

透析患者

# 検査値の読み方

監修 秋澤 忠男  
編集 深川 雅史

改訂第3版

## 6 骨量の測定・骨の画像診断

### 骨量の測定

#### ◆ 検査の種類

**DXA (dual-energy X-ray absorptiometry)**: 二つの異なる波長を有する X 線を照射して、対象とする部位の透過前後の減衰率、すなわち吸収量の差を定量する検査である。いわゆる骨量測定のもっとも標準的な検査法であり、骨粗鬆症診断に用いられる (図 1)。

**pQCT (peripheral quantitative computed tomography)**: おもに末梢骨が対象となるが、再現性にやや問題がある。一方、CKD 患者を対象として海綿骨微小構築評価が有用とする意見もある。

#### ◆ 測定部位

**大腿骨近位部**: 原発性骨粗鬆症の診断に用いられる。通常左右差はない。もっとも重篤な脆弱性骨折は大腿骨近位部骨折であり、その危険を直接推定しうるこの部の DXA 検査は合理的である<sup>1)</sup>。

**腰椎**: 海綿骨が豊富であり、原発性骨粗鬆症においては減少速度が速く、また薬物治療に対する反応性も鋭敏である。しかし、圧迫骨折を伴うと不当に高めの値が示されることがある。また、腹部大動脈に石灰化病変を伴う症例では、正面からの測定でやはり不当に高めの値が示されてしまう。

**橈骨**: 測定が簡便である。ほとんど海綿骨を含まず、ほぼ純粋に皮質骨情報が得られる。脆弱性骨折の予知感度は低いとされる。透析患者ではシャント設置肢の反対側を選ぶべきという意見がある。

**第二中手骨**: 単純 X 線画像の濃淡を対照と比較して半定量的に測定する MD (microdensitometry) 法、およびその改良型である CXD (computed X-ray densitometry) 法、DIP (digital image processing method) 法が現在も普及している。簡便な点は何よりも強みである。

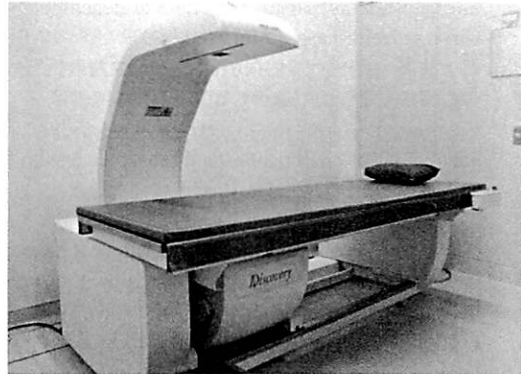


図 1 DXA 装置

#### ◆ 判定

日本骨代謝学会原発性骨粗鬆症診断基準では、椎体か大腿骨近位部以外の脆弱性骨折がある場合は YAM 80% 未満、脆弱性骨折がない場合は YAM 70% 以下ないしは  $-2.5$  SD 以下の骨量を示す場合を原発性骨粗鬆症と診断する。ここで示す YAM = Young Adult Mean とは健康な 20~29 歳における測定値の平均である。YAM はわが国で広く取り入れられている概念であるが、国際的には SD で評価されることが一般的である。わが国の診断基準でも骨減少症の定義は国際的整合性を重視して  $-2.0$  SD より多く  $-1.0$  SD より少ない場合とされた。

#### ◆ 解釈

一般に骨量は骨強度の約 2/3 を規定するとされる。WHO も日本骨代謝学会もこれを重視し、軽度の骨量低下を骨減少症、高度の低下を骨粗鬆症と定義した。これだけみるとあたかも骨粗鬆症とは重篤な骨減少症であるかのようだがそれは正しくない。骨粗鬆症とは単に骨強度が低下した病態であり、骨量は必ずしも減少していてもよい。その典型例が CKD 患者である。CKD 患者では骨の生化学組成などが劣化しているため、骨量が減っていないでも骨強度が低下し、脆弱性骨折を起してしまうことがある。このため、透析患者においては一般に骨量測定による骨折予知の感度が低く、各種診療が



図2 salt and pepper 像



図3 rugger jersey 像

イドラインでもスクリーニング検査として推奨されていない<sup>2)</sup>。しかしCKD患者であっても骨量が十分に低い場合に骨強度が低下していることは確かであり、骨量測定がまったく無意味というわけでもない。すなわち、日本骨代謝学会原発性骨粗鬆症診断基準による骨粗鬆症ないしは骨減少症に相当する骨量の低下は、脆弱性骨折リスクの必要条件ではないが<sup>3)</sup>、十分条件であると考えられることはできる。実際に、骨折を起こした透析患者の骨量は比較的少ないという結果も報告されており<sup>3)</sup>、今後の運用法にはなお検討の余地がある。

## 骨の画像診断

びまん性病変を示すCKD-MBDの骨病変(腎性骨症=renal osteodystrophy)は、一般にあまり好適な画像診断の対象病変とならない。一方、不連続に多発する局所病変を特徴とする透析アミロイドーシス関連骨症は画像による診断が有効であり、診療ガイドラインでも推奨されている。

### ◆線維性骨炎

線維性骨炎は組織概念であり、骨生検をして初めて診断が可能になる疾患である。しかし線維性骨炎である可能性が高いいわゆる高代謝回転状態の骨は、単純X線写真でもその存在を推定することができる。

中節骨、時に末節骨の撓骨側がけば立つように不鮮明化する骨膜下吸収像は線維性骨炎のスクリーニングに有効であるとされる。頭骨側面像で確認される粗大な点描像、いわゆるsalt and pepper像(図2)や、胸椎～腰痛に認められるrugger jersey像(図3)も線維性骨炎に特異的であるとされるが、その検出感度はやや低い。なお、rugger jersey像は成長板付近の活発な骨形成と骨幹部方向からの活発な骨吸収によるコントラストの増大が直接反映される所見である。一方、膜様骨である頭骨の単純X線像にsalt and pepper像が呈される病態生理メカニズムはよくわかっていない。硬膜における異所性石灰化・骨化が影響しているのかもしれない<sup>4)</sup>。

### ◆骨軟化症

大腿骨近位部、恥骨、肋骨などの骨軸と垂直方向にうっすらと偽骨折線が確認されることがあり、Looser's zoneと呼ばれている。骨軟化症もまた組織概念であるが、これも含めた広い概念である骨における一次石灰化の障害を骨代謝マーカーなどの非観血的手技で推定することは困難である。Looser's zoneの確認による骨軟化症スクリーニングの感度は決して高いわけでもないが、しかし他のスクリーニング手段がない分だけ臨床における有用性は高いともいえる。

### ◆ 透析アミロイドーシス

骨破壊を伴わない透析アミロイドーシス病変をX線画像で診断することは困難である。一方、軟部組織の可視化も可能なMRI画像では、アミロイドの充填による脊柱管狭窄+脊髓圧迫所見や炎症性菌突起後方偽腫瘍などが観察されることがある。

### ◆ 透析アミロイドーシス関連骨症

透析アミロイドーシスに伴うものでも、骨融解病変を伴うものは単純X線やCTの画像で診断が可能になる。なお、脊椎の場合、骨融解病変を伴わないものと伴うものを一括りにした「透析脊椎症」という疾患概念が整形外科領域では確立している<sup>5)</sup>。これは治療学の観点からは首肯できる概念であるが、しかしこの二者が連続する病態であるかどうかは疑問である。

手根骨、肩、肘、股関節などの滑膜に面する骨表面に、半球状～球状の骨嚢胞がみられることがある。これはアミロイドーシスに伴う滑膜の炎症が骨に波及して起こった炎症性骨吸収像である。とくに危険なのは股関節に出現する巨大骨嚢胞であり、これが力学的な弱点となって脆弱性大腿骨近位部骨折を誘発しうる<sup>6)</sup>。

破壊性脊椎狭窄症（destructive spondyloarthropathy；DSA）では、頸椎、あるいは腰椎の側面像において、椎骨の椎間板面の不鮮明化、椎間板スペースの狭小化、二つ以上の椎骨の癒合、脊柱全体の配列の乱れ、と進行していく病変を観察することができる。このとき骨棘の発達を伴わないことが特徴であるとされているが、実際の症例では圧迫骨折を伴う頸椎症や腰椎症を合併していることも多く、したがって骨棘が認められてもDSAを否定しうるものではない。なお、臨床的には脊椎の破壊自体よりもそれに伴う脊髓の圧迫がより重大な問題であり、MRIのおもに矢状断像で詳細に評価する必要がある（図4）。

### ◆ その他

今日の透析患者において脊椎圧迫骨折が特異的に多発するかどうかは不詳であるが、少なくとも一般人口と同レベルの頻度では発症してい

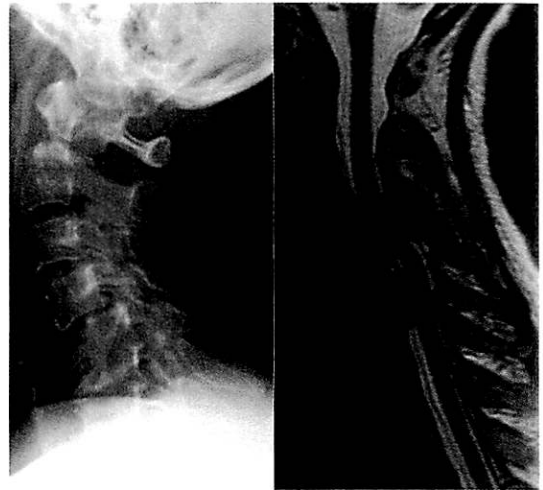


図4 DSAに伴う脊髓の圧迫

a|b

ると予測され、脊椎X線側面像によるスクリーニングにはそれなりに意味があると考えられる。

### ■ 文献

- 1) Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al : Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Lancet 1993 ; 341 (8837) : 72-75
- 2) Moe S, Drüeke T, Cunningham J, et al : Kidney Disease : Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy : a position statement from Kidney Disease : Improving Global Outcomes (KDIGO). Kidney Int 2006 ; 69 : 1945-1953
- 3) Jamal SA, Hayden JA, Beyene J : Low bone mineral density and fractures in long-term hemodialysis patients : a meta-analysis. Am J Kidney Dis 2007 ; 49 : 674-681
- 4) Oyama Y, Kazama JJ, Fukagawa M, et al : Ectopic ossification in the cranial dura mater in dialysis patients with secondary hyperparathyroidism. NDT plus 2010 ; 3 : 64-67
- 5) 平野 徹 : 透析性脊椎症の現況と問題点一特に頸椎病変について一。腎と透析 2008 ; 64 (別冊腎不全外科) : 14-17
- 6) Kazama JJ, Yamamoto S, Takahashi N, et al : Aβ-2 M-amyloidosis and related bone diseases. J Bone Miner Metab 2006 ; 24 : 182-184

(風間順一郎)

P461

[改訂第3版]  
透析患者の検査値の読み方

---

2002年7月15日 第1版1刷発行  
2007年6月27日 第2版1刷発行  
2009年5月5日 第2版2刷発行  
2013年6月20日 第3版1刷発行

---

監修 秋澤 忠男  
編集 深川 雅史  
発行者 増永 和也  
発行所 株式会社 日本メディカルセンター  
東京都千代田区神田神保町1-64(神保町協和ビル)  
〒101-0051 TEL 03(3291)3901(代)  
印刷所 三報社印刷株式会社

---

ISBN978-4-88875-258-9

©2013 乱丁・落丁は、お取り替えいたします。

本書に掲載された著作物の複写・転載およびデータベースへの取り込みに関する許諾権は日本メディカルセンターが保有しています。

**JCOPY** <出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-3513-6969、FAX 03-3513-6979、e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。