

# Bone Mineral Density of the Spine in Normal Japanese Subjects Using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry: Effect of Obesity and Menopausal Status

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: Japanese<br>出版者: 浜松医科大学<br>公開日: 2014-10-30<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 金, 洪海<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="http://hdl.handle.net/10271/1453">http://hdl.handle.net/10271/1453</a>                               |

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

|       |  |         |             |
|-------|--|---------|-------------|
| 学位記番号 | 医博論第 176号  | 学位授与年月日 | 平成 6年 3月 8日 |
| 氏名    | 金 洪 海  |         |             |
| 論文題目  | Bone Mineral Density of the Spine in Normal Japanese Subjects Using Dual - Energy X - Ray Absorptiometry : Effect of Obesity and Menopausal Status<br>(Dual-Energy X-Ray Absorptiometry による健常日本人の腰椎骨密度の検討 : 肥満と閉経の及ぼす影響について) |         |             |

医学博士 金 洪 海

論文題目

Bone Mineral Density of the Spine in Normal Japanese Subjects Using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry : Effect of Obesity and Menopausal Status

(Dual-Energy X-Ray Absorptiometry による健常日本人の腰椎骨密度の検討 : 肥満と閉経の及ぼす影響について)

論文の内容の要旨

本邦は急激な速度で高齢化社会を迎え、整形外科領域では骨粗鬆症が最も注目すべき疾患とされている。本症は骨量減少による骨折、疼痛が臨床的問題であり、その病態の解明、診断学上、骨塩量の検討が重要である。腰椎骨塩量の判定はこれまで単純 X 線写真を用いた経験的、肉眼的判断方が広く用いられていたが、より精度の高い測定法が骨粗鬆症の診断、治療効果の判定に必要とされていた。近年開発された dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) 法により腰椎骨塩量の正確な定量が可能となった。今回我々は、本邦で初めて DXA 法による健常日本人の腰椎骨塩量の検討を行う機会を得たので報告する。

(方法)

対象は健常日本人女性1048名(平均年齢53.2歳、20-88歳)および健常日本人男性248名(平均年齢47.4歳、21-89歳)を用い、第2-4腰椎骨塩量を測定した。また体格と骨塩量の検討を行うため、body mass index (BMI) により対象を BMI <21、21 < BMI <25、BMI > 25の3群に層別し、検討した。さらに40歳以上の女性につき月経状態あるいは閉経年齢を問診し、月経正常群123名、月経不順群36名、閉経群383名に層別し骨塩量と閉経について検討した。閉経群については閉経後年数により0-5年(139名)6-10年(100名)、11-15年(96名)、16-20年(38名)に細別した。測定機器はLunar社製DPXを用いた。

(結果)

女性の腰椎骨塩量は20歳代から各年代毎に1.137、1.130、1.159、0.963、0.861、0.810 (g/cm<sup>2</sup>)であり、40歳代にピークを認めたが20歳代から40歳代の各年代間の骨塩量には有意差を認めなかった。しかし40歳代から50歳代にかけては16.9%の減少を認め、閉経期における急激な骨量減少が明らかとなった。さらに40歳代から60歳代にかけては25.7%の減少を、また、40歳代から70歳代にかけては30.1%の減少を認めた。

男性の腰椎骨塩量は20歳代から各年代毎に1.207、1.195、1.132、1.101、1.091、0.970 (g/cm<sup>2</sup>)であり、加齢にともなう骨塩量減少は女性と比較すると緩やかであり、40歳代から50歳代にかけてはわずか2.7%の骨塩量減少を認めるのみであった。40歳代から70歳代にかけては14.3%の減少を認めた。

BMIを用いた検討では肥満群ほど骨塩量が高い傾向が認められ、体重と骨塩量の正の相関性が認められた。また月経正常群の腰椎骨塩量は1.171g/cm<sup>2</sup>、月経不順群で1.076g/cm<sup>2</sup>であり閉経後0-5年群で0.997g/cm<sup>2</sup>、6-10年群で0.936g/cm<sup>2</sup>、11-15年群で0.886g/cm<sup>2</sup>、16-20年群で0.828g/cm<sup>2</sup>であった。月経正常群を基準とすると月経不順群では8%の減少を、閉経後0-5年群で16%、6-10年群で21%、11-15年群で24%、16-20年群で28%の減少を認めた。閉経直前の月経不順期における骨塩量の減少が示され、この時期における卵巣機能の低下を反映しているものと推測された。また閉経後0-5年で急激な骨塩量減少を認めることから、骨粗鬆症の予防には閉経後早期における治療開始が重要

と思われた。

(結論)

骨粗鬆症の予防には peak bone mass の向上および加齢にともなう骨塩量減少の抑制が重要である。しかし日本人における腰椎骨塩量動態についてはこれまで正確な検討はなされておらず、今回の研究で女性においては閉経を契機に急激な腰椎骨塩量の減少を認めたこと、閉経後早期における骨塩量減少が著しかったことより、骨粗鬆症対策として閉経前あるいは閉経直後よりの予防、治療が必要であると考えられる。

### 論文審査の結果の要旨

健常日本人の腰椎の骨密度 (bone mineral density, BMD) を dualenergy X-ray absorptiometry (DXA) 法により測定し、性別、年代別に骨塩量の基準値を設定した。測定は女性1,048名 (平均年齢53.2歳、22~88歳)、男性248名 (平均年齢47.4歳、21~89歳) の第2~4腰椎を対象とした。女性では BMD のピークは40歳代に認められ、20、30、40代には有意差はなかった。男性では BMD のピークは20歳代に認められ、30歳代以後緩徐に減少した。体格と骨塩量との関係を明らかにするため、体重と身長との二乗の比 body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>) により痩せ群 (BMI < 21)、標準群 (21 ≤ BMI < 25)、肥満群 (25 ≤ BMI) に分けた。肥満群の骨塩量は痩せ群より高値であった。

40~69歳の女性542名の検討で、骨塩量の減少は閉経直前より開始し、閉経後5年以内までに急激に減少する結果が得られた。

本研究で行われた骨塩量測定法は、現在までに開発された方法の中では最も信頼性の高いものであり、多数のボランティアを対象にした成果を統計的に処理した最初の研究である。

なお、骨塩量基準値設定は、骨粗鬆症の診断に寄与することが期待され、BMD のピークの向上には成長期における適度の運動、栄養摂取が重要であることが示された。そして、女性における骨粗鬆症対策としては、閉経前あるいは閉経直後よりの予防、治療が必要であることが強調された。

以上の論文の説明に対して審査委員から次の質問が出された。

- 1) 骨塩量測定法の原理、特に DXA 法について
- 2) 用いたファントムの組成は
- 3) 骨代謝のどこにエストロジェンが関与するか
- 4) 経産回数、産褥期の骨塩量への影響
- 5) 腰椎の骨塩量測定のディメンション g/cm<sup>2</sup>は何を示すか
- 6) 加齢に伴う血中又は尿中マーカーはどのように変化するか
- 7) 骨塩量に影響する因子や血清中カルシウム量と BMD との関係
- 8) 本法の被曝線量について
- 9) 本研究結果はどのくらいの期間通用するか
- 10) 本 DXA 法におけるエネルギー差と測定対象の識別能力について

これらの質問に対して、申請者からおおむね適切な回答がなされた。

本研究は DXA 法による骨塩量測定法に於いて健常日本人に対する基準値を設定し、骨粗鬆症の診断および予防・治療に寄与するものと認められた。

以上の結果から、審査委員会は本論文が博士 (医学) の学位を授与するのに十分な内容を有するもの

と全員一致で判定した。

|         |    |     |      |    |    |      |  |
|---------|----|-----|------|----|----|------|--|
| 論文審査担当者 | 主査 | 教授  | 金子昌生 |    |    |      |  |
|         | 副査 | 教授  | 寺尾俊彦 | 副査 | 教授 | 藤瀬裕  |  |
|         | 副査 | 助教授 | 菱田明  | 副査 | 講師 | 今野弘之 |  |