



信州大学医学部  
運動機能学教室（整形外科）  
池上 章太 先生

# 大腿骨近位部DXAは両側で行う必要があるか

## DXAによる骨粗鬆症診断の機会は今後さらに増加する

高齢者に生じる代表的な骨折である大腿骨近位部骨折、脊椎圧迫骨折などは、骨粗鬆症によって生じた骨脆弱性骨折が主体であるという理解が一般的となっており、骨粗鬆症を適切に発見、治療することの重要性は今後も高まる一方であると考えられます。2011年版骨粗鬆症の予防と治療ガイドラインによると、本邦の骨粗鬆症有病者数はおよそ1,280万人と推定されています<sup>1)</sup>、そのうち実際治療を受けているのは20%程度とされています<sup>2)</sup>。すなわち、本来治療を受けるべき骨粗鬆症患者1,000万人程度が未だ診断・治療されることないままの状態となっていると考えられます。

## 大腿骨近位部DXAはわが国でもデファクトスタンダードとなる

骨密度測定部位についてInternational Osteoporosis Foundationは高齢者の骨粗鬆症診断について、大腿骨近位部の骨密度測定を推薦しています<sup>3)</sup>。欧米では大腿骨測定はスタンダードと考えられているようですが、本邦では骨密度測定は一に腰椎、次に大腿骨という歴史がありました。

しかしながら2006年のガイドラインでついに、本邦でも腰椎と大腿骨両方の骨密度測定が推奨されました。我々の検討では腰椎骨密度と大腿骨骨密度の相関係数は0.5~0.6程度と大きくなく、腰椎骨密度測定だけでは大腿骨の低骨密度を十分に検出することができないと結論付けました<sup>4)</sup>。

ところで、大腿骨は両側測るべきなのかについてははっきりとした指針が未だ示されていません。そこで我々は骨粗鬆症診断に際し、片側大腿骨骨密度測定がどの程度の診断能を有するかについて検討を行いました。その結果、「片側大腿骨測定では診断能力は不十分であり、大腿骨測定は両側で行われるべきである」と結論付けました<sup>5)</sup>。

詳しい検討内容については第14回日本骨粗鬆症学会で発表し、Journal of Clinical Densitometry誌からも発行されてあります。今回の内容はそのサブ解析で、基となった研究の方法に準じて解析を進めつつ、なぜ大腿骨測定が両側で行われなければならないのかについて述べさせていただきます。

## 大腿骨近位部DXAは片側で十分なのか

### 検討対象と測定

骨粗鬆症を疑い、診断のためにDXAを施行した50歳以上の患者のうち、腰椎骨密度のTスコアが-2.5よりも大きかった、すなわち腰椎測定では骨粗鬆症とは診断されなかった2,129名が検討対象となります。この集団のデータは先の研究<sup>5)</sup>より抽出しました。そして、この集団は大腿骨骨密度測定をしっかりと行わないといけない集団といえます。内訳は女性1,707名（平均年齢67±9歳）、男性422名（72±9歳）であり、大腿骨骨密度を左右とも測定しました。測定に使用したDXAはProdigy (GE Healthcare)であり、評価部位はtotal hip、femoral neckとしました。

### 結果

まず、対象者における大腿骨骨密度の年代別平均値を示します（図1）。特に女性では大腿骨骨密度は高齢であるほど低値となることがわかります。骨粗鬆症の概念は本来全身的疾患ですが、大腿骨骨密度がTスコアで-2.5以下となることを以後「大腿骨骨粗鬆症」と便宜的に表現します。図2は大腿骨骨粗鬆症の有病率を年代別に示したものです。男女とも高齢であるほど大腿骨骨粗鬆症有病率は上昇しています。そしてここで注目すべきは、腰椎測定で骨粗鬆症ではなかった集団であるのに80歳以上の女性のおよそ35~43%程度が大腿骨骨粗鬆症に罹患しているという点です。やはり骨粗鬆症診断の際には、大腿骨骨密度測定は欠かせないことがわかります。そしてもう一つ着目すべき点として、特に高齢者で「片側大腿骨骨粗鬆症」が意外と多いという点が挙げられます。対象女性の80歳以上で11~13%、男性の80歳以上で5~11%が片側大腿骨骨粗鬆症です。ゆえに大腿骨骨密度測定は両側で行わないと、片側骨粗鬆症だった場合「たまたま見逃してしまう」という事態になりかねません。骨粗鬆症治療中のモニタリングを除けば、一個人に対する骨密度測定は通常高頻度に行われるものではありません。特に骨折危険性が高まる高齢者の場合、たった一度の診断機会損失が及ぼす影響は計り知れません。

では仮に片側大腿骨骨密度測定を行ったとした場合、反対側大腿骨骨粗鬆症をどの程度検出できるのでしょうか。図3は反対側大腿骨骨粗鬆症についての感度、特異度を示しています。感度は女性で68~69%、男性で61~63%という結果になりました。骨粗鬆症は決して珍しい病気ではないので、30%以上の見逃しが見込まれる検査は診断に使うには心許ないといってよいと思われます。

片側大腿骨骨密度測定の妥当性をさらに詳しく検討するために尤度比を計算してみます。その結果が表1となります。尤度比は検査が有用のかどうか直感的に判断するのにわかりやすい指標です。一般的に陽性尤度比が10を上回る場合確定診断に非常に有用、5を上回る場合有用、陰性尤度比が0.1を下回る場合除外診断に非常に有用、0.2を下回る場合有用であるとされます。男女とも陽性尤度比は10を上回る値であり、片側



GE imagination at work

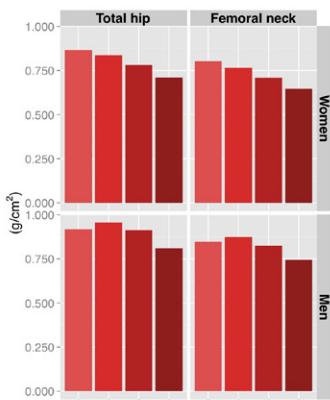


図1：測定部位別大腿骨骨密度

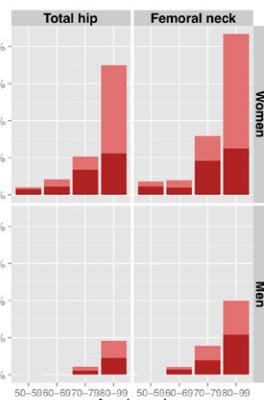


図2：大腿骨骨粗鬆症有病率

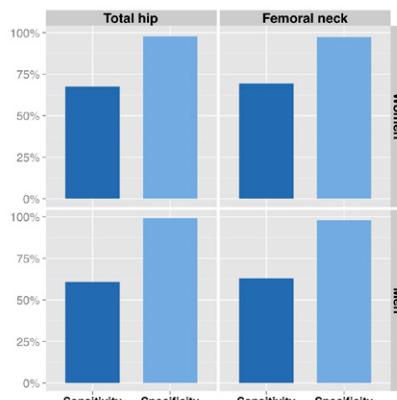


図3：片側大腿骨DXAによる反対側骨粗鬆症検出感度&amp;特異度

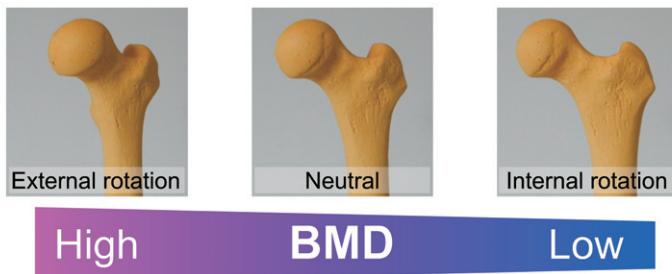


図4：骨密度測定時大腿骨回旋と測定値の関係



図5：GE社製DXAによる大腿骨骨密度測定

大腿骨骨密度測定で低骨密度だった場合は反対側大腿骨もまた低骨密度であるといえます。しかし、陰性尤度比は男女ともどの部位でも0.2を上回る値であり、片側大腿骨骨密度測定で骨粗鬆症ではなかったとしても反対側大腿骨が骨粗鬆症でないというには根拠として薄いということになります。つまり、片側大腿骨骨密度測定は反対側大腿骨骨粗鬆症を十分に除外することができません。

	女性		男性	
	Total hip	Femoral neck	Total hip	Femoral neck
陽性尤度比	31.5	25.7	71.8	29.7
陰性尤度比	0.33	0.31	0.40	0.38

表1：片側大腿骨DXAによる反対側大腿骨骨粗鬆症検出に関する尤度比

### 検討結果のまとめ

- ・腰椎DXAで骨粗鬆症と診断されなかつた集団2,129名での検討。
- ・高齢者ほど大腿骨骨密度は低く、片側大腿骨のみ骨粗鬆症になっていくことが多い。
- ・片側大腿骨DXAの反対側大腿骨骨粗鬆症に関しての感度は60%台である。
- ・片側大腿骨DXAの陰性尤度比は0.31～0.40であり、大腿骨骨密度を基にした骨粗鬆症診断として有用な検査とはいえない。

以上の結果から我々は骨粗鬆症診断の際、大腿骨骨密度測定は両側で行う必要があると考えます。

### 大腿骨近位部DXAの注意点

大腿骨DXAは正確に行わなければいけません。大腿骨DXAで骨密度を誤って高めに評価してしまう原因の一つに股関節内旋不足が挙げられます。図4で示すように、股関節が外旋すると骨密度が高くなります。特に高齢者では股関節が外旋しやすいので、股関節内旋固定具（図5）を正確に使用する必要があります。この固定具は平均的な成人大腿骨前捻角約20度を補正するように作られており、膝を十分伸展させて使用すれば股関節があよそ20度内旋するようになっています。

### 参考文献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2011年版 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会
- 2) 日本骨粗鬆症学会/財団法人日本骨粗鬆症財団 : Osteoporosis Jpn. 10, 637-697, 2002
- 3) Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P, et al. 1997 Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease. Osteoporos Int 7:390-406.
- 4) Ikegami S, Kamimura M, Uchiyama S, et al. 2009 Bone mineral density measurement at both spine and hip for diagnosing osteoporosis in Japanese patients. J Clin Densitom 12:337-344.
- 5) Ikegami S, Kamimura M, Uchiyama S, Mukaiyama K, et al. 2014 Unilateral vs bilateral hip bone mineral density measurement for the diagnosis of osteoporosis. J Clin Densitom 17:84-90.



GE imagination at work

※GE today vol.44より抜粋

販売名称 X線骨密度測定装置 PRODIGY

医療機器承認番号 21500BZV00582000

記載内容は、お断りなく変更することがありますのでご了承ください。

©2014 General Electric Company - All rights reserved

Printed in Japan

Rev.1.0 2014/7 4G・BK-C1(KM・KM) Bulletin L4A10 JB22096JA