

## 골다공증 진단에 피부 두께의 임상적 유용성 평가

박원근\* · 최민주\*\* · 김호찬\*\*\* · 조성재\*\*\*\* · 박전홍\*

### Clinical Utility of the Skin Thickness in Osteoporosis Diagnosis

Won-Keun Park\*, Min-Joo Choi\*\*, Ho-Chan Kim\*\*\*,  
Sung-Je Cho\*\*\*\* and Jun-Hong Park\*

#### ABSTRACT

The study was carried out to examine how much clinically useful was the skin thickness in diagnosis of osteoporosis. The project was to look into not only the presumption that patients with osteoporosis have the skin loss at the similar rate of the reduction in the collagen content of the bone but also the correlation between the collagen content and the skin thickness. The skin thickness was measured on the dorsal hand (right) of the patients using an ultrasonic technique with a 20 MHz focused ultrasonic transducer. Measurements of the bone density of the patients were made on both the lumbar spine (L2-4) and the femoral neck using Dual-Energy X-Ray Absorptionmeter (DEXA, Norland). An ultrasonic bone densitometer (Mark 6000, Medison Co. Korea) was taken to measure the speed of sound (SOS) on the calcaneus. It was observed that there were some degrees of correlation between the bone density obtained by the DEXA and the SOS of the calcaneus ( $P < 0.01$ ). There was no evidence that the skin thickness was correlated with the DEXA produced bone density and ultrasonically measured SOS.

**Key Words** : 골다공증, collagen, 초음파

#### 1. 서론

골다공증(osteoporosis)은 낮은 골질과 골 조직의

구조적 퇴화로 특징지어진다. 낮은 골 밀도는 골다공증과 골다공성 골절에 가장 중요한 위험 인자이다<sup>1)</sup>. 이러한 위험은 골 소실이 가속화될 수 있는 폐경기에 특히, 골 소실이 빠른 여성에서 증가한다. 골 밀도와 골 소실의 측정을 위한 신뢰할 수 있는 방법으로 Dual Energy X-Ray Absorptionmetry (DEXA)가 많이 사용되고 있다. 하지만 이 방법은 초기 진단 및 치료 과정을 모니터링하는 스크리닝으로 사용하기에는 값이 너무 비싸 부적합하다.

피부의 결합 조직과 뼈의 유기질은 Type I collagen을 주성분으로 한다<sup>2)</sup>. 피부 두께와 collagen 함량의 감소는 폐경기 후에 골 미네랄 함량과 밀도의

\* 제주대학교 수의학과

Department of Veterinary Medicine, Cheju Nat'l Univ.

\*\* 제주대학교 의과대학 의학과/ 인공심장연구소

Department of Medicine/ Institute of Artificial Heart, Cheju Nat'l Univ.

\*\*\* 제주대학교 전기전자공학부, 첨단기술연구소

Faculty of Electrical and Electronic Engineering, Research Institute of Advanced Technology, Cheju Nat'l Univ.

\*\*\*\* 조성재 내과 의원

Dr. Sung Je Cho's Internal Medicine Clinic

변화를 동반한다. 피부 두께는 비침습적이고 저렴한 초음파로 쉽고 확실하게 측정할 수 있다. 피부 두께의 측정은 낮은 골질과 골다공증을 위한 유용한 방법으로 일부 연구자들에 의해 제안되고 있다<sup>3)</sup>.

이 실험의 목적은 피부의 두께와 기존의 골다공증 진단 방법인 DEXA 골 밀도와 초음파 골 밀도(SOS) 측정치를 비교함으로써 골다공증 진단에 있어서 피부 두께의 측정의 임상적 유용성을 검증하기 위함이다.

## II. 재료 및 방법

### 2.1 환자

조성제 내과 의원 (제주시)에서 골다공증 치료를 받고 있는 17 명의 폐경기 전.후의 여성들을 대상으로 측정하였다. 여성들의 나이는 41~74세 (평균 61세) 사이였다.

### 2.2 DEXA 골밀도

Dual-Energy X-Ray Absorptionmeter (DEXA, Norland)를 이용하여 환자의 2-4 요추와 대퇴골 목에서 골 밀도(Bone Mineral Density: BMD)를 측정하였다.

### 2.3 초음파 골밀도

초음파 골밀도 측정기 (메디슨, Mark 6000)를 이용하여 오른쪽 뒷발꿈치 뼈에서 Sound of speed (SOS)를 측정하였다.

### 2.4 피부 두께

피부 두께는 20 MHz 접촉형 초음파 변환기 (Panametrics, V317)를 이용하여 오른손 등에서 측정하였다. 손등에서 반사된 초음파 신호로부터 피부 두께를 정밀하게 측정하기 위해 wavelet transform을 이용한 신호처리 방법을 사용하였다.

## III. 결 과

초음파를 이용하여 측정한 환자들의 피부 두께의 범위는 1.076-3.169mm (평균 1.671mm, 표준 편차 0.602mm) 였다. DEXA를 이용하여 측정한 골 밀도는 요추2-4 에서 0.480-1.185 g/cm<sup>3</sup> (평균 0.829g/cm<sup>3</sup>, 표준 편차 0.186 g/cm<sup>3</sup>) 이었으며, 대퇴골 목에서는 0.484-1.020g/cm<sup>3</sup> (평균 0.724 g/cm<sup>3</sup>, 표준 편차 0.153 g/cm<sup>3</sup>)로 나타났다. 초음파 골밀도 측정기를 이용하여 뒷발꿈치 뼈에서 측정한 SOS는 1714-2137m/s (평균 1840 m/s, 표준 편차 107.248 m/s) 이었다. (Table 1 참조).

Table 1. 골밀도 및 피부 두께 측정 값

	Mean	SD	Range
Dorsal Hand Skin thickness (mm)	1.671	0.602	1.076-3.169
Lumbar spine bone mineral density (g/cm <sup>3</sup> )	0.829	0.186	0.480-1.185
Femoral neck bone mineral density (g/cm <sup>3</sup> )	0.724	0.153	0.484-1.020
Calcaneus SOS (m/s)	1840	107.248	1714-2137

피부 두께와 DEXA 골 밀도, 초음파 SOS 간의 상관성을 평가하기 위해 측정값에 대하여 피어슨 상관관계를 실행하였다 (Table 2)

예견할 수 있듯이, DEXA로 측정된 2-4 요추와 대퇴골 목의 골 밀도에서는 상관 계수가 0.7183 (p=0.0012)로 높은 상관성 보여주고 있다 (Fig. 1).

요추의 DEXA 골 밀도와 뒷발꿈치 뼈의 SOS에서는 상관 계수는 0.4599 (P=0.098)으로 90%의 신뢰구간에서 상관성이 그리 높지 않은 것으로 나타났다. (Fig. 2).

DEXA로 측정된 대퇴골 목의 골밀도와 뒷발꿈치 뼈의 SOS에서는 상관 계수가 0.6752 (p=0.0081)로 비교적 의미 있는 상관성을 보였다 (Fig. 3).

오른손 등의 피부 두께와 2-4 요추 및 대퇴골 목의

Table 2. 골밀도, SOS, 피부두께RP의 상관관계 (n=17)

	Skin thickness		BMD		SOS
	Dorsal hand	Lumbar spine	Femoral neck	Calcaneus	
Dorsal hand					
r	1.000	-0.0723	-0.1199	0.0018	
(p)		(0.8059)	(0.6830)	(0.9955)	
Lumbar spine (L2-L4)					
r		1.000	0.7183	0.4599	
(p)			(0.0012)	(0.0980)	
Femoral neck					
r			1.000	0.6752	
(p)				(0.0081)	
Calcaneus					
r				1.000	
(p)					

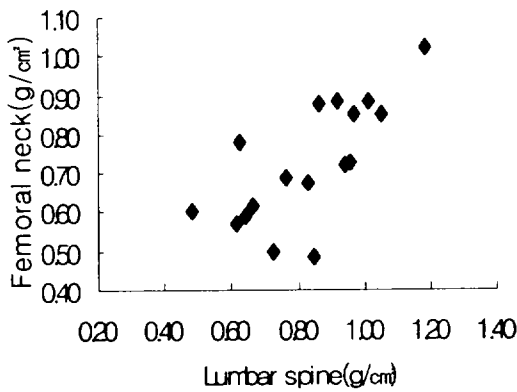


Fig. 1. DEXA를 이용한 lumbar spine과 femoral neck의 밀도.

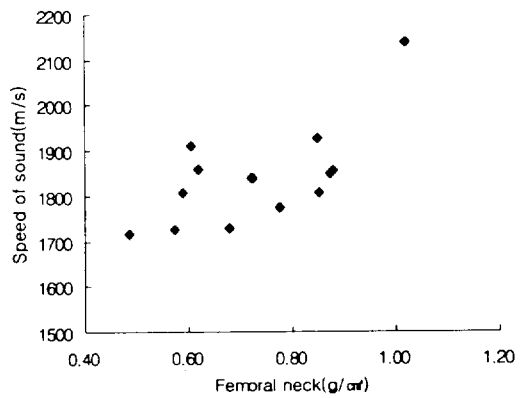


Fig. 3. Femoral neck의 밀도와 calcaneus의 SOS.

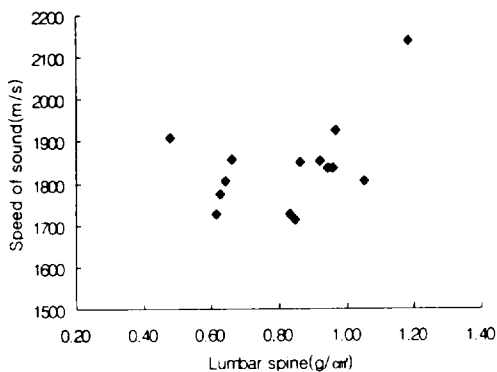


Fig. 2. Lumbar spine의 밀도와 calcaneus의 SOS.

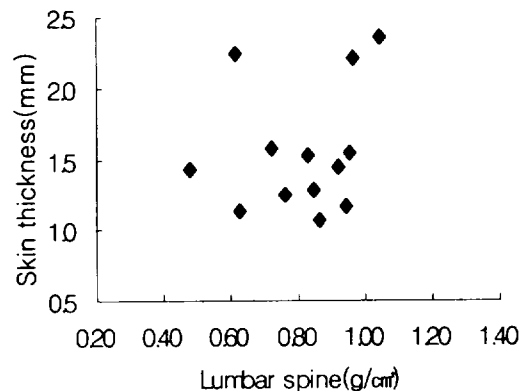


Fig. 4. Lumbar spine의 밀도와 dorsal hand의 두께.

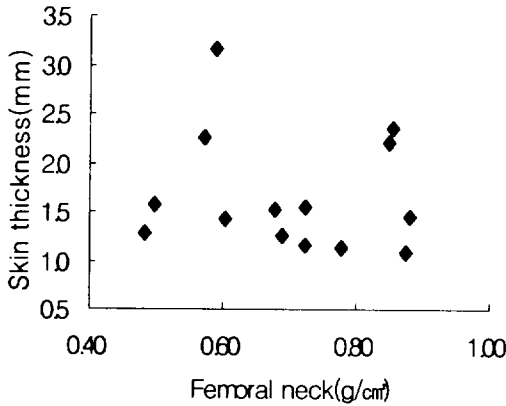


Fig. 5. Femoral neck의 밀도와 dorsal hand의 두께.

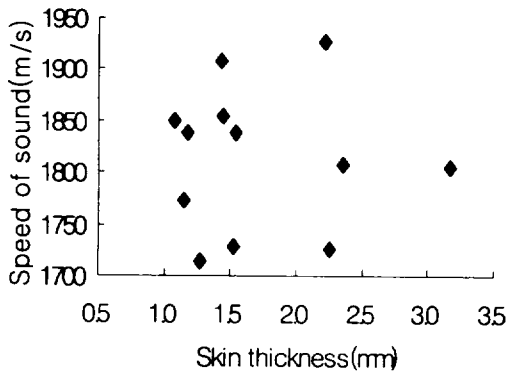


Fig. 6. Dorsal hand 두께와 calcaneus의 SOS.

DEXA 골밀도 및 뒷발꿈치 뼈의 SOS와의 상관 계수의 값은 거의 0이며 상호간의 상관성이 없음을 보여 주고 있다 (Fig. 4, 5, 6).

#### IV. 고 찰

골 밀도 측정법은 골다공증 위험율이나 골질을 측정하기 위한 임상적으로 사용되는 검사법이다<sup>4)</sup>. 그러나 DEXA를 이용한 골 밀도 (BMD)의 측정은 너무 비싸고 스크린으로 이용하기에 적합하지 않다.

뼈 유기질의 90 % 이상을 차지하는 Type I Collagen은 피부에서도 주요한 단백질이다. 피부의 두께는 피부 콜라겐 함량에 의해 영향을 받을 것으로

예상된다. 따라서 피부 두께는 결합 조직의 결손에 대한 유용한 정보를 제공할 것으로 보인다<sup>5)</sup>.

본 연구에서는 DEXA 골 밀도와 피부 두께에 관한 연관성을 찾지 못하였다. 또한 피부 두께와 초음파 SOS와의 상관성도 거의 없는 것으로 나타났다.

측정한 환자 수가 작기 때문에 추가적인 데이터 확보를 통해 재차 검증이 요구된다. 또한 골 다공증 진단법으로 골 밀도 측정과 병행하여 종종 사용하는 Collagen의 소실 정도를 평가하는 각종 Biochemical examination 과 피부 두께와의 상관성을 살펴보는 것도 의의가 있을 것으로 보인다.

또한 비침습적이고 정확한 것으로 알려진 초음파를 이용한 피부 두께 방법<sup>6)</sup>과 타 방식과의 비교를 통해 측정의 정확성을 확인할 필요가 있을 것으로 보인다.

#### 감사의 글

본 연구의 일부 내용은 원자력기초 연구 사업비 지원 연구비로 수행된 결과이다.

#### 참고 문헌

- 1) B. L. Riggs, L. J. Melton III, 1986. Medical progress: Involutional osteoporosis. *New Engl J Med.* vol.314. pp.1676-86.
- 2) M. Savvas, J. Treasure, J. Studd, I. Fogelman, C. Moniz, M. Brincat, 1989. The effect of anorexia nervosa on skin thickness, skin collagen and bone density. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology.* vol. 96(12): 1392-4.
- 3) H. Shatz, K. Hoffman, Th. Dirschka, 1991. Osteoporosis and skin thickness. In: *Second international Congress on Ultrasound and the Skin.* Modena, Italy, September 18-21.
- 4) Consensus Development Conference. Prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* vol.90. pp.107-110. 1991.
- 5) M. Brincat, C. J. Moniz, J. W. W. Studd, A.

Darby, A. Magos, G. Emburey, E. Versi. 1985. Long-term effects of the menopause and sex hormones on skin thickness. Br J Obstet Gynaecol. vol.92. pp.256-9.

6) K. A. Dines, P. W. Sheets, C. W. Brink. 1984. High frequency ultrasonic imaging of skin: experimental results. Ultrasonic Imaging. vol.6. pp.408-34.