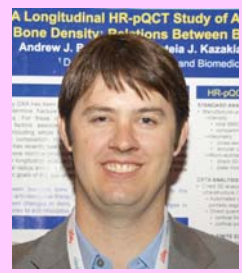


骨量低値閉経後女性におけるアレンドロネート治療のハイレゾリューション末梢定量的コンピューター断層撮影(HR-pQCT)を用いた縦断的研究: 骨微細構造と骨強度の微視的構造有限要素(μ FE)モデルによる骨強度推定との関係

A longitudinal HR-pQCT study of alendronate treatment in post-menopausal women with low bone density: relations between bone micro-architecture and μ FE estimate of bone strength

Andrew J. Burghardt, et al. Department of Radiology and Biomedical Imaging University of California, San Francisco, USA



■背景

DXA による BMD 測定値の骨強度の予測における有用性が示されているが、BMD 値は骨折リスクや治療介入の影響の評価に十分な指標ではない。したがって、全骨形状、皮質骨・骨梁の骨微細構造、骨組織組成などの骨の力学的特性や治療反応に関連する他の要素に関する研究に関心が集まっている。近年、ハイレゾリューション末梢定量的コンピューター断層撮影(HR-pQCT)が、in vivo におけるヒト骨微細構造の 3 次元描出を可能にする非侵襲的な画像診断モダリティとして導入されている。本縦断的研究では、骨量低値を呈する早期閉経後女性の橈骨遠位端・脛骨遠位端の骨吸収抑制治療(アレンドロネート)に対する反応性を HR-pQCT を用いて評価した。

■方法

骨折、代謝性骨疾患の既往がなく、骨量低値(大腿骨頸部あるいは脊椎 BMD T スコア: $-1 \sim -2.5SD$) 早期閉経後女性 53 例(45~65 歳;閉経後 1 年~6 年)を対象にベースライン時に二重盲検によりアレンドロネート群、プラセボ群に無作為に割り付け、全例でビタミン D(2,800IU)および Oscal+D(カルシウム 1,000mg+ビタミン D3 400IU)を連日投与、24 ヶ月にわたり DXA、骨代謝生化学マーカー

および HR-pQCT を用いて治療効果を評価した。

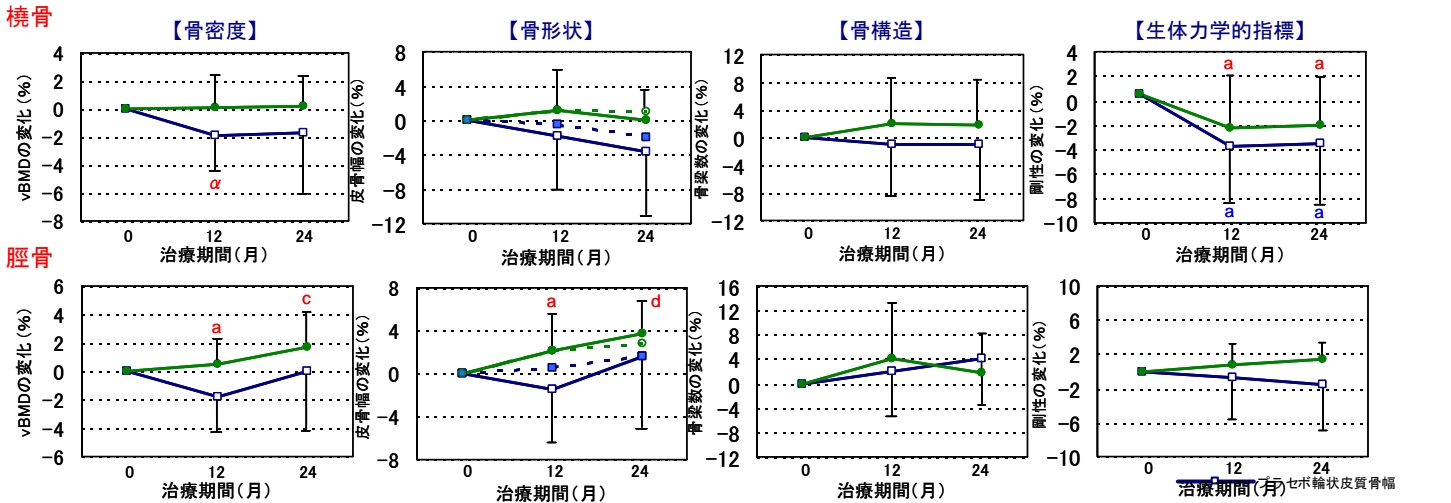
■結果

アレンドロネート群、プラセボ群における HR-pQCT による骨密度、骨形状、骨微細構造および生体力学的指標の%変化の比較では、アレンドロネート群で平均骨量の増加(脛骨)と剛性損失(橈骨)の改善が生体力学的反応として認められた(図 1)。また、橈骨遠位端における皮質骨形状、構造、骨量はアレンドロネートに対する生体力学的反応と中等度の相関を示した。相関解析では、橈骨および脛骨におけるアレンドロネート群における生体力学的反応は特に骨梁構造での変化と関連していたが、プラセボ群における骨量減少は骨量、形状および構造にわたる広範な変化と関連していた。また、骨梁数(TbN)における%変化は、橈骨剛性における%変化と強い負の相関を示した(図 2)。

■結論

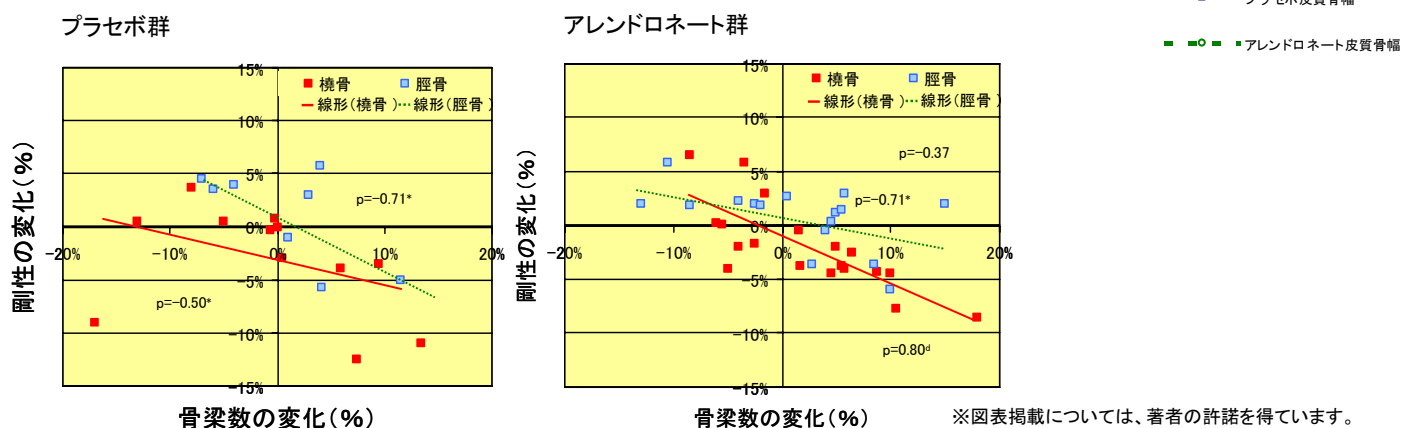
本研究の結果から、アレンドロネートに対する反応は、骨梁における面から縦方向への変換の予防作用として現れることが示された。また、HR-pQCT による皮質骨構造の評価は、アレンドロネートに対する生体力学的反応および骨代謝反応のより優れた予測因子であることが示唆された。

図 1. アレンドロネート群、プラセボ群における HR-pQCT による骨密度、骨形状、骨微細構造および生体力学的指標の%変化の比較



a: $P < 0.05$; b: $P < 0.01$; c: $P < 0.001$; d: $P < 0.0001$, vs. ベースライン値; α : $P < 0.05$ プラセボ群 vs. アレンドロネート群, RMANOVA 解析

図 2. μ FE モデルによる縦方向剛性%変化に対する骨梁数%変化の散布図(治療 24 ヶ月後)



※図表掲載については、著者の許諾を得ています。