨骨折や骨盤骨折をきたすことがある。肋骨骨折や骨盤骨折は疼痛が続き、時間を経てから骨折が明らかになる例がある。骨粗鬆症を基盤とした脆弱性骨盤骨折は増加しており、手術を要する症例が増えてきている。脆弱性骨折としての下腿骨骨折は、軟部組織関連の合併症をしばしば伴っており、手術を要することが多い。

2) 治療

① 橈骨遠位端骨折

橈骨遠位端骨折の治療には、ギプス固定、経皮的鋼線刺入固定、創外固定、掌側ロッキングプレー

表6-2 続発性骨粗鬆症の原因

内分泌性	副甲状腺機能亢進症，クッシング症候群，甲状腺機能亢進症，性腺機能不全など
栄養性	胃切除後，神経性やせ症，吸収不良症候群，ビタミンC欠乏症，ビタミンAまたはD過剰
薬物	グルココルチコイド，抗痙攣薬，ワルファリン，性ホルモン低下療法治療薬，SSRI，メソトレキサート，ヘパリンなど
不動性	全身性（臥床安静，対麻痺，廃用性症候群，宇宙旅行），局所性（骨折後など）
先天性	骨形成不全症，マルファン症候群
その他	1型および2型糖尿病，関節リウマチ，アルコール多飲（依存症），慢性腎臓病（CKD），慢性閉塞性肺疾患（COPD）など

原発性骨粗鬆症と類似の骨代謝異常をもたらす原因は多彩である。これらの原因については，病歴聴取や診察ならびにスクリーニング検査などを駆使して，慎重に検討することが重要である。

表6-3 骨粗鬆症類縁疾患

骨軟化症
低ホスファターゼ症
多発性骨髄腫
悪性腫瘍の骨転移
骨パジェット病
線維性骨異形成症
強直性脊椎炎

骨粗鬆症と同様に脆弱性骨折や骨密度低下をもたらす疾患の代表例を列挙する。脆弱性骨折や低骨密度の患者をみる場合には，これらの疾患も念頭に置くことが大切である。

的な代謝障害に基づくコモンディージーズである。とりわけ原発性骨粗鬆症は，多くの生活習慣病と同様に遺伝的素因と加齢に生活習慣が加わった複合的な多因子疾患である。一方で，骨粗鬆症の病態は骨吸収と骨形成の平衡状態の破綻による骨量減少（骨密度低下）と酸化ストレスの蓄積などによる骨質の劣化である。遺伝的素因，生活習慣，閉経および加齢以外に，このような病態を惹起する特定の原因が認められる場合を続発性骨粗鬆症と称する。翻って，続発性骨粗鬆症ではない骨粗鬆症が原発性骨粗鬆症であると定義するのは便宜的に有効であり，わが国の原発性骨粗鬆症の診断基準もこのような考え方にに基づくものである。

続発性骨粗鬆症をもたらす原因(表6-2)としては，副甲状腺機能亢進症²¹⁻²⁴⁾やクッシング症候群^{10, 11)}をはじめとする内分泌疾患(第6章B. a.)，2型糖尿病^{25, 26)}に代表される生活習慣病やCKD，COPD²⁷⁻²⁹⁾(第6章B. b.)，関節リウマチ^{30, 31)}(第6章B. c.)，およびグルココルチコイド³²⁾(第6章C. a.)やワルファリン³³⁾などの薬物(第6章C. c.)などがあり検討が大切である。栄養学的な視点からは，アルコール多飲者^{34, 35)}や胃切除後患者³⁶⁾あるいは神経性や

せ症などに注意する。さらに最近では，悪性腫瘍に対する化学療法や内分泌療法などの性ホルモンを低下させる治療³⁷⁻³⁹⁾(第6章C. b.)の副作用として骨粗鬆症が注目されている。続発性骨粗鬆症は原発性と異なり性差に乏しく，男性でも問題となる。

脆弱性骨折や低骨密度をきたすものの骨粗鬆症とは病態が大きく異なる疾患が存在する(表6-3)。これらの骨粗鬆症類縁疾患の多くは，骨X線像を正しく読影することにより診断が可能である。

Q 骨密度以外の骨折危険因子は

骨密度以外の普遍的な骨折危険因子は，性，年齢，既存脆弱性骨折である。さらに，易転倒性も骨折危険因子となる。また，骨脆弱性には骨質の劣化が関与するとされている。そのため，臨床疫学的研究に基づいて，骨密度と独立して脆弱性骨折をもたらす多くの因子が同定されている。概念的には，骨密度以外の骨折危険因子の集積が骨質劣化をもたらすと考えられる。

エビデンスに基づいてコンセンサスの得られている骨折危険因子の代表は，FRAX[®]に取り上げられている項目である(第2章E. 表2-11参照)。骨折危険因子を診療で評価するには，FRAX[®]を利用するのが簡便である。そのほかに糖尿病²⁵⁾やCKD²⁷⁾，グルココルチコイド以外にもいくつかの薬物が骨密度とは独立した骨折危険因子であるとするエビデンスが集積しつつある(第6章B, C.参照)。とりわけ2型糖尿病では，FRAX[®]に基づく骨折リスクは過小評価されることが報告されている⁴⁰⁾。

FRAX[®]に含まれない続発性骨粗鬆症の原因が，骨密度では評価しきれない骨折危険因子となるかどうかは個別の検証が必要である。

B. 疾患関連骨粗鬆症

a. 内分泌性骨粗鬆症

骨折リスク上昇（骨粗鬆症）をきたす 内分泌疾患

内分泌疾患は、その液性因子の異常が直接骨代謝に影響を与えるものが多く、続発性骨粗鬆症を引き起こす代表的疾患群である。続発性骨粗鬆症の原因となる内分泌疾患を表6-4に示す。なお、生活習慣病については別項に譲る。

原発性副甲状腺機能亢進症による 骨折リスクとその管理

原発性副甲状腺機能亢進症は、PTHの過剰分泌により骨吸収が亢進し骨形成を上回るため、低骨密度となり骨折リスクが増大する。PTHによる骨吸収の亢進は、皮質骨、海綿骨の両者で認められるが、皮質骨での多孔性の増加も認められる。原発性副甲状腺機能亢進症の治療は手術による腫大腺の摘除で、手術後に骨密度は急速に回復する。原発性副甲状腺機能亢進症の取り扱いについては手術適応も含め国際的なガイドライン⁴¹⁾が策定されており、年齢、高カルシウム (Ca) 血症、腎尿路結石を含む腎障害、低骨密度や椎体骨折の既往

歴などが手術適応の根拠とされている (表6-5)。

本ガイドラインでは非手術例での定期的なモニタリング指標についても提案されている。非手術例では、骨吸収抑制薬やCa感知受容体作動薬による治療を考慮する。骨吸収抑制薬のなかではビスホスホネート薬⁴²⁻⁴⁶⁾と抗RANKL抗体薬^{47, 48)}による治療が骨密度を回復させたとの報告があるが、これらの薬物の高Ca血症の是正に対する有効性は低い。その一方、Ca感知受容体作動薬は高Ca血症の是正には有効だが、骨密度回復効果は認めないと報告されている⁴⁹⁾。また、ビタミンD欠乏を認めることも多く、25水酸化ビタミンD値を評価したうえで天然型ビタミンDの補充も推奨されている。

クッシング症候群による骨折リスク

内因性のグルココルチコイド過剰であるクッシング症候群は、骨折リスクが極めて高い。骨粗鬆症は22～57%の患者、骨折は11～76%の患者で認められると報告されている⁵⁰⁾。一般的に下垂体性のクッシング病に比べ、副腎性のクッシング症候群のほうが続発性骨粗鬆症は重症化しやすい^{51, 52)}。下垂体性では、副腎皮質刺激ホルモン

表6-4 骨折リスクの上昇につながる主な内分泌疾患

原発性副甲状腺機能亢進症
原発性アルドステロン症
クッシング症候群
褐色細胞腫
甲状腺中毒症
甲状腺機能亢進症（バセドウ病など）
薬剤性甲状腺中毒症
性腺機能低下症
視床下部性（カルマン症候群など）
下垂体性（汎下垂体機能低下症、プロラクチノーマなど）
原発性（術後性含む）
染色体異常（ターナー症候群・クラインフェルター症候群など）
先端巨大症
1型糖尿病

⑩ 骨塩定量検査の算定要件の見直し

第1 基本的な考え方

関係学会における骨粗鬆症の治療管理での骨塩定量検査の位置付けを踏まえ、算定回数を見直す。

第2 具体的な内容

骨塩定量検査について、急激な骨減少又は増加をきたす病態や薬剤の投与時を除き、算定回数を4月に1回から1年に1回とする。

改 定 案	現 行
<p>【D217 骨塩定量検査】 [算定要件] 注 検査の種類にかかわらず、患者1人につき1年に1回に限り算定する。ただし、骨粗鬆症の治療を開始した日から起算して1年以内の場合には、患者1人につき4月に1回に限り算定する。</p> <p>[留意事項通知] (1) 骨塩定量検査は、骨粗鬆症の診断又はその経過観察を行った場合であって、以下のアからカのいずれかに該当する患者については4月に1回に限り、その他の患者については1年に1回に限り算定する。 ア 骨粗鬆症の治療を開始した日から起算して1年以内の場合 イ 新たに骨折した場合 ウ 関係学会のガイドラインで示されている骨折危険因子が新規に増えた場合 エ ビスホスホネート薬治療の中断を検討する場合 オ グルココルチコイド、アロマターゼ阻害薬、抗アンドロゲン薬、骨形成促進薬等、骨減少又は骨増</p>	<p>【D217 骨塩定量検査】 [算定要件] 注 検査の種類にかかわらず、患者1人につき4月に1回に限り算定する。</p> <p>[留意事項通知] (1) 骨塩定量検査は、骨粗鬆症の診断及びその経過観察の際のみ算定できる。ただし、4月に1回を限度とする。</p>

<p>加をきたす薬剤を投与する場合 力 吸収不良、全身性炎症性疾患、 長期不動、人工閉経等、骨減少又 は骨増加をきたす疾患等を有す る場合</p> <p>(2)～(6) (略)</p>	<p>(2)～(6) (略)</p>
--	--------------------

D 2 1 7 骨塩定量検査

1. 1 DEXA法による腰椎撮影

360点

2. 注 同一日にDEXA法により大腿骨撮影を行った場合には、大腿骨同時撮影加算として、90点を所定点数に加算する。

3. 2 REMS法（腰椎）

140点

4. 注 同一日にREMS法により大腿骨の骨塩定量検査を行った場合には、大腿骨同時検査加算として、55点を所定点数に加算する。

5. 3 MD法、SEXA法等

140点

6. 4 超音波法

80点

7. 注 検査の種類にかかわらず、患者1人につき4月に1回に限り算定する。

通知

- (1) 骨塩定量検査は、骨粗鬆症の診断及びその経過観察の際のみ算定できる。ただし、4月に1回を限度とする。
- (2) 「1」の注はD E X A法による腰椎撮影及び大腿骨撮影を同一日に行った場合にのみ算定できる。
- (3) 「2」のR E M S法（腰椎）は、R E M S法(Radiofrequency Echographic Multi-spect rometry)による腰椎の骨塩定量検査を実施した場合に算定する。
- (4) 「2」の注は、R E M S法により腰椎及び大腿骨の骨塩定量検査を同一日に行った場合にのみ算定できる。
- (5) 「3」の「MD法、S E X A法等」の方法には、D E X A法(dual Energy x-Ray Absorp tiometry)、単一光子吸収法(SPA:Single Photon Absorptiometry)、二重光子吸収法(DPA:D ual Photon Absorptiometry)、MD法(Microdensitometry による骨塩定量法)、D I P法(D igital Image Processing)、S E X A法(single Energy x-Ray Absorptiometry)、単色X線光子を利用した骨塩定量装置による測定及びp Q C T (peripheral Quantitative Compu ted Tomography)による測定がある。
- (6) MD法による骨塩定量検査を行うことを目的として撮影したフィルムを用いて画像診断を併施する場合は、「3」の「MD法、S E X A法等」の所定点数又は画像診断の手技料（「E 0 0 1」写真診断及び区分番号「E 0 0 2」撮影）の所定点数のいずれか一方により算定する。ただし、「E 4 0 0」フィルムの費用は、いずれの場合でも、手技料とは別に算定できる。

(令和6年版)