

定量的超音波法による女性の踵骨骨量指標の経時的変化

吉川 邦彦, 武田 直人*, 曾根 照喜, 友光 達志, 福永 仁夫

定量的超音波法 (QUS) を用いて女性における踵骨の骨量指標の経時的変化を検討した。

対象は, QUS により年1回の測定が複数回 (追跡期間平均3.3年, 1~7年) 施行された健康女性701例 (年齢: 56.0 ± 12.4 歳) である。

QUS の骨量指標として, 超音波の速度 (SOS), 広帯域超音波減衰係数 (BUA) および SOS と BUA から数学的に計算される Stiffness が使用された。そして, 対象を年代別に3群 (21~44歳の閉経前 (129例), 45~59歳の閉経周辺期~閉経後早期 (265例) と60~87歳の閉経後後期 (307例)) に分類し, 各群における骨量指標の経時的 (1~7年) な変化率を検討した。その結果, SOS の変化率は3群ともに (7年間: $+0.2 \sim +0.9\%$) 殆んどで変化がなかった。

BUA の変化率は3群ともに最も大きな低下 (7年間: $-5.6 \sim -10.7\%$) を示し, 21~44歳群よりも45~59歳群と60~87歳群が著明であった (7年間: 21~44歳群: -5.6% , 45~59歳群: -9.2% , 60~87歳群: -10.7%)。Stiffness の変化率は, 21~44歳群では低下 (-0.9%) は小さかったが, 残りの2群での低下は大であった (45~59歳群: -8.3% , 60~87歳群: -7.6%)。

このように, 健康女性の踵骨では QUS で得られる骨量指標の加齢に伴う変化は, 骨密度を反映する SOS よりも骨密度と骨質を併せた指標である BUA の低下率が大きいことが示された。また, 今回の研究結果から, 年代別の骨量指標の経年的変化率の基準値が得られたので, 骨量指標の急速喪失者の検出に利用できるものと思われる。

(平成17年5月6日受理)

Chronological Changes of Bone Mass Indices by Quantitative Ultrasound in the Calcaneus in Women

Kunihiko YOSHIKAWA, Naoto TAKEDA*, Teruki SONE,
Tatsushi TOMOMITSU and Masao FUKUNAGA

We studied chronological changes in bone mass indices in the calcaneus of women using quantitative ultrasound.

The subjects were 701 healthy women; age of 56.0 ± 12.4 (mean \pm SD) years old. Multiple yearly measurements were made for seven years, with a follow-up of 3.3 years.

As indices of bone mass, the speed of sound (SOS), broadband ultrasound attenuation (BUA),

Table 3. Relationship between rates of anthropometric changes and rates of changes of bone mass indices

	SOS (m/sec)	BUA (dB/MHz)	Stiffness
Height (cm)	0.098	0.099	0.166*
Weight (kg)	0.074	0.205**	0.220***
BMI (kg/m ²)	0.041	0.172*	0.164*

P<*0.05, **0.01, ***0.005

経が関与していることを示唆している。

今回、日本人健常女性における年代別の1～7年間に亘る骨量指標の変化率の基準値が得られた。基準値の設定は骨量指標の急速喪失者の検出に利用できるものと期待される。

体格指標の変化率と骨量指標の変化率との間

には、体重の変化率とBUAの変化率が、身長またはBMIの変化率とBUAまたはStiffnessの変化率よりも、相関($r = 0.205$ と 0.220)は軽度であるが、良好な相関を示した。これは、QUSの測定部位である踵骨は荷重骨であり、体重の影響を受ける可能性を示している。

結論として、健常女性におけるQUSによる踵骨の骨量指標の縦断研究から、加齢に伴う変化率はSOSよりもBUAで強く発現し、また、閉経前よりも閉経周辺期から閉経期で著明に低下することが示された。今回の研究結果は、今後、骨量指標の急速喪失者の検出の判定に利用できるものと思われる。

文 献

- 1) Consensus Development Conference : Diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 94 : 646-650, 1993
- 2) NIH Consensus Development Panel : Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA* 285 : 785-795, 2001
- 3) Mosekilde L : Sex differences in age-related loss of vertebral trabecular bone mass and structure-biomechanical consequences. *Bone* 10 : 425-432, 1989
- 4) Kanis JA, Melton III LJ, Christiansen C, et al : The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 9 : 1137-1140, 1994
- 5) Orimo H, Hayashi Y, Fukunaga M, et al : Diagnostic criteria for primary osteoporosis : year2000version. *J Bone Miner Metab* 19 : 331-337, 2001
- 6) Genant HK, Engelke K, Fuerst T, et al : Noninvasive assessment of bone mineral and structure : state of the art. *J Bone Miner Res* 11 : 707-730, 1996
- 7) Fukunaga M, Sone T, Tomomitsu T, et al : The present state and future prospects for bone mass measurement. *Mechanical Loading of Bones and Joints*, ed. by HE Takahashi, p.13-23, Springer-Verlag, Tokyo, 1999
- 8) Takeda N, Miyake M, Kita S, et al : Sex and age patterns of quantitative ultrasound densitometry of the calcaneus in normal Japanese subjects. *Calcif Tissue Int* 59 : 84-88, 1996
- 9) Glüer C-C : Quantitative ultrasound techniques for the assessment of osteoporosis : expert agreement on current status. *J Bone Miner Res* 12 : 1280-1288, 1997
- 10) Hans D, Dargent-Molina P, Schott AM, et al : Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women : the EPIDOS prospective study. *Lancet* 348 : 511-514, 1996
- 11) Yamazaki K, Kushida K, Ohmura A, et al : Ultrasound bone densitometry of the os calcis in Japanese women. *Osteoporos Int* 4 : 220-225, 1994
- 12) Morita R, Yamamoto I, Yuu I, et al : Quantitative ultrasound for the assessment of bone status. *Osteoporos Int* 7 (Suppl 3) : S128-S134, 1997
- 13) Sone T, Imai Y, Tomomitsu T, et al : Calcaneus as a site for the assessment of bone mass. *Bone* 22(Suppl 5) : 155S-157S, 1998
- 14) Hans D, Schott AM, Meunier PJ : Ultrasonic assessment of bone : a review. *EJM* 2 : 157-163, 1993