

## 노년층 고관절부 골절과 골다공증의 상관 관계

장 작\* · 김원림\* · 강승백 · 이지호 · 윤강섭

서울대학교 의과대학 정형외과학교실\*, 보라매병원 정형외과

**목적:** 노년층 고관절부 골절 환자의 골 밀도를 측정하여 골다공증과 노년층 고관절부 골절의 상관 관계를 알아보고 골절 예방을 위한 골다공증 약물 치료 기준점을 제시하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 2월부터 2007년 4월까지 고관절부 골절로 내원한 환자 중 65세 이하와 대사성 질환이나 병적 골절 등을 제외한 172예를 대상으로 대퇴 근위부와 요추부의 골밀도를 측정하여 골절과의 상관관계 및 골절 위험 한계치를 산출하였다.

**결과:** 평균 골 밀도는 대퇴부 T-score -2.63, 요추부 -2.95로 정상인에 비해 저하되었고 경부 골절 군의 요추부 T-score는 -2.86, 전자간 골절 군 -3.22로 전자간 골절에서 낮게 나타났다( $p=0.04$ ). 경부 골절 군에서 비전위 골절과 전위 골절의 요추부 T-score는 -2.21, -3.10 ( $p=0.041$ ), 대퇴부 -2.29, -2.76 ( $p=0.012$ )로 각각 전위골절에서 낮았다. 안정성 및 불안정성 대퇴 전자간 골절사이에는 유의한 차이가 없었다. 고관절부 골절 위험 한계치는 요추부 T-score -1.29, 대퇴 근위부 -1.15였다.

**결론:** 노년층 고관절부 골절 예방을 위해서는 T-score가 -1.5 이하부터 골다공증의 적극적인 치료가 요할 것으로 사료되었다.

**색인 단어:** 고관절부 골절, 골다공증, 골밀도

### 서 론

세계보건기구(WHO)가 발표한 ‘세계보건통계 2007’에 따르면, 한국인의 평균 여명은 2005년 기준으로 78.5세(남성 75세, 여성 82세)에 이르렀다. 고령화 사회에서 노년층의 질환에 대한 관심은 폭발적으로 증가하고 있으며, 이는 개인적 차원을 넘어 정부 차원에서의 체계적인 관리 및 예방이 절실한 상황으로 인식되고 있어 그 중요성이 점점 커지고 있는 실정이다.

골 밀도는 골의 강도를 예측할 수 있는 가장 중요한 요소 중의 하나이며, 골 밀도가 낮고, 연령이 높을수록 골절의 위험도 높다고 할 수 있다. 일반인들 사이에도 이런 골

다공증에 대한 관심이 많이 높아져 있는 상태이고, 골 밀도를 정확하게 측정하는 많은 방법들이 개발되어 보다 간편하고 정확하게 골 밀도의 측정이 가능하여졌으며, 골 밀도를 증가시키기 위한 많은 약물 치료도 개발되고 있는 실정이다. 이에 저자들은 노인성 고관절부 골절 환자의 골 밀도를 측정하여 골다공증과 고관절부 골절 사이의 관계를 알아보고, 골절 위험 한계치를 산출하여 노년층 고관절부위 골절 예방을 위한 골다공증 약물 치료의 기준점을 제시하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2004년 2월부터 2007년 4월까지 고관절부 골절로 본 병원에 내원한 환자 중, 대사성 질환이나 스테로이드 복용 환자, 병적 골절, 단순 낙상 외의 고 에너지 손상, 고관절부 골절 과거력이 있는 환자와 65세 이하인 환자를 제외한 172예를 대상으로 하였으며 평균 연령은 77.9세(65~96)였다. 골절 형태에 미치는 영향을 분석할 때 연구간 측정 변수들을 일반화하기 위하여 Greenspan의 Hip Fracture Model을 사용하였으며<sup>8)</sup>, 여기에는 낙상의 높이, 방향, 타격 부위를 나타내는 낙상의 방향(orientation of the fall), 연령, 약물, 신경학적 증상 등을 포함하는 보호 반응(protective response), 바닥의 상태나 체질량 지수(body mass index)를 나타내는 국소적 충격 흡수 기전

투고일: 2008년 8월 12일      1차수정일: 2008년 8월 28일  
2차수정일: 2008년 9월 4일      3차수정일: 2008년 9월 11일  
게재확정일: 2008년 11월 24일

※ 통신저자: 윤 강 섭  
서울특별시 동작구 신대방2동 395  
보라매병원 정형외과  
TEL: 82-2-870-2200  
FAX: 82-2-870-2709  
E-mail: ksyoon@brm.co.kr

\* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

\* 본 논문은 보라매병원의 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

(local shock absorber), 골 밀도를 반영하는 골의 강도 (bone strength)등을 기준으로 분석하였다.

74명의 환자는 대퇴 경부 골절이었으며, 이들의 평균 연령은 76.7(65~91)세, 여자가 60명으로 많았으며 평균 체중은 51.4 kg이었다. 체질량 지수는 평균 21.96 kg/m<sup>2</sup>이었으며 골절과 골 밀도 검사간의 기간은 평균 3.6일 이었다. 98명은 대퇴골 전자간 골절이었으며 평균 연령은 78.8 (65~96)세, 여자가 79명으로 역시 많았으며, 평균 체중은 54.0 kg이었다. 체질량 지수는 평균 21.36 kg/m<sup>2</sup>이었으며 골절과 골 밀도 검사간의 기간은 평균 2.9일로 대퇴골 경부골절과 유의한 차이는 없었다. 낙상의 방향과 보호반응도 양 군간에 차이는 없었다(Table 1). 그리고 대퇴 경부 골절은 Garden 분류에 따라 제 1,2형을 비전위 골절, 3,4형을 전위 골절로 하여 구분하였으며, 대퇴 전자간 골절은 Evans 분류에 따라 안정 및 불안정 골절로 구분하였다.

골 밀도는 Hologic QDR-4500W (S/N 49492)형 DEXA를 사용하여, 대퇴 근위부의 경부, 전자부, 전자간, Ward 삼각과 합계, 그리고 제 1~4 요추부를 측정하였으며, 정상 최대 골 밀도와와의 차이인 T-score를 구하였다. 골다공증의 기준은 T-score가 -1.0 이상은 정상, -1.0에서 -2.5 사이는 골감소증 (osteopenia), -2.5 이하는 골다공증으로 분류하는 세계 보건 기구 (WHO) 분류를 참조하였다<sup>23)</sup>. 통계적 방법은 SPSS 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 two tailed student T-test와 변수들과 골절 형태간의 상관관계를 알기 위해 multiple logistic regression test를 사용하였다. 골절 후에는 평균 12개월(11.97 개월)간 비스포스포네이트 계열의 약물과 칼슘, 비타민 D를 복용한 다음 다시 DEXA를 시행하여 T-score의 변화를 확인하였다.

## 결 과

### 1. 골절 환자들의 골 밀도

고관절부 골절 환자의 골 밀도는 모든 부위에서 정상 골 밀도에 비해 각각 2.5 표준편차 이상 저하되었으며, 대퇴부 합계에서의 골 밀도는 T-score -2.63, 요추부의 골 밀도는 -2.93였다. 대퇴 경부 골절 환자(74명)의 요추부 T-score는 -2.86(대퇴부 -2.64)이었고, 대퇴 전자간 골절 환자(98명)에서는 요추부에서 -3.22(대퇴부 -2.82)로 대퇴 전자간 골절에서 보다 더 낮게 나타났다(요추부 p=0.04, 대퇴부 p=0.19). 대퇴 경부 골절 군에서 비전위 골절(13명)과 전위 골절(61명) 사이에 요추부 T score는 각각 -2.21(대퇴부 -2.29), -3.10(대퇴부 -2.76)로 전위골절에서 더 낮게 나타났다(요추부 p=0.041, 대퇴부 p=0.012). 안정성(56명) 및 불안정성(42명) 대퇴 전자간 골절 환자군 사이에는 유의한 차이가 없었다.

### 2. 골절 위험 한계치 (fracture threshold)

고관절 부위 골절에 대한 골절 위험 한계치는 고관절 부위의 골절 환자의 90백분위수(percentile)에 해당하는 골 밀도 수치로 하였고, 그 이하의 골 밀도는 골절의 위험도가 높은 것으로 간주하였다. 전체 고관절부 골절 환자를 대상으로 한 골절 위험 한계치는, 대퇴 경부에서 T-score -0.99, 전자부에서 -1.30, 전자간 부위에서 -1.15, Ward 삼각부에서 -0.65, 대퇴골 전체는 -1.15, 요추부에서 -1.29였다. 대퇴 경부 골절 군과 전자간 골절 군의 골절 위험 한계치들을 분석하여도 대퇴 경부 골절 군에서는 요추부 T-score -1.18, 대퇴부 -1.25, 전자간 골절 군에서는 요추부 -1.47, 대퇴부 -0.80에서 벌써 골절 위험 한계치를 나타내었다.

**Table 1.** Demographics of the patients

	Neck Fx. group	Intertrochanteric Fx. Group	P value
No. of patients	74	98	
Sex (M:F)	14:60	19:79	0.30
Age (yrs)	76.7±8.2	78.8±9.8	0.55
Weight (kg)	52.4±9.2	53.22±10.1	0.40
Height (m)	59±0.11	1.57±0.98	0.26
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.9±3.2	21.4±3.6	0.60
Fall Height			
≥stand	63	85	0.90
Fall Direction			
side	46	58	0.81
Impact area			
hip or leg	71	94	0.80
Time	3.6±1.2	2.9±1.4	0.70

\*: Time between fracture and DEXA exam (days)

## 3. 대퇴부 골절의 유형에 따른 골 밀도의 비교

대퇴 경부 골절 군과 전자간 골절 군 사이에는 낙상의 형태, 체형, 성별, 나이 등의 변수 사이의 차이는 없었음에도 불구하고, 대퇴 경부 골절 환자의 요추부 T-score는 -2.86이었고, 대퇴 전자간 골절 환자에서는 -3.22로 대퇴 전자간 골절에서 낮게 나타났으며( $p=0.04$ ) (Table 2), 대퇴 경부 골절 군에서 비전위 골절과 전위 골절 사이에 요추부 T-score는 각각 -2.21, -3.10, 대퇴부는 -2.29, -2.76으로 전위골절에서 더 낮게 나타났다 ( $p=0.041$ ,  $p=0.012$ ) (Table 3). 그러나 전자간 골절의 불안정성과는 통계적으로 유의하지 않았다.

## 4. 골절 환자에서 골다공증에 대한 약물 복용 후 골 밀도의 변화

술 후 12개월간 비스포스포네이트 계열의 약물과 칼슘, 비타민 D를 복용하고 추시가 가능하였던 환자 36례(대퇴 경부 골절 16례, 대퇴 전자간 골절 20례)에서 요추부 T-score는 -3.17에서 -3.02( $p=0.28$ )로, 대퇴부 합계에서는 -2.42에서 -2.59( $p=0.72$ )로 유의한 차이를 보이지 않았다.

## 고 찰

골다공증은 노년기의 가장 흔한 대사성 골 질환으로 나이가 많아짐에 따라 골 형성의 감소와 골 흡수의 증가로 인해 전반적인 골량의 감소가 일어나고, 골절과 같은 부가적인 합병증이 급격히 증가하게 되어 골다공증은 주로 노

년층에서 발생하는 심각한 손상인 고관절부 골절의 주요 원인으로 인식되고 있다. 고관절 주위 골절은 의료 수준이 향상되어 평균 수명이 증가하면서 그 빈도가 증가 추세에 있고, 치료 및 재활 기법의 발달에도 불구하고 합병증과 사망률이 매우 높은 질환이다. 미국에서는 해마다 약 22~25만명의 고관절 근위부 골절 환자가 발생하고 있다<sup>25)</sup>. 그리고 1993년 Meunier는 2050년까지 626만명의 고관절 골절 환자가 생길 것으로 추측하였다<sup>17)</sup>. 또한 고관절 골절은 개인적 차원을 넘어서 사회적으로도 중요한데, 고관절 부위의 골절 자체도 문제가 되지만, 그로 인한 장기간의 병원 입원과 재활 치료, 국소적 합병증이나 전신적인 합병증은 사망률의 증가를 가져오며, 결국 속발되는 사회경제적 손실이 지대하다고 할 수 있다<sup>4,6,15)</sup>.

골 밀도가 감소할수록 대퇴 경부 골절은 이제점으로 증가하고, 대퇴 전자간 골절은 세제점으로 증가한다고 하면서, 골밀도가 0.1 g/cm<sup>2</sup>의 차이가 나면 골절의 위험도는 3배로 증가한다고 하였다<sup>16)</sup>. 본 연구에서도 고관절부 골절 환자의 골 밀도는 모든 부위에서 정상 최대 골 밀도에 비해 각각 2.5~3배만큼 저하되었으며, 특히 요추부 합계에서의 골 밀도가 낮은 수치를 보였다. 대퇴 경부 골절 군과 전자간 골절군 사이에는 요추부와 대퇴부 각 구역별에서 전자간 골절이 모두 더 낮은 수치를 나타내었으며, 이중 요추부와 대퇴 경부, Ward 삼각에서 유의한 차이를 보였다. 대퇴골 전자간 골절은 경부 골절보다 고령에서 발생하고<sup>7)</sup>, 체중과 신장이 작으며<sup>20)</sup>, 주로 전신적으로 심한 골다공증을 동반한다고 하였으나, 이러한 결과는 Melton 등<sup>16)</sup>이 주장한 환자에 따른 특이한 병태 생리로, 대퇴골 근위

**Table 2.** Relationship of bone mineral density in femur neck fracture and intertrochanteric fracture group

	BMD (g/cm <sup>3</sup> )	T-score*	p-value
Intertrochanteric fracture group			
Lumbar total	0.585±0.198	-3.22±1.14	p = 0.040
Femur total	0.555±0.181	-2.82±1.29	p = 0.190
Femur neck fracture group			
Lumbar Total	0.519±0.221	-2.86±1.25	
Femur total	0.538±0.195	-2.64±1.21	

\*: difference of standard deviation compared to peak reference value

**Table 3.** Relationship between severity of osteoporosis and displacement in femur neck fractures

	T-score*	p value
Undisplaced femur neck fracture group		
Lumbar Total	-2.21±1.14	
Femur Total	-2.29±1.14	
Displaced femur neck fracture group		
Lumbar Total	-3.10±1.14	p =0.041
Femur Total	-2.76±1.14	p =0.012

\*: difference of standard deviation compared to peak reference value

부의 선택적 파절골 손실은 대퇴 경부의 골절을 초래하며, 골 소주의 선택적 흡수는 전자간 골절을 일으킨다는 설명에 근거할 수 있을 것 같다.

대퇴 전자부의 골 밀도는 장 등<sup>11)</sup>에 의하면 70세 이상의 경부 골절 군에서는 전자간 골절 군보다 Ward 삼각부의 골 밀도 값이 낮았으며, 이는 고령에서 발생하는 경부 골절의 한 요인이 될 수 있을 것이라고 하였으나, 본 연구에서는 대퇴 경부 골절 군과 전자간 골절 군 사이에는 낙상의 형태, 체형, 성별, 나이 등의 변수의 차이는 없었음에도 불구하고, 요추부 및 대퇴부 각 구역별의 골 밀도가, 대퇴 전자부 골절 군에서 경부 골절 군보다 전체적으로 낮은 수치를 나타내었다. 또한 Dennison 등도 대퇴 전자간 골절에서 대퇴 경부 골절보다 더 골다공증과 관련이 있음을 거론한 바 있다<sup>5)</sup>. 또한 대퇴 경부 골절 내에서 비전위 골절에 비해 전위 골절에서 요추부의 골 밀도가 유의하게 낮게 나타났으며, 이는 대퇴 전자간 골절의 안정 및 불안정 골절에서 골 밀도의 차이가 유의하게 나타나지 않았던 결과와 대조된다. 물론 골 밀도의 감소가 고관절 부위의 골의 강도나 골절과 밀접한 관계를 갖는 것은 사실이나<sup>1,2)</sup>, 골다공증 외에도 낙상(fall)이라는 외부의 힘이 아주 중요한 요소라고 Cook 등은 주장하였다<sup>3)</sup>. 나이가 증가함에 따라 여러 신체적 원인들에 의해 외부 자극에 대한 신체 보호 반응이 낮아지고 근력이 감퇴하며, 특히 약물 등에 매우 민감하여 넘어질 가능성이 훨씬 많으며, 이것이 고령에서 고관절부 골절이 많은 중요한 이유 중의 하나라고 하였다. 장 등<sup>11)</sup>도 고관절부 골절의 유형과 골 밀도 값과는 통계적으로 유의한 상관 관계가 없다고 하였으며, 본 연구 결과에서도 골 밀도의 차이가 전자간 골절의 불안정성과는 통계적으로 유의하지 않았다는 것은, 고관절부의 골절 양상이 단순히 고관절 부위의 골 밀도에만 관여된 것이 아니라, 낙상의 형태에 따라서도 관련이 있음을 추론할 수 있는 것이다.

골다공증의 치료를 위하여 골절 위험 한계치를 규정할 때, Nordin<sup>18)</sup>은 젊은 사람 골 밀도의 -2SD 이하를, Mazess<sup>14)</sup>는 젊은 사람 골 밀도의 -4SD 이하를 기준으로 하였고, Riggs 등<sup>19)</sup>, 장과 문<sup>10)</sup>, 김 등<sup>13)</sup>은 비외상성 척추 골절 환자의 요추 골 밀도 중 90백분위수(percentile)에 해당하는 골 밀도를 골절 위험 한계치로 하였다. 유 등<sup>23)</sup>은 Grubb<sup>9)</sup>이 요골 원위부에서 DEXA를 이용하여 골절 환자의 골 밀도의 기준으로 잡은 95 백분위수(percentile)를 기준으로 하였을 때 정상군의 약 90%가 골절 위험 한계치 아래의 골절 위험 군에 속하여 50세 이상에서는 정상 군에서도 골절이 발생할 확률이 높음을 주장하였고, 골다공증 외에도 낙상이라는 외력이 고관절부 골절에 중요한 역할을 한다고 하였으며, 골 밀도와 노인의 특성 및 질병 등을 종합적으로 고려하는 것이 필요하다고 하였다. 정 등<sup>12)</sup>에 의한 연구에서도, 골절이 있는 골다공증 환자 군과

골절이 없는 골다공증 환자 군 사이에 역학적 및 이학적 차이가 없음을 밝히면서, 골절의 유무에 관계없이 일단 골다공증의 범주에 있는 환자들은 특별한 원인적 소인이 없어도 골절의 위험이 상당히 높은 상태라고 하였다.

본 연구에서는 고관절 부위의 골절 환자의 90백분위수(percentile)에 해당하는 골밀도 수치를 조사하였고, 그 이하의 골 밀도는 골절의 위험도가 높은 것으로 간주하였다. 고관절부 골절 전체 환자를 대상으로 한 골절 위험 한계치는, 대퇴골 전체의 T-score는 -1.15, 요추부는 -1.29였다. 대퇴 경부 골절 군과 전자간 골절 군의 골절 위험 한계치들을 분석하여도, 대퇴 경부 골절 군에서는 요추부 T-score -1.18, 대퇴부 -1.25, 전자간 골절 군에서는 각각 -1.47, -0.80에서 벌써 골절 위험 한계치를 나타내었다.

본 연구에서 골다공증 검사를 시행할 때 요추부와 고관절부 두 부위를 측정하였는데 고관절부의 골밀도가 고관절부 골절과 더욱 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되나 측정 부위가 반대편이므로 요추부와 고관절 부위 중 어느 부위가 더 고관절 골절에 의미있는 것인지는 명확하지 않다. 1994년 WHO에서는 동일한 성별의 젊은 성인에 비하여 T-score가 -1 표준편차 이상일 때 정상으로, 골감소증(osteopenia)은 T-score가 -1 표준편차에서 -2.5 표준편차 사이일 때, 골다공증(osteoporosis)은 T-score가 -2.5 표준편차 이하일 때, 중증 골다공증(severe osteoporosis)은 T-score가 -2.5 표준편차 이하이면서 골절을 경험한 경우로 정의하고있는데<sup>21)</sup>, 현재 국내 의료 보험에서는 T-score가 -3.0 이하를 골다공증 치료시작 기준으로 삼고 있으며, 이는 예방이 중요한 골다공증이라는 특성을 감안하면 수정이 필요한 기준으로 생각되며, 본 연구 결과에도 65세 이상의 환자에서, T-score가 각 골절 군의 교집합에 해당되는 -1.5이하가 되면 고관절부 골절의 위험성이 증가되는 것으로 나타났다. Wilkins 등<sup>22)</sup>도 골절 예방을 위해 골다공증을 관리하는 데 있어, 65세 이상에서 T score -1.5 이하일 때 골 손실을 일으키는 인자들을 평가하고 그 결과를 종합하여 비스포스포네이트 등의 약제를 처방하였다.

전 국민이 골다공증에 대한 관심이 높고, 이에 대한 각종 약물 치료가 시행되고 있는 현실을 볼 때, 현재 보험 급여의 기준은 골다공증과 그로 인한 골절의 예방적인 측면에서 보면 그 기준이 너무 높은 것이며, 이로 인한 일반인의 의료비 증대는 막대한 것이라 생각된다. 본 연구를 기초로 한다면 골다공증 의료 보험 기준을 T-score -1.5이하로 낮추어 국민의 의료비 절감과 골다공증과 골절의 위험을 줄이는 노력이 필요할 것으로 사료된다. 또한 골절 후 평균 12개월(11.97개월)간 비스포스포네이트 계열의 약물과 칼슘, 비타민 D를 복용한 환자들(대퇴 경부 골절 16예, 대퇴 전자간 골절 20예)의 요추부 T-score의 변화는 -3.17에서 -3.02 감소하였으나(p=0.28), 통계적으로 의미 있는 결과는 나타나지 않았으며 대퇴부 합계에서는 -2.42

에서 -2.59로 차이가 없었다( $p=0.72$ ). 이는 수술 후 환자들의 재활에서 수상 전의 활동을 하지 못한 것과 추시 대상 환자의 수가 작은 결과로 추정되었다.

## 결 론

고관절부 골절 환자들은 정상인과 비교하여 대퇴 근위부 (T-score; 2.6)와 요추부(T-score; 2.93)의 심한 골 밀도 감소를 보여주었으며, 대퇴 전자부 골절 시 경부 골절보다 더욱 낮은 결과를 나타내었다. 노년층 고관절부 골절 전체 환자의 골절 위험 한계치는 대퇴부 T-score -1.15, 요추부 -1.29로 나타나, 향후 지속적인 대단위 연구가 더 필요하겠지만 노년층에서 고관절부 골절의 예방을 위해서는 T-score가 -1.5이하인 경우에는 골다공증의 적극적인 치료가 필요할 것으로 생각되었다. 이는 저자들이 -2.0 이하로 주장했던 것<sup>24)</sup>에 비해 더 적극적인 치료 기준이 필요했음을 나타낸다.

## REFERENCES

- 1) Bell GH, Dunbar O and Beck JS: Variations in strength of vertebrae with age and their relation to osteoporosis. *Calcif Tissue Res*, 1: 75-86, 1967.
- 2) Carter DR and Hayes WC: Bone compressive strength: the influence of density and strain rate. *Science*, 194: 1174-1176, 1976.
- 3) Cook PJ, Exton-Smith AN, Blocklehurst JC, et al.: Fractured femurs, falls and bone disorders. *J Coll Physician Land*, 16: 45-49, 1982.
- 4) Cummings SR, Kelsley JL, Nevitt MC and O'Dowd KJ: Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev*, 7: 178-208, 1985.
- 5) Dennison E, Mohamed MA, Cooper C: Epidemiology of osteoporosis. *Rheum Dis Clin N Am*. 32: 617-29, 2006.
- 6) Eastwood EA, Magaziner J, Wang J et al.: Patients with hip fracture: subgroups and their outcomes. *J Am Geriatr Soc*. 50(7): 1240-49, 2002.
- 7) Gallagher JC, Melton LJ, Riggs BL and Bergstrath E: Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Minnesota. *Clin Orthop*, 150:163-171, 1980.
- 8) Susan L. Greenspan, Elizabeth R. Myers, Lauri A. Maitland, Takimo H. Kido, Meryl B. Kransnow, and Wilson C. Hayes: Trochanteric bone mineral density is associated with type of hip fracture in the elderly. *J Bone Miner Res*, 9: 1889-1894, 1994.
- 9) Grubb SA: Bone density in osteopenic women: a modified distal radius density measurement procedure to develop an "At Risk" value for use in screening women. *J Orthop Res*, 2: 322-327, 1984.
- 10) Jahng JS and Moon SH: Measurement of bone mineral density in osteoporotic fracture of the spine using dual energy x-ray absorptiometry. *J Korean Orthop Assoc*, 27: 57-64, 1992.
- 11) Jahng JS, Yoo JH and Sohn JS: The relationship between the fractures of the hip and the bone mineral density over fifty years. *J Korean Orthop Assoc*, 32(1): 46-52, 1997.
- 12) Jung ES, Lee YK, and Baek SI: Differences of bone mineral density between osteoporotic group with or without compression fracture of the spine. *J Korean Society Fracture*, 11(3): 629-633, 1998.
- 13) Kim SJ, Cho JL, Han JH and Cho SS: Relationships between osteoporosis and pathologic fractures. *J Korean Orthop Assoc*, 27: 1284-1292, 1992.
- 14) Mazess RB: Bone density in diagnosis of osteoporosis; thresholds and breakpoints. *Calcif Tissue Int*, 41: 117-118, 1987.
- 15) Melton LJ and Riggs BL: Epidemiology and costs of osteoporotic fractures. In second international conference on osteoporosis. *Social and Clinical Aspects*. 23-31, 1986.
- 16) Melton LJ, Heinz WW, Linda SR, Michael O and Riggs BL: Osteoporosis and the risk of the hip fracture. *Am J Epidemiology*, 124: 254-261, 1986.
- 17) Meunier PJ: Prevention of hip fractures. *Am J Med*. 95(5A): 75S-78S, 1993.
- 18) Nordin BEC: The definition and diagnosis of osteoporosis. *Calcif Tissue Int*, 40: 57-58, 1987.
- 19) Riggs BL, Walkner HW, Seeman E, et al.: Changes in bone mineral density of the proximal femur and spine with aging: differences between the postmenopausal and senile osteoporosis syndromes. *J Clin Invest*, 70: 716-723, 1982.
- 20) Vega E, Mautalen C, Gomez A, Melo L and Sahores AO: Bone mineral density in patients with cervical and trochanteric fracture of the proximal femur. *Osteoporosis Int*, 1:81-86, 1991.
- 21) WHO: Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO study group. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 843: 1-129, 1994.
- 22) Wilkins CH, Birge SJ: Prevention of osteoporotic fractures in the elderly. *Am J Med*. 118: 1190-5, 2005.
- 23) Yoo MC, Han JS, Kim IW and Lee HK: Bone mineral density and fracture threshold in the patients with femoral neck & intertrochanteric fractures due to osteoporosis. *J Korean Orthop Assoc*, 28: 1851-1865, 1993.
- 24) Yoon KS, Cho WS, Kang SB: Bone mineral density and hip fracture in elderly people. *J Korean Hip Soc*, 14: 2, 113-120, 2002.
- 25) Zuckerman JD: Hip fracture. *N. Engl J Med* 334: 1519-25, 1996.

## ABSTRACT

### The Relationship of Osteoporosis and Hip Fractures in Elderly Patients

Jak Jang, M.D.\*, Wan-Lim Kim, M.D.\*, Seung-Baik Kang, M.D.,  
Ji-Ho Lee, M.D., Kang Sup Yoon, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Boramae Medical Center, Department of Orthopedic Surgery,  
Seoul National University Hospital\*, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** We measured the BMD (bone mineral density) of elderly patients with hip fracture in order to understand the relationship between osteoporosis and hip fracture, and also to suggest a reference point for starting an osteoporosis treatment program.

**Materials and Methods:** From February 2004 to April 2007, we investigated 172 elderly hip fracture patients. Their BMD was checked by DEXA (Hologic QDR-4500w, S/N 49492) at the proximal femur and at the 1st to 4th lumbar vertebrae. The average T-score of the hip fracture patients and the fracture threshold was calculated.

**Results:** The average BMD of the patients with hip fracture was -2.63 of the T-score in the proximal femur and -2.95 of that in the lumbar vertebrae. The BMD in the patients with intertrochanteric fracture was significantly decreased compared to that of femur neck fracture ( $p=0.04$ ,  $0.19$ ). For the femur neck fracture patients, the BMD of the displaced group was decreased compared to that of the undisplaced group ( $p=0.04$ ,  $0.01$ ). The fracture threshold was -1.29 of the T-score in lumbar vertebrae, and the fracture threshold was -1.15 in the proximal femur.

**Conclusion:** The BMD in elderly patients with hip fracture was significantly decreased compared that of normal people. For the prevention of hip fracture in elderly patients, we propose that the aggressive treatment of osteoporosis should be started for patients with a T-score less than -1.5.

**Key Words:** Hip fracture, Osteoporosis, BMD