

65세 이상 노년층에서 고관절부 골절 유무 및 형태에 따른 골밀도의 비교

김명호 · 유문집 · 서중배 · 유현열 · 문상영

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 노년층에서 고관절부 골절 환자에서 대퇴 근위부와 요추부의 부위별 골밀도를 측정하여 고관절부 골절의 발생 및 형태 사이의 상관관계 및 골다공증 약물치료 기준점을 제시하고자 하였다.

대상 및 방법: 2007년 7월부터 2010년 2월까지 65세 이상의 골다공증성 고관절부 골절 환자 총 147명을 대상으로 하였고, 65세 이상의 골절이 없는 80명의 환자를 대조군으로 하여 각 군의 골밀도 및 골절 한계치를 비교 분석하였다.

결 과: 대퇴 전자간 골절군에서 경부 골절군에 비해 대퇴 경부와 전자부 및 제2, 3 요추부의 골밀도가 유의하게 낮게 측정되었다. 또한, 대퇴 전자간 골절군 중 불안정 골절군에서 안정 골절군에 비해 전자간부와 Ward 삼각 부위의 골밀도가 유의하게 낮게 측정되었다. 고관절 골절 위험 한계치는 대퇴 전자간 골절군과 경부 골절군에서 각각 대퇴 근위부 합계 T-score -1.10, -1.36, 요추부 합계 T-score -1.40, -1.40로 측정되었다.

결 론: 골밀도 검사 시 대퇴근위부와 요추부를 함께 측정하는 것이 골절의 발생 및 형태 예측에 도움이 되며 또한, 골절 위험 한계치의 분석 결과 65세 이상 노년층 고관절부 골절 위험 한계치인 T-score -1.40 이하부터는 골절 예방을 위하여 적극적인 치료가 필요할 것으로 생각된다.

색인 단어: 근위 대퇴부, 전자간 골절 및 경부 골절, 골밀도

Comparison of Bone Mineral Density in Elderly Patients over 65 Years according to Presence and Types of Hip Fracture

Myung-Ho Kim, M.D., Moon-Jib Yoo, M.D., Joong-Bae Seo, M.D.,
Hyun-Yul Yoo, M.D., Sang-Young Moon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Purpose: We measured the BMD of elderly patients with osteoporotic hip fracture in order to understand the relationship between BMD of each sites and hip fracture occurrence or the types, and also to suggest a reference point for starting an osteoporosis treatment program.

Materials and Methods: From July 2007 to February 2010, we investigated total 147 elderly osteoporotic hip fracture patients over 65 years. For control group, 80 patients who were over 65-year-old and did not have any fracture were selected. BMD was compared at each site between each groups statistically.

Results: In the comparison of femur intertrochanter and neck fracture groups, BMD of femur neck and trochanter areas and L2, L3 areas were significantly less in intertrochanteric fracture group. In the analysis according to the classification of intertrochanteric fracture, BMD of intertrochanter and Ward's triangle area were significantly less in unstable fracture group than stable one. Each of the fracture threshold of intertrochanteric and neck fracture group was -1.10 and -1.36 of the T-score in proximal femur, and -1.40 and -1.40 of the T-score in lumbar vertebrae.

Conclusion: To examine the BMD of both proximal femur and lumbar vertebrae areas is helpful to predict the hip fracture occurrence and the type of hip fracture. And for the prevention of hip fracture in elderly patients over 65 years, we propose that

통신저자 : 유 현 열

충남 천안시 동남구 망향로 359
단국대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 041-550-3950 • Fax : 041-556-3238
E-mail : yul2zzang@nate.com

Address reprint requests to : Hyun-Yul Yoo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University College of Medicine, 359, Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea
Tel : 82-41-550-3950 • Fax : 82-41-556-3238
E-mail : yul2zzang@nate.com

접수: 2010. 4. 20

게재확정: 2010. 5. 24

the aggressive treatment of osteoporosis should be started to prevent fracture for patients with a T-score less than -1.40 .

Key Words: Proximal femur, Femur intertrochanteric & neck fracture, Bone mineral density

서 론

최근 노령 인구의 증가로 골다공증의 빈도가 증가하고 있으며 그에 따른 척추골절과 노인에서의 요골 원위부 및 대퇴근위부의 골절의 발생이 늘어나고 있어 이에 대한 관심이 증가하고 개인 및 사회적인 경제비용의 증가를 가져오고 있다¹⁷⁾. 골다공증의 진단 및 정도를 평가하기 위한 방법에는 여러 가지가 있는데 1970년에 Singh 등²⁶⁾에 의해 고관절 전후면 사진을 이용하여 대퇴골 근위부의 골소주계(Trabecular System)가 변화하는 것을 분류하였으며 최근에는 SPA (Single Photon Absorptiometry)가 개발된 이후로 DPA (Dual Photon Absorptiometry), DEXA (Dual Energy X-ray Absorptionmetry), QCT (Quantitative Computed Tomography) 등으로 발전되어 측정부위의 연부조직에 의한 광자흡수에 따른 오차를 최소화하여 객관적으로 정확하게 측정할 수 있게 되었다^{2,3,15,27)}. 그러나 중요한 사실은 골소실은 부위별로 다르기 때문에 골밀도를 동일인에서 측정하여도 측정하는 골마다 고유의 골밀도를 나타내고 다양한 수치로 측정된다는 것이다³⁾. 그러므로 골다공증은 각 부위별로 골밀도의 정확한 측정과 더불어 그 측정치의 임상적 적용을 해야만 치료와 예방에 도움을 줄 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 노년층에서 고관절부 골절 중 가장 흔한 두 가지 유형인 대퇴 전자간 골절과 대퇴 경부 골절 환자에서 대퇴 근위부와 요추부의 골밀도를 측정하고 이를 동일 연령대의 비골절 대조군과 비교 분석하여 부위별 골밀도와 고관절부 골절의 발생 및 골절 형태 사이의 상관관계를 살펴보고 어느 부위의 골밀도가 예측인자로써 의미가 있는지 알아보고, 골절 한계치를 제시하고자 한다.

대상 및 방법

2007년 7월부터 2010년 2월까지 저에너지 손상으로 인한 골다공증성 고관절부 골절 (대퇴 전자간 골절 및 대퇴 경부 골절)로 본 병원에 내원한 환자 중 요추부와 고관절부에 골밀도 검사를 시행한 65세 이상의 총 147명 환자를 대상으로 하였다. 이 중 대퇴 전자간 골절은 75명이었으며 평균 연령은 77.8세 (65~90세), 성별은 남녀 각각 20명 (26.7%) 55명 (73.3%), 평균 키는 154.5 cm, 평균체중 54.0 kg이었으며 골절과 골밀도 검사간의 기간은 평균 2.8 일이었다. 대퇴 경부 골절 72명의 평균 연령은 76.5세 (65

~93세), 성별은 남녀 각각 15명 (20.8%), 57명 (79.2%), 평균 키는 156.7 cm, 평균 체중 57.0 kg이었으며 골절과 골밀도 검사간의 기간은 평균 3.2일로 대퇴 전자간 골절군과 유의한 차이는 없었다.

대사성 질환이나 스테로이드 복용 환자, 병적 골절, 단순 낙상 외의 고에너지 손상, 고관절부 골절 과거력이 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 대조군은 같은 기간 내에 본원에서 건강 검진을 위하여 요추부, 고관절부에 골밀도 검사를 시행하였던 65세 이상이고 특정부위의 골절이 없는 환자 중 문진 및 검사상 이차성 골다공증을 유발할 수 있는 위험인자인 만성 질환, 대사성 질환, 내분비 질환, 갑상선 질환 등이 없었고 최근 6개월 동안 골대사에 영향을 주는 칼슘 및 비타민 D제제와 steroid 등을 복용한 경험이 없는 환자 중 골절군의 평균 연령 및 남·녀 비율을 고려하여 80명을 선택하여 정상 대조군으로 하였다. 대조군의 평균연령은 77.3세 (65~84세), 성별은 남녀 각각 20명 (25.0%), 60명 (75.0%)였으며, 평균 키는 155.5 cm, 평균 체중 55.3 kg로 고관절부 골절군과 유의한 차이는 없었다.

골밀도 검사는 이중 에너지 방사선 흡수 계측법으로 Hologic QDR Discovery-Wi (S/N 82756), Hologic INC, USA를 이용하여, 대퇴 근위부의 경부, 전자부, 전자간부, Ward 삼각과 합계, 그리고 제 1~4요추부와 합계를 측정하였으며, 정상 최대 골밀도와와의 차이인 T-score를 구하였다 (Fig. 1). 대퇴부는 일괄적으로 우측 대퇴부를 측정하였는데 고관절부 골절군에서는 골절이 없는 반대측 대퇴부의 골밀도를 측정하였다.

대퇴 전자간 골절은 Evans의 분류⁷⁾에 따라 안정 골절과 불안정 골절로 구분하였으며, 대퇴 경부 골절은 Garden 분류¹⁰⁾에 따라 제1,2형을 비전위 골절, 3,4형을 전위 골절로 하여 구분하였다.

골절군과 대조군 사이 각 부위별 골밀도 측정치의 차이를 통계학적 분석을 시행하였고 통계학적 분석으로는 SPSS 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 독립표본 t-test를 사용하였으며, 유의수준은 0.05 이하로 하였다.

결 과

1. 고관절부 골절군의 골밀도 및 대조군과의 골밀도 비교

대퇴 전자간 골절군의 골밀도는 요추부와 대퇴 근위부

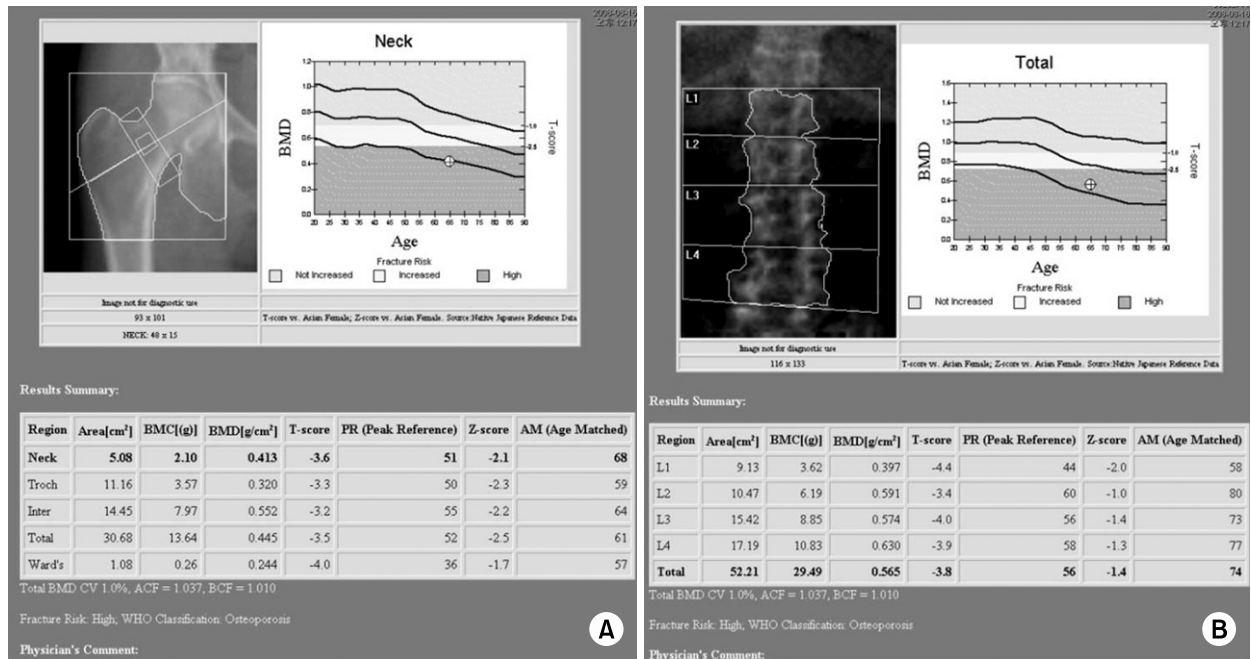


Fig. 1. Reporting sheet of BMD (bone mineral density) of proximal femur (A) and lumbar spine (B) by Hologic QDR Discovery-Wi (S/N 82756), Hologic INC, USA.

Table 1. Comparison of hip and lumbar BMD (T-score) between fracture groups (femur intertrochanteric fracture & femur neck fracture) and control group

	Control group	Intertrochanteric fracture group	Neck fracture group	p-value*	p-value [†]
Neck	-2.04±0.81	-3.13±1.03	-2.79±0.80	p=0.000	p=0.000
Trochanter	-1.74±0.87	-2.70±1.00	-2.40±0.80	p=0.000	p=0.000
Intertrochanter	-1.33±0.95	-2.59±1.15	-2.33±0.91	p=0.000	p=0.000
Total (hip)	-1.56±0.92	-2.72±1.12	-2.47±0.85	p=0.000	p=0.000
Ward's triangle	-2.99±1.00	-3.80±0.91	-3.53±1.13	p=0.000	p=0.003
L1	-2.33±0.98	-2.75±1.22	-2.58±0.96	p=0.048	p=0.130
L2	-2.26±1.17	-3.02±1.56	-2.55±1.07	p=0.023	p=0.132
L3	-2.20±1.20	-3.07±1.51	-2.57±1.12	p=0.000	p=0.154
L4	-2.32±1.20	-2.94±1.62	-2.70±1.18	p=0.014	p=0.147
Total (lumbar)	-2.29±1.06	-2.88±1.50	-2.61±0.94	p=0.005	p=0.182

*Between in femur intertrochanteric fracture group and control groups by independent t-test ($p < 0.05$), [†]Between in femur neck fracture group and control groups by independent t-test ($p < 0.05$).

모든 부위에서 정상 골밀도에 비해 각각 2.5 표준편차 이상 저하되어 있었으며 (T-score 대퇴 근위부 합계 평균 -2.72, 요추부 합계 평균 -2.88) 세계보건기구 (WHO)의 골다공증 분류기준¹⁾인 T-score -2.5 이하에 해당되었다. 대퇴 경부 골절군의 골밀도는 요추부 모든 부위와 대퇴 근위부 중 경부 및 Ward 삼각부에서만 WHO 골다공증 기준에 해당되었다 (T-score 대퇴 경부 평균 -2.79, Ward 삼각 평균 -3.53, 요추부 합계 평균 -2.61). 반면, 대조군

의 골밀도는 대퇴 근위부 합계 T-score -1.56, 요추부 합계 T-score -2.29로 WHO의 골감소증에 해당되는 T-score -1에서 -2.5 사이로 측정되었다 (Table 1).

대퇴 전자간 골절군과 대퇴 경부 골절군의 근위 대퇴부의 골밀도 T-score는 모든 부위에서 대조군에 비해 감소되었으며 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 요추부의 골밀도는 대퇴 전자간 골절군에서만 요추부 모든 부위에서 대조군에 비해 통계적으로 유의한 수준으로 감소되어 있었

다 (각 군별 요추체 전체 부위의 대조군과의 비교 $p=0.005$, $p=0.182$) (Table 1).

2. 대퇴 전자간 골절군과 대퇴 경부 골절군 사이의 골밀도 비교

두 군의 비교 시 한 군의 평균 연령이 높은 경우 상대적인 고령에 따른 골밀도 저하를 극복하기 위해 65세 이상으로 골절군의 대상을 선정하였으며 대퇴 전자간 골절군의 골절 발생 당시 평균 나이는 77.8세, 대퇴 경부 골절군의 평균 나이는 76.5세로 두 군 사이의 통계적 차이는 없었다 ($p=0.265$). 대퇴 전자간 골절군의 근위 대퇴부와 요추부의 모든 부위의 골밀도가 대퇴 경부 골절군에 비해 낮게 나타났으나, 이 중 대퇴 근위부 중 경부 (T-score -3.13 , -2.79)와 전자부 (T-score -2.70 , -2.40) 및 제2,3 요추체의 골밀도 (제2 요추체 T-score -3.02 , -2.55) (제3 요추체 T-score

-3.07 , -2.57)만이 통계적으로 유의하였다 (Table 2).

3. 골절군에서 골절 형태의 따른 골밀도의 비교

1) 대퇴 전자간 골절의 유형에 따른 골밀도의 비교

대퇴 전자간 골절은 Evans의 분류에 따라 구분한 결과 안정골절 55예 (73.3%)와 불안정 골절 20예 (26.7%)였으며, 대퇴 근위부의 모든 부위의 골밀도가 불안정 골절에서 낮게 측정되었으나 그 중 전자간부, 근위대퇴부 합계, Ward 삼각부만이 통계적으로 유의하였다 ($p=0.028$, $p=0.038$, $p=0.046$) (Table 3).

2) 대퇴 경부 골절의 유형에 따른 골밀도의 비교

대퇴 경부 골절은 Garden 분류에 따라 구분한 결과 제1형 16예 (22.2%), 2형 4예 (5.6%), 3형 30예 (41.7%), 4형 22예 (30.6%)였으며, 제1,2형을 비전위 골절, 3,4형을 전위 골절로 하여 재구분하여 골밀도를 비교한 결과 유형에 따른 부위별 골밀도의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 4).

4. 골절 위험 한계치 (Fracture threshold)

고관절부 골절에 대한 위험수위의 설정은 고관절 골절환자의 90 percentile에 해당하는 골밀도 수치를 골절 한계치로 하였을 때 그 이하 부위를 골절의 위험도가 높은 것으로 간주하였다. 전체 고관절부 골절 환자를 대상으로 한 골절 위험 한계치는 대퇴 근위부 합계에서 T-score -1.30 였으며, 요추부 합계에서 T-score -1.40 이었다. 골절 위험 한계치를 대퇴 전자간 골절군과 대퇴 경부 골절군으로 나누어 분석하여도 전자간 골절 군에서는 대퇴 근위부 합계 T-score -1.10 , 요추부 합계 T-score -1.40 이었으며, 대

Table 2. Comparison of hip and lumbar BMD (T-score) between femur intertrochanteric fracture group and femur neck fracture group

	Intertrochanteric fracture group	Neck fracture group	p-value
Neck	-3.13 ± 1.03	-2.79 ± 0.80	$p=0.033$
Trochanter	-2.70 ± 1.00	-2.40 ± 0.80	$p=0.042$
Intertrochanter	-2.59 ± 1.15	-2.33 ± 0.91	$p=0.155$
Total (hip)	-2.72 ± 1.12	-2.47 ± 0.85	$p=0.205$
Ward's triangle	-3.80 ± 0.91	-3.53 ± 1.13	$p=0.116$
L1	-2.75 ± 1.22	-2.58 ± 0.96	$p=0.459$
L2	-3.02 ± 1.56	-2.55 ± 1.07	$p=0.025$
L3	-3.07 ± 1.51	-2.57 ± 1.12	$p=0.020$
L4	-2.94 ± 1.62	-2.70 ± 1.18	$p=0.325$
Total (lumbar)	-2.88 ± 1.50	-2.61 ± 0.94	$p=0.283$

Table 3. Comparison of hip and lumbar BMD (T-score) between stable and unstable group of femur intertrochanteric fracture according to Evans classification

	Stable group	Unstable group	p-value
Neck	-3.02 ± 1.08	-3.43 ± 0.80	$p=0.123$
Trochanter	-2.66 ± 1.09	-2.80 ± 0.71	$p=0.605$
Intertrochanter	-2.34 ± 1.21	-2.89 ± 0.86	$p=0.028$
Total (hip)	-2.59 ± 1.19	-3.09 ± 0.79	$p=0.038$
Ward's triangle	-3.62 ± 1.17	-4.09 ± 0.88	$p=0.046$
L1	-2.69 ± 1.83	-2.97 ± 1.68	$p=0.440$
L2	-2.66 ± 1.68	-3.10 ± 1.12	$p=0.172$
L3	-2.88 ± 1.59	-3.29 ± 1.21	$p=0.146$
L4	-2.85 ± 1.71	-3.19 ± 1.35	$p=0.369$
Total (lumbar)	-2.76 ± 1.60	-3.15 ± 1.18	$p=0.244$

Table 4. Comparison of hip and lumbar BMD (T-score) between stable and unstable group of femur neck fracture according to Garden classification

	Stable group	Unstable group	p-value
Neck	-2.89 ± 0.72	-2.76 ± 0.83	$p=0.543$
Trochanter	-2.58 ± 0.71	-2.33 ± 0.83	$p=0.271$
Intertrochanter	-2.64 ± 0.82	-2.22 ± 0.92	$p=0.098$
Total (hip)	-2.80 ± 0.69	-2.41 ± 0.88	$p=0.099$
Ward's triangle	-3.69 ± 0.52	-3.47 ± 1.28	$p=0.489$
L1	-2.85 ± 1.11	-2.48 ± 0.89	$p=0.178$
L2	-2.67 ± 1.20	-2.50 ± 1.03	$p=0.586$
L3	-2.66 ± 1.39	-2.57 ± 1.02	$p=0.773$
L4	-2.86 ± 1.42	-2.75 ± 1.10	$p=0.747$
Total (lumbar)	-2.76 ± 1.16	-2.62 ± 0.87	$p=0.610$

Table 5. Fracture thresholds corresponding to 90 percentile of BMD (T-score) in all of the hip fracture group, femur intertrochanteric fracture group and femur neck fracture group

	All of the hip fracture group	Intertrochanteric fracture group	Neck fracture group
Neck	-1.72	-1.94	-1.70
Trochanter	-1.22	-1.50	-1.16
Intertrochanter	-1.10	-0.90	-1.22
Total (hip)	-1.30	-1.10	-1.36
Ward's triangle	-2.31	-2.48	-2.10
L1	-1.16	-0.56	-1.40
L2	-1.20	-1.30	-1.05
L3	-1.27	-1.52	-1.08
L4	-1.24	-1.02	-1.50
Total (lumbar)	-1.40	-1.40	-1.40

퇴 경부 골절군에서는 대퇴 근위부 합계 T-score -1.36, 요추부 합계 T-score -1.40이었다 (Table 5).

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 노년층에서 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. 또한 고관절 부위의 골절 자체도 문제가 되지만, 그로 인한 장기간의 병원 입원과 재활 치료, 국소적 및 전신적 합병증은 사망률의 증가를 가져오며, 결국 속발되는 사회 경제적 손실이 지대하다고 할 수 있다^{4,6,20}.

골다공증의 객관적인 정량 방법으로 이중 에너지 방사선 흡수 계측법과 정량적 전산화 단층 촬영법이 가장 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 이중 에너지 방사선 흡수 계측법을 사용하여 대퇴 근위부 및 요추부의 골밀도를 측정하였으며 손상 후 침상 안정에 의한 골량 감소 오차를 최소화하기 위해 골절 후 7일 이내에 검사를 시행하였다.

대퇴골 근위부 골절은 대퇴 경부 골절과 전자간 골절로 나누어 볼 수 있으며 이들에게서 근위 대퇴부의 골밀도가 정상인보다 낮다는 보고는 많이 있다^{5,8,12,13,19}. Melton 등의 보고에 의하면 골밀도가 감소할수록 대퇴 경부 골절은 이 제품으로 증가하고, 대퇴 전자간 골절은 세제품으로 증가한다고 하면서, 골밀도가 0.1 g/cm²의 차이가 나면 골절의

위험도는 3배로 증가한다고 하였다²¹. 본 연구에서는 고관절부 골절 환자의 골밀도는 요추부와 근위 대퇴부의 모든 부위에서 정상 최대 골밀도에 비해 각각 2.5~3배만큼 저하된 수치를 보였다.

또한 일반적으로 대퇴골 전자간 골절은 경부 골절보다 고령에서 발생하고, 체중과 신장이 작으며²⁸, 주로 전신적으로 심한 골다공증을 동반한다^{9,21,22,28}. 본 연구에서 고관절부 골절군과 대조군 사이의 비교에서 대퇴 전자간 골절군이 경부 골절군과 달리 근위 대퇴부뿐만 아니라 요추부 골밀도의 전체적인 저하 소견을 보인 이유를 설명할 수 있다. 따라서 골밀도 검사 시 대퇴 근위부와 요추부를 함께 측정하는 것이 고관절부 골절의 발생과 종류의 예측에 더 도움이 됨을 유추할 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 65세 이상을 대상을 선정하였으며 결과 대퇴 전자간 골절군에서 경부 골절군에 비해 평균 연령, 평균 체중 및 평균 신장이 다소 낮게 측정되었으나 유의한 차이를 보이지는 않았다. 한편 대퇴 전자간 골절군과 대퇴 경부 골절군 사이의 비교에서 근위 대퇴부와 요추부의 모든 구역에서 전자간 골절군이 모두 더 낮은 골밀도 수치를 나타내었으나, 이 중 대퇴 경부와 전자부, 요추부 2,3번에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 즉, 대퇴 전자간 골절군에서 대퇴 전자간부만이, 대퇴 경부 골절군에서 대퇴 경부만이 유의하게 골밀도가 감소되어 골절이 발생하는 것이 아니라, 환자들은 병적 골절을 일으킬 정도의 골밀도 감소를 다른 부위에도 보이고 있으나 외력이 대퇴 전자간부 혹은 경부에 작용하여 골절을 발생시키며 특히 대퇴 경부와 전자부, 제 2,3 요추부의 골밀도가 더 낮은 경우 대퇴 경부 골절보다는 전자부 골절이 호발할 수 있음을 예측할 수 있다. 그러나 Moon 등²³은 본 연구 결과와 다소 다른 제1,2 요추 및 요추부 평균 골밀도에서 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서 같은 요추부라도 제2,3 요추체에서만 골밀도 차이를 보인 점에 대해서는 추후 사체 실험, 생역학적 연구 등의 보완이 필요할 것으로 생각한다.

각 골절군에서 골절 형태에 따른 골밀도차를 비교한 결과를 살펴보면 대퇴 전자간 골절군에서는 대퇴 근위부의 모든 부위의 골밀도가 불안정 골절에서 낮게 측정되었으나 그 중 전자간부, 근위대퇴부 합계, Ward 삼각부만이 통계적으로 유의하였다 (p=0.028, p=0.038, p=0.046). 이는 전자간부, 근위 대퇴부 합계, Ward 삼각부의 골밀도가 높은 경우에는 비교적 안정 골절이, 낮은 경우에는 불안정 골절이 발생할 가능성이 많음을 시사해 주었다. 그러나 대퇴 경부 골절군에서는 골절 형태에 따른 골밀도의 비교에서 통계학적으로 유의한 상관 관계가 없었다. 따라서 대퇴 경부 골절의 경우 골절 형태는 부위별 골밀도보다는 처음 수상 당시 외상의 정도 및 낙상의 형태 등과 더 관련이 있을

것으로 생각되었다. 고관절부 골절에서 불안정한 분쇄 골절 혹은 전위 골절은 고정 실패 등 수술적 치료의 어려움이나 합병증의 빈도가 많기 때문에 저자들의 결과를 바탕으로 따라서 이러한 골절이 생길 수 있는 고위험군을 미리 알고 예방하는 것도 중요하리라 생각된다.

골다공증의 치료를 위하여 골절 위험 한계치를 규정할 때, Nordin²⁴⁾은 젊은 사람 골밀도의 -2 표준편차 이하를, Mazess¹⁸⁾는 젊은 사람 골밀도의 -4 표준편차 이하를 기준으로 하였고, Riggs 등²⁵⁾, Jahng과 Moon¹³⁾, Kim 등¹⁶⁾은 비외상성 척추 골절 환자의 요추 골 밀도 중 90백분위수(percentile)에 해당하는 골밀도를 골절 위험 한계치로 하였다. 본 연구에서는 고관절 부위의 골절 환자의 90백분위수에 해당하는 골밀도 수치를 조사하였고, 그 이하의 골밀도는 골절의 위험이 높은 것으로 간주하였다. 그러나 Grubb¹¹⁾은 요골 원위부에서 DEXA를 이용하여 골절 환자의 골밀도의 기준으로 잡은 95백분위수를 기준으로 하였을 때 정상군의 약 90%가 골절 위험 한계치 아래의 골절 위험군에 속하여 50세 이상에서는 정상 군에서도 골절이 발생할 확률이 높음을 주장하였다. 본 연구에서도 골절군의 90백분위수의 해당하는 골밀도는 대조군에서 62~85백분위수에 해당하여 유사한 결과를 보였다. 즉, 고관절 골절군의 골밀도가 정상군의 골밀도보다 분명히 낮아 골조송증은 고관절 골절의 중요한 요인임은 확실하나 정상군에서 많은 노인들의 골밀도가 골절 역치보다 낮은 수치를 나타냈지만 골절이 없는 점은 다른 요인 즉, 낙상이라는 외력이 골절 발생에 중요한 역할을 하는 것으로 생각되며, 따라서 골밀도와 노인의 특성 및 질병 등을 종합적으로 고려하는 것이 필요하다.

1994년 WHO¹⁾에서는 동일한 성별의 젊은 성인에 비하여 T-score가 -2.5 표준편차 이하일 때 골다공증(osteoporosis)으로 정의하고 있는데, 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 결과에서도 T-score가 각 골절군의 교집합에 해당되는 -1.40 이하가 되면 고관절부 골절의 위험성이 증가되는 것으로 나타났다.

결 론

저에너지 손상으로 인한 골다공증성 고관절부 골절이 있고 요추부와 고관절부에 골밀도 검사를 시행한 65세 이상의 총 147명의 환자와 80명의 대조군의 골밀도를 비교 분석한 결과 골밀도 검사 시 대퇴 근위부와 요추부를 함께 측정하는 것이 골절의 발생 및 종류 예측에 도움이 된다.

한편, 향후 지속적인 대단위 연구가 필요하겠지만 65세 이상 노년층에서 고관절부 골절 위험 한계치인 T-score -1.40 이하부터는 골절 예방을 위하여 적극적인 치료가 요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 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.
- 2) Cameron JR, Mazess RB, Sorenson JA: Precision and accuracy of bone mineral determination by direct photon absorptionmetry. Invest Radiol, **3**: 141-150, 1968.
- 3) Cameron JR, Sorenson JA: Measurement of bone mineral in vivo; an improved method. Science, **142**: 230-232, 1963.
- 4) Cummings SR, Kelsley JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ: Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. Epidemiol Rev, **7**: 178-208, 1985.
- 5) Dalen N, Hellstrom LG, Jacobson B: Bone mineral content and mechanical strength of the femoral neck. Acta Orthop Scand, **47**: 503-508, 1976.
- 6) Eastwood EA, Magaziner J, Wang J, et al: Patients with hip fracture: subgroups and their outcomes. J Am Geriatr Soc, **50**: 1240-1249, 2002.
- 7) Evans EM: Trochanteric fractures; a review of 110 cases treated by nail-plate fixation. J Bone Joint Surg Br, **33**: 192-204, 1951.
- 8) Faccini JM, Exton-Smith AN, Boyde A: Disorders of bone and fracture of the femoral neck: evaluation of computed image analysis in diagnosis. Lancet, **1**: 1089-1092, 1976.
- 9) Firooznia H, Rafii M, Golimbu C, Schwartz MS, Ort P: Trabecular mineral content of the spine in women with hip fracture: CT measurement. Radiology, **159**: 737-740, 1986.
- 10) Garden RS: Stability and union in subcapital fracture of the femur. J Bone Joint Surg Br, **46**: 630-647, 1964.
- 11) 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.
- 12) Hodkinson HM: Letter: osteomalacia and femoral fractures. Lancet, **1**: 416, 1974.

- 13) **Jahng JS, 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.
- 14) **Jhamaria NL, Lal KB, Udawat M, Banerji P, Kabra SG:** The trabecular pattern of the calcaneus as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Br*, **65**: 195-198, 1983.
- 15) **Khairi MR, Cronin JH, Robb JA, Smith DM, Johnston CC Jr:** Femoral trabecular- pattern index and bone mineral content measurement by photon absorption in senile osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am*, **58**: 221-226, 1976.
- 16) **Kim SJ, Cho JL, Han JH, Cho SS:** Relationships between osteoporosis and pathologic fractures. *J Korean Orthop Assoc*, **27**: 1284-1292, 1992.
- 17) **Kong GM, Lee SE, Kim DJ, Yoon TH:** Differences of bone mineral density between spine and hip in osteoporotic patients. *J Korean Fracture Soc*, **18**: 181-184, 2008.
- 18) **Mazess RB:** Bone density in diagnosis of osteoporosis: thresholds and breakpoints. *Calcif Tissue Int*, **41**: 117-118, 1987.
- 19) **Mazess RB:** On aging bone loss. *Clin Orthop Relat Res*, **165**: 239-252, 1982.
- 20) **Melton LJ, Riggs BL:** Epidemiology and costs of osteoporotic fractures. In second international conference on osteoporosis. Social and Clinical Aspects, 23-31, 1986.
- 21) **Melton LJ, Wahner HW, Richelson LS, O'Fallon WM, Riggs BL:** Osteoporosis and the risk of the hip fracture. *Am J Epidemiology*, **124**: 254-261, 1986.
- 22) **Melton LJ III, Wahner HW, Richelson LS, O'Fallon WM, Riggs BL:** Osteoporosis and the risk of hip fracture. *Am J Epidemiol*, **124**: 254-261, 1986.
- 23) **Moon SH, Suh BH, Kim DJ, Kong GM, Cho HG:** Comparison of bone mineral density in elderly patients according to presence of intertrochanteric fracture. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 222-226, 2007.
- 24) **Nordin BEC:** The definition and diagnosis of osteoporosis. *Calcified Tissue Int*, **40**: 57-58, 1987.
- 25) **Riggs BL, Wahner 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.
- 26) **Singh M, Nagrath AR, Maini PS:** Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am*, **52**: 457-467, 1970.
- 27) **Sorenson JA, Cameron JR:** A reliable in vivo measurement of bone- mineral content. *J Bone Joint Surg Am*, **49**: 481-497, 1967.
- 28) **Vega E, Mautalen C, Gómez A, Garrido A, Melo L, Sahores AO:** Bone mineral density in patient with cervical and trochanteric fracture of the proximal femur. *Osteoporosis Int.*, **1**: 81-86, 1991.