

◎原 著

QCTによる骨塩量測定とその経時的変化 による骨粗鬆症の治療効果判定

平松 順一, 瓦家 正志, 横田 聡, 杉本 啓介,
光延 文裕, 御船 尚志, 梶本 和宏, 貴谷 光,
谷崎 勝朗, 中井 陸郎¹⁾, 穂山 恒雄¹⁾

岡山大学医学部附属病院三朝分院内科
岡山大学医学部附属病院三朝分院放射線室¹⁾

要旨：40才～84才（平均64.1才）の患者38例における骨塩量を、ある期間（1～15カ月，平均8.2カ月）をにおいて2回，定量的QCT（quantitative computed tomography）法を用いて測定し，その経時的変化によって，骨粗鬆症に対する治療法の効果判定を試みた。その結果，(1)全体として骨塩量に有意の増加は認められなかった。(2)骨強化剤使用例についても骨塩量に有意の増加は認められなかった。(3)運動療法施行者においても骨塩量に有意の増加は認められなかった。以上のことから骨粗鬆症の治療においては，約1年弱の経過では著明な反応は得られにくいものと思われた。ただし，一部の運動療法施行者，骨強化剤使用者において，骨塩量の著明な上昇が認められており，さらに経時的な観察が必要と思われた。

索引用語：骨粗鬆症，定量的QCT法，加齢，運動療法，ビタミンD

Key word：Osteoporosis，QCT，Aging，Exercise，Vitamin D

I, はじめに

近年のいわゆる高齢化社会の出現により，日常診療において，腰背部痛を主訴とする高齢者の骨粗鬆症患者や，僅かな外力で大腿骨頸部骨折，脊椎圧迫骨折をきたす骨粗鬆症の患者が増加の一途にある¹⁾。そのため，加齢や閉経に伴う骨粗鬆症や代謝性骨疾患の診断，治療をする上に，非侵襲的に骨塩量を計測することは非常に重要となる²⁾。我々は1991年より，定量的QCT法により腰椎骨塩量を測定してきた。前稿では，その骨塩量と年齢・身長・体重・使用薬剤などとの関係を報告した³⁾。今回はその計測値の経時的な変化をおうことで現在ある骨強化剤，及び運動療法が実際に骨

塩量の減少をどれだけ防げるかを観察した。

II, 対象と方法

当院に通院および入院中の患者で，過去1年以内に2回骨塩量を測定した38例を対象とした。ステロイド剤の使用については，2回目の骨塩量測定前1年間にわたって平均プレドニゾロン換算5mg/日以上使用したものとした。骨強化剤使用例については，ビタミンD製剤を2回目の骨塩量測定前半年以上にわたって内服したものとした。運動については，少なくとも2回目の骨塩量測定前1年以上にわたって最低1回/2週以上の水中運動を行ったものとした（表1）。

骨塩量の測定は，前稿と同様に定量的QCT法

により第2～第4腰椎（測定できない場合は第1腰椎）海綿骨部を測定した。測定に際しては、海綿骨部の部位による誤差が大きいため、前回の測定部位を確認しながら行った⁴⁾。

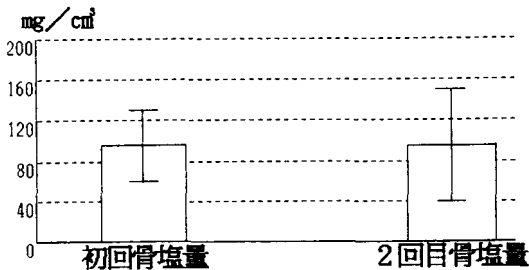
また、有意差検定はt-検定を使用した。

表1 対象症例

○対象患者数	38例(男性7例, 女性31例)
○ステロイド剤使用者	14例
○骨強化剤使用者	15例
○運動療法施行者	16例

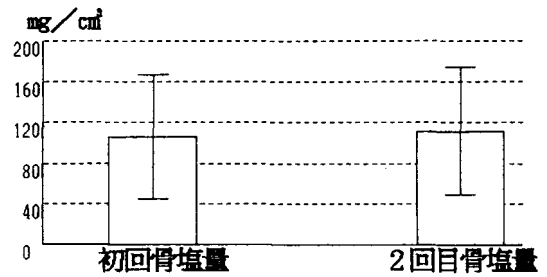
III. 結 果

①母集団38例（男7例, 女31例, 平均年齢64.1才）, 全体として初回の骨塩量の平均が $95.64\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 25.16\text{mg}/\text{cm}^2$), 平均8.2カ月後の2回目の平均が $94.47\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 55.15\text{mg}/\text{cm}^2$)で、有意差は認められなかった。また、骨塩量の初回骨塩量に対する変化率も、平均0.61%と大きな変化は認められなかった（図1）。



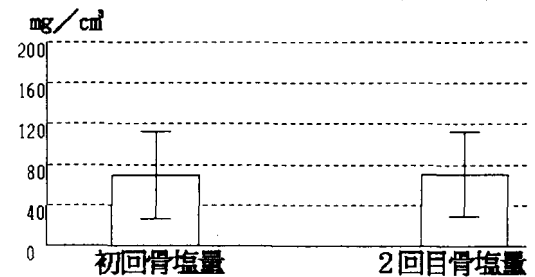
（図1）骨塩量の経時的変化

②母集団38例中ステロイド使用者は14例で、その初回の骨塩量の平均は $106\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 60.99\text{mg}/\text{cm}^2$), 2回目の平均は $111.64\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 63.01\text{mg}/\text{cm}^2$)で、有意差は認められなかった（図2）。



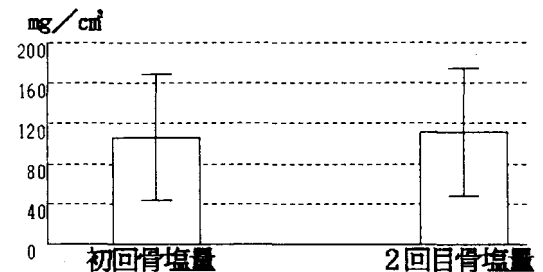
（図2）ステロイド使用者の骨塩量

③母集団38例中、骨強化剤使用者は15例で、その初回の骨塩量の平均は $69.51\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 43.14\text{mg}/\text{cm}^2$), 2回目の平均は $70.88\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 40.88\text{mg}/\text{cm}^2$)で、有意差は認められなかった（図3）。



（図3）骨強化剤使用者の骨塩量

④母集団38例中運動療法施行者は16例で、その初回の骨塩量の平均は $106.63\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 63.05\text{mg}/\text{cm}^2$), 2回目の平均は $111.22\text{mg}/\text{cm}^2$ ($\pm 63.42\text{mg}/\text{cm}^2$)で、やや増加の傾向を示したものの、有意差は認められなかった（図4）。



（図4）運動療法施行者の骨塩量

IV. 考 察

過去の幾つかの検討と同様に、今回の測定でも結果的に、骨強化剤、運動療法とも、骨塩量を著明に上昇させることはできていない。ただし、正常人の40歳代の骨塩量を基準に骨塩量の減少率を計算すると50歳代18%、60歳代で27%、70歳代で32%、また40歳代から50歳代にかけての年間骨塩量減少量は $18\text{mg}/\text{cm}^2$ との報告もあり⁵⁾、平均年齢64.1歳、測定間隔が平均8.2カ月であることを考えると、少なくとも $12.3\text{mg}/\text{cm}^2$ の減少が見られるはずであるが、実際は骨塩量は減少しておらず、骨強化剤、運動療法とも全く無効とは言い難い。一部には骨粗鬆症患者に対するL-アスパラギン酸カルシウム、アルファカルシドール等の投与によって2~3カ月で約1%、1年間で約8%の骨塩量の増加を見たとする報告もある⁶⁾⁷⁾。また、全体的に微増している患者数のほうが多いこと、患者の中には6カ月で $17.7\text{mg}/\text{cm}^2$ ($112.2\text{mg}/\text{cm}^2 \rightarrow 129.9\text{mg}/\text{cm}^2$)の増加、また13カ月で $43.5\text{mg}/\text{cm}^2$ ($63.3\text{mg}/\text{cm}^2 \rightarrow 106.8\text{mg}/\text{cm}^2$)の著明な増加を見た例もあることから考えると、運動療法と骨強化剤が骨塩量を減少させないばかりでなく、経過によっては今後骨塩量の増加の可能性も考えられ、さらに定期的に骨塩量の測定が必要と思われる。

また、QCTによる骨塩量の測定において椎骨海綿骨部のなかでも場所によってばらつきがあり、一部には骨塩量の変動がなくても、石灰化、骨棘形成、骨髄脂肪の増加によって異常値を示すことが報告されており⁸⁾、これらの補正を加えること

が必要と思われる。今回は解析できていないが、骨強化剤の種類、運動療法の状態等によっても骨塩量の上昇は考えられ、特に運動療法は、過剰な運動によっては、骨折の可能性もあるため、今後の詳細な解析が待たれる。

文 献

- 1) 吉川泰生, 中野謙吾, 稲松 登: 骨の加齢的变化: 整形外科BOOK: 34: 1-11, 1984.
- 2) 小泉 潔, 山内 暁, 荒木 力: Dual Energy X-Ray Absorptimetry (DEXA) による骨塩量定量の基礎的検討: 日本医会誌: 50 (2): 123-129, 1990.
- 3) 本家尚子, 草浦康浩, 谷水将邦, 他: QCTによる骨塩量測定と骨粗鬆症のリスクファクター: 岡大三朝分院研究報告: 63: 30-33, 1992.
- 4) 鈴木 聡, 奥村秀雄, 山本逸雄: QCT法: 臨床放射線: 35: 49-56: 1990.
- 5) 串田一博, 傳田正史, 藤原敏弘: Quantitative Digital radiographyによる骨塩量の測定: 映像情報: 21 (19): 955-958: 1989.
- 6) 林 泰史: 骨粗鬆症治療のコツ: 基礎と臨床: 18: 2161-2168: 1989.
- 7) 林 泰史: 活性型ビタミンD剤による治療は効果があるか?: 日本医師会雑誌: 106: 750-751: 1991.
- 8) 森田陸司: 骨塩定量法の歴史と現況: 臨床放射線: 35: 1-6: 1990.

Effects of vitamin D and exercise on bone mineral density (BMD) measured by QCT

Junnichi Hiramatsu, Masashi Kawaraya,
Satoshi Yokota, Keisuke Sugimoto,
Fumihiro Mitsunobu, Takashi Mifune,
Kazuhiro Kajimoto, Hikaru Kitani, Yoshiro
Tanizaki,
Mutsuro Nakai¹⁾, Tsuneo Akiyama¹⁾

Division of Medicine, 1) Division of
Roentgenology, Misasa Medical Branch,
Okayama University Medical School

Bone mineral density (BMD) was measured twice in 38 patients aged 40 to 84 years old for the last one year to evaluate the effects of vitamin D and exercise on BMD. 1) In all patients, The BMD did not significantly increase. 2) In patients with vitamin D for osteoporosis, the BMD did not significantly increase compared to those without the drug. 3) In patients with exercise therapy, the BMD did not show any significant increase compared to those without exercise.