

## Coincidence of Diagnosis of Osteoporosis at the Site of the Proximal Femur, Lumbar Spine and Distal Radius

Myung-Rae Cho, MD, Jae-Seok Ahn, MD, Seung-Bum Chae, MD, Sang-Wook Lee, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University of Daegu School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate correlation according to sites measured from women diagnosed with osteoporosis without other factors influencing osteoporosis.

**Materials and Methods:** Two hundred patients diagnosed with osteoporosis using dual-energy X-ray absorptiometry from January 2006 to January 2007 were evaluated. All patients were measured at the hip joint (Femur neck, Ward triangle, and great trochanter), lumbar spine body (L1-4), and distal radius. Results of measurements were then evaluated for determination of coincidence.

**Results:** Mean bone mineral density was lowest at Ward's triangle ( $-2.93 \pm 0.95$ ) and radius midshaft ( $-2.95 \pm 1.21$ ). The rate of discordance between hip joint and lumbar spine was 37%, between hip joint and distal radius, 34%, and, between the lumbar spine and distal radius, 38%. With increase in age, a greater decrease in bone mineral density was observed, and markedly decreased bone mineral density was observed between the ages of 60 and 70-years.

**Conclusion:** Rate of discordance of bone mineral density among hip joint, lumbar spine, and distal radius was significant. To prevent further fracture, all sites (hip joint, lumbar spine, and distal radius) must inevitably be measured.

**Key Words:** Coincidence, BMD, Osteoporosis

### 서 론

골다공증은 가장 흔하게 나타나는 대사성 골 질환으로 고관절 골절, 척추 골절, 상완골 및 요골 원위부 골절 등 여러 부위에서 골절을 야기하는 중요한 기저 질환이며 최근 고령인구의 증가로 노년층에서의 심각한 건강 문제로 대두되고 있다. 골다공증에 의한 골절은 부위에 따라 임상적 예후에 차이가 많은데, 척추 골절은 높은 이환율(morbidity)을 가지며 고관절 부위의 골절은 높은 치사율

(mortality)과 연관되기 때문에 골다공증에 대한 이해와 이에 대한 대책 및 치료가 중요하다. 골절의 원인으로는 여러 요소가 관여할 수 있겠으나 객관적으로 측정이 가능한 골밀도가 가장 중요한 요소로 여겨지고 있다. 골절 위험의 판단에는 부위별 골밀도가 중요한데 대체로 골밀도는 나이가 증가함에 따라 감소하지만 신체 부위별로 소실 정도가 다르다. 특히 흔히 사용되는 척추골의 골밀도는 경미한 골다공증으로 인한 골절이나 퇴행성 변화 등에 의해 측정 시에 차이가 있을 수 있으며 이는 실제보다 골밀도의 증가를 가져와 환자의 상태나 치료에 문제를 야기할 수 있다. 따라서 골밀도 측정이 곤란한 부위나 여러 가지 원인으로 인하여 측정 값에 차이가 나는 경우 실제 골밀도를 예측하고 이해하는 것이 진단과 치료에 도움이 된다. 골밀도 측정 부위에 골절 과거력이 있는 경우, 골대사성 질환이나 스테로이드 장기 복용력을 가진 경우, 경구 피임제 및 항경련제 복용, 신부전으로 인한 골이양증이 있는 경우, 기타 원인으로 신체 부자유 등의 과거력이나 현재 이완된 경우, 골다공증 치료 병력이 있는 경우, 단순 방사선 척추 사진에서 퇴행성 변화나 15% 이상의 추체 높이 감소

Submitted: May 2, 2011

1st revision: October 13, 2011

2nd revision: December 2, 2011

3rd revision: December 27, 2011

Final acceptance: March 15, 2012

• Address reprint request to Myung-Rae Cho, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University of Daegu School of Medicine,

Daemyung 1 dong, Nam-gu, Daegu 705-718, Korea

TEL: +82-53-650-4270 FAX: +82-53-626-4272

E-mail: cmr0426@cu.ac.kr

Copyright © 2012 by Korean Hip Society

가 있는 경우 등은 골밀도에 영향을 끼칠 수 있다. 골밀도에 영향을 미치는 이러한 요소가 없는 상태에서의 신체 부위별 골밀도에 대한 조사 및 연구는 부위별 서로의 골밀도 연관관계를 예측할 수 있고 이는 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 요소를 가진 환자에게도 실제 골밀도를 예측할 수 있는 판단 기준이 될 수 있다. 저자들은 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 요소를 갖지 않는 골다공증 진단을 받은 여자 환자들을 대상으로 부위별 골밀도를 측정하여 그 상관관계를 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 및 기간

2006년 1월부터 2007년 1월까지 골다공증으로 진단 받은 여자 환자 200명을 대상으로 하였으며 평균 연령은 69.1세(52-88세)였다. 골밀도 측정 부위에 골절 과거력이 있는 경우, 골대사성 질환이나 스테로이드 장기 복용력을 가진 경우, 경구 피임제 및 항경련제 복용, 신부전으로 인한 골이양증이 있는 경우, 기타 원인으로 신체 부자유 등의 과거력이나 현재 이완된 경우, 골다공증 치료 병력이 있는 경우, 단순 방사선 척추 사진에서 퇴행성 변화나 15% 이상의 추체 높이 감소가 있는 경우<sup>1)</sup> 등은 제외하였다.

### 2. 골밀도 측정

골밀도는 이중 에너지 X-선 흡수 계측법(Hologic QDR 4500W; Hologic, Bedford, MA, USA)을 이용하였다. 측정 방법은 환자를 양와위에서 대퇴골을 15° 내회전시켜 대퇴 전염각을 없앤 후 고관절부(대퇴 경부, Ward 삼각,

대전자부), 요추제 전후면(L1-4), 원위 요골부위의 골밀도를 측정하였고 요추 전만을 교정하기 위해 하복부에 패드를 대고 측정하였다.

### 3. 통계학적 분석

각 부위별 골밀도를 WHO 정의에 따라 각각 정상(T-score  $\geq -1$ ), 골감소증( $-1 < \text{T-score} < -2.5$ ), 골다공증(T-score  $\leq -2.5$ )으로 분류하고<sup>2)</sup>, 고관절부, 요추부, 원위 요골부위의 골밀도를 파악하여 분류 차이가 두 단계 이상인 경우(예, 정상과 골다공증)를 대불일치(major discordance)로, 한 단계 차이인 경우(예, 정상과 골감소증, 골감소증과 골다공증)를 소불일치(minor discordance)로 하였다. 통계처리는 SPSS 17.0(SPSS Inc, Chocago, IL, USA) 패키지를 이용하였으며, 고관절부, 요추부, 원위 요골부위의 골밀도 상관 분석은 pearson 상관분석(Scheffe 방법을 이용한 ANOVA 분석방법)을 이용하였고, T-score의 비교는 Paired t-test를 사용하였다. 통계학적 유의성은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

전체의 평균 골밀도값은 대퇴 경부  $-2.11 \pm 0.93$ , 전자부  $-1.29 \pm 0.99$ , Wards 삼각  $-2.93 \pm 1.13$ , 제1요추  $-2.50 \pm 1.23$ , 제2요추  $-2.45 \pm 1.00$ , 제3요추  $-2.53 \pm 1.16$ , 제4요추  $-2.71 \pm 0.93$ , 원위 요골의 경우 원위 1/3 부위  $-2.79 \pm 1.19$ , 요골 중간부위  $-2.95 \pm 1.21$ , 초원위부는  $-2.27 \pm 1.07$ 로 Wards 삼각 부위와 요골 중간부위가 가장 낮게 나타났다. WHO 기준에 따라 골밀도 분류 시 고관절부의 경우 정상 2예, 골감소증 57예, 골다공증 141예, 요추부는

**Table 1.** The Numbers of Normal, Osteopenia, Osteoporosis according to Body Parts.

| Cases        | Proximal Femur | Lumbar Spine | Distal Radius |
|--------------|----------------|--------------|---------------|
| Normal       | 2              | 3            | 9             |
| Osteopenia   | 57             | 39           | 41            |
| Osteoporosis | 141            | 158          | 150           |

**Table 2.** The Concordance, Major & Minor Disconcordance and Disconcordance Rate (%) according to Body Parts (F-L: Femur-L Spine, F-D: Femur-Distal Radius, L-D: Femur-Distal Radius)

| Cases                   | Femur-Spine | Femur-Radius | Spine-Radius |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Concordance             | 125         | 129          | 124          |
| Major Disconcordance    | 73          | 68           | 68           |
| Minor Disconcordance    | 2           | 3            | 8            |
| Disconcordance Rate (%) | 37          | 34           | 38           |

정상 3예, 골감소증 39예, 골다공증 158예, 요골은 정상 9예, 골감소증 41예, 골다공증 150예로 유사한 분율을 보였다(Table 1). 골밀도 분류 차이를 살펴보면 고관절-요추간은 일치 125예, 소불일치 73예, 대불일치 3예로 37%의 불일치율을 보였고, 고관절-요골간은 일치 129예, 소불일치 68예, 대불일치 3예로 34%의 불일치율을 보였으며, 요추-요골간은 일치 124예, 소불일치 68예, 대불일치 8예로 38%의 불일치율을 보였으나(Table 2), 이때 고관절부 골밀도 분류 시 Ward 삼각부만 골감소증이나 골다공증에 해당하는 경우를 제외할 경우 고관절-요추간, 고관절-요골간 불일치율이 각각 44%, 39%로 증가하게 된다

(Table 3). 연령에 따른 골밀도 평균값을 비교해 보면 (Table 4)와 같고 고관절 부위의 경우 경부, 전자부, Ward 삼각부 모두 연령대가 증가함에 따라 골밀도의 감소소견을 보였고 특히 ward 삼각부의 감소가 가장 두드러졌으며 요추의 경우 50대에는 타 부위에 비해 가장 낮은 골밀도를 보였으나 연령대가 증가함에 따라 골밀도의 두드러진 변화를 보이지는 않았다. 이에 반해 원위 요골의 경우 고관절부와 마찬가지로 연령대의 증가에 따라 전체적으로 골밀도의 감소 소견을 보이고 특히 중간 부위에서 골밀도가 더욱 크게 감소 하였다. 그리고 연령대의 증가에 따른 골밀도의 차가 60와 70대에 가장 크게 나타났다. 연

**Table 3.** The Concordance, Major & Minor Disconcordance and The Disconcordance Rate (%) according to Body Parts Except Wards Triangle. (F-L: Femur-L Spine, F-D: Femur-Distal Radius, L-D: Femur-Distal Radius)

| Cases                   | Femur-Spine | Femur-Radius | Spine-Radius |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Concordance             | 73          | 80           | 81           |
| Major Disconcordance    | 57          | 49           | 43           |
| Minor Disconcordance    | 1           | 2            | 7            |
| Disconcordance Rate (%) | 44          | 39           | 38           |

**Table 4.** The Score in BMD according to Ages and Body Parts. (Troch: Trochanter, UD: Ultradistal)

| Age | Neck  | Troch | Wards | L1    | L2    | L3    | L4    | 1/3   | Mid   | UD    |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50s | -1.87 | -1.13 | -2.38 | -2.41 | -2.48 | -2.61 | -2.79 | -1.67 | -1.60 | -1.28 |
| 60s | -1.79 | -1.19 | -2.60 | -2.36 | -2.33 | -2.35 | -2.55 | -2.56 | -2.62 | -1.93 |
| 70s | -2.25 | -1.82 | -3.19 | -2.50 | -2.45 | -2.52 | -2.68 | -3.12 | -3.41 | -2.69 |
| 80s | -2.72 | -2.03 | -3.52 | -2.57 | -2.45 | -2.46 | -2.67 | -3.80 | -4.00 | -3.00 |

**Table 5.** The Disconcordance Rate (%) according to Ages. (F-L: Femur-L Spine, F-D: Femur-Distal Radius, L-D: Femur-Distal Radius)

| Cases | Femur-Spine | Femur-Radius | Spine-Radius |
|-------|-------------|--------------|--------------|
| 50s   | 48          | 67           | 56           |
| 60s   | 51          | 40           | 49           |
| 70s   | 11          | 8            | 25           |
| 80s   | 29          | 21           | 13           |

**Table 6.** The Pearson Correlation Coefficient between Body Parts. (Troch: Trochanter, DR: Distal Radius)

|         | Neck  | Wards | Troch | L-Spine | DR    |
|---------|-------|-------|-------|---------|-------|
| Neck    | 1     | 0.763 | 0.801 | 0.394   | 0.437 |
| Wards   | 0.763 | 1     | 0.641 | 0.405   | 0.476 |
| Troch.  | 0.801 | 0.641 | 1     | 0.276   | 0.383 |
| L-Spine | 0.394 | 0.405 | 0.276 | 1       | 0.393 |
| DR      | 0.437 | 0.476 | 0.383 | 0.393   | 1     |

령에 따른 골 밀도 분류의 차이의 경우 50대는 고관절-요추간 48%, 고관절-요골간 67%, 요추-요골간 56%를 보였고 60대는 고관절-요골간 51%, 고관절-요골간 40%, 요추-요골간 49%를 보였고, 70대의 경우 불일치율이 급격히 감소하여 고관절-요추간 11%, 고관절-요골간 8%, 요추-요골간 25%의 불일치율을 보였다. 마지막으로 80대의 경우 고관절-요추간 29%, 고관절-요골간 21%, 요추-요골간 13%의 불일치율을 보였다(Table 5). 연령대에 따른 골 밀도 분류의 차이는 연령대가 증가함에 따라 불일치율이 낮아지는 경향을 보였고 특히 60대와 70대 사이에 불일치율 감소현상이 두드러졌다. 고관절부와 요추 및 원위 요골에서의 골밀도의 상관관계는 고관절부 중 Ward 삼각부가 경부 및 전자부 보다 높은 Pearson correlation coefficient 값을 나타내어 Ward 삼각부가 요추부 및 원위 요골의 골 밀도와 가장 높은 상관관계를 보였다(Table 6).

## 고 찰

평균 수명의 연장으로 인한 골다공증 환자의 증가와 이로 인한 골절은 의료기술의 발전에도 불구하고 합병증과 사망률이 높으며 사회적으로 중요한 문제로 인식되고 있다. 골절의 원인에 대한 골다공증의 역할에 대해서는 의견이 분분하다. 특히 골절 시에 치사율이 높은 고관절 골절에 대한 골다공증 자체의 역할에 대해서는 어떤 저자는 골절 환자군이 비골절 환자군 보다 같은 나이의 환자군에서 더 낮은 골밀도를 가진다고 하였고<sup>3)</sup>, Riggs 등<sup>4)</sup>은 고관절 골절을 가진 환자의 고관절의 골밀도가 일반 정상군과 비슷하다고 하였다. 최근에 Bohr와 Schadt<sup>5)</sup>는 골다공증 외의 요소 즉 넘어지려는 경향과 골강도를 감소시키는 요인들이 고관절 골절에 중요하다 하였다. 즉 고관절 골절의 가장 중요한 원인적 요인은 골밀도이지만 골다공증 자체만이 골절을 일으키는데 충분하지 않아 평균 수준 이하의 골밀도를 가진 사람도 골절 없이 생활하며 또 자연적인 고관절 골절은 상대적으로 드물어 골다공증은 나이와 관련된 고관절 골절의 원인적인 요인으로서는 필요하지 원충분한 원인은 아니라고 하였다. 그러나 나이가 증가함에 따라 골밀도가 감소하며 골밀도 감소에 따라 골절환자가 증가하는 것을 볼 때 골량은 골의 강도나 골격의 저항력과 관련이 있는 것은 분명하다<sup>6,7)</sup>. Compston<sup>8)</sup>은 골밀도가 20대까지 최고치에 이르고 30대 혹은 40대 초기부터 점진적인 감소를 한다고 하였고 그 감소 양상은 종족에 따라 달라, Moon 등<sup>9)</sup>은 한국 여성의 요추부 골밀도는 50세까지는 미국, 일본 여성과 비슷하나 60대에 이르러서는 한국 여성의 골 밀도가 0.84 g/cm<sup>2</sup>로 미국 여성(0.98 g/cm<sup>2</sup>)과 일본 여성(0.93 g/cm<sup>2</sup>)에 비하여 낮으며 매년 골밀도 감소율이 1.5배에서 2배 더 심하다고 하였으며 Mazess 등<sup>10)</sup>의 조사에 의하면 정상 70대 여자는 젊은 여자에 비해

서 척추 골밀도는 약 20% 감소를 보이고 대퇴 경부의 골 밀도는 25%, Ward 삼각의 골밀도는 40%의 감소를 나타낸다고 하였다. Riggs와 Melton<sup>11)</sup>은 골다공증의 두가지 형태를 주장하였는데 제 I형은 폐경기에 의한 에스트로젠 감소로 기인하며 폐경기 후 50-65세 사이의 여성에 호발하며 주로 망상골의 감소를 일으켜 척추체의 압박골절과 원위 요골 골절을 일으키며 남자에서는 드문 것으로 되어 있다. 제 II형은 노인성 골다공증으로 골형성 감소와 골흡수 증가로 70세 이상의 노인에서 주로 피질골에 영향을 미쳐 대퇴 근위부, 상완골에 골절을 일으킨다. 제 I형, 제 II형의 구분 없이 조사한 이번 연구에 있어서 연령대 별로 골밀도 평가 시 60대와 70대간의 골밀도 차가 가장 크게 나타난 점도 제 I형이 50-65세 사이 호발하고 제 II형이 70세 이상에서 호발하는 것과 상통하는 점이 있다고 볼 수 있다. Lane 등<sup>12)</sup>의 연구에 따르면 표준편차 각 범위당의 감소에 따라 골절률은 1.5-3배 증가하며 -2.5SD 보다 낮은 경우에는 골절률이 30%이고 이 때부터 상당치료가 필요하다고 하였다. 골밀도가 감소할수록 대퇴 경부 골절은 이제곱으로 증가하고( $p < 0.001$ ), 대퇴 전자간 골절은 세제곱으로 증가한다고 하였다<sup>13)</sup>. 따라서 골다공증의 진단에 기본이 되는 골밀도의 정확한 측정이 중요하며 현재 가장 흔히 골밀도 측정 방법으로 이용되는 이중 에너지 X-선 흡수 계측법은 측정이 간편하고 오차 범위가 3% 이내로 높은 일치도를 보이는 장점이 있다<sup>14)</sup>. 그러나 가장 흔히 골밀도 측정 부위로 알려진 근위 대퇴부와 척추 부위 골밀도는 진단 불일치도에 문제가 있으며 Angela 등<sup>15)</sup>은 50% 정도에서 고관절부와 요골의 골밀도가 일치함을 보고하였고 Choi 등<sup>16)</sup>은 33%정도에서 불일치도가 발생하는데 특히 60대에서 47%로 가장 높고 70세 이후에는 두 부위의 차이가 적어진다고 하였고 본 연구의 경우도 마찬가지로 50대, 60대에 비해 70대에 불일치도의 현격한 감소를 확인 할 수 있었다(Table 5). 그 이유는 요추부와 대퇴골의 해면골 분포가 다르기 때문이며 70세 이후에는 피질골에서도 골량의 감소가 상당히 이루어지기에 두 부위에 차이가 적어진 것으로 설명하고 있다. 임상적으로 해면골이 많은 요골 원위부가 55세 이상에서, 척추가 65세 이상에서, 대퇴부가 75세 이상에서 골절이 빈번하는 것과 같은 이유로 여겨진다. 따라서 골밀도의 부위별 측정이 필요한 이유는 저자들의 결과와 같이 골밀도가 부위별로 상당히 불일치하게 나타나고 있으며, 따라서 골절의 위험도 부위별로 다르다고 여겨지기 때문이다. 골밀도는 WHO 정의에 따라 T-score가 -2.5보다 적은 경우를 골다공증으로 정의하고 있으며 적극적인 치료 대상에 포함시키고 있으나 국내의 보험 기준은 고관절 부위를 제외하고는 -3.0이하를 기준으로 하고 있어 환자의 치료에 문제가 있는 것은 사실이다. 따라서 골밀도 변화를 일으킬 수 있는 요소가 배제된 정확한 골밀도 측정이 필요하며 특히 환자의 보험

해택 활성화를 위해서는 Row 등<sup>17)</sup>의 보고처럼 나이의 증가에 예민한 Ward 삼각부에서의 골밀도가 필요하며 측정 시 Ward 삼각부의 측정이 필수적으로 포함되어야 할 것이다. 비록 Ward 삼각부가 양자 통계학에 영향을 미치는 Ward 삼각의 면적이 너무 적어 변위 계수가 크고<sup>18)</sup>, 다리나 발의 위치 변화에 따라 오차가 크고 또 같은 다리 위치에서 반복 측정한 골밀도의 정밀도(precision)가 떨어져서 재현성(reproducibility)이 낮은 것으로 보고되고 있지만 저자들의 연구에서처럼 Ward 삼각부가 경부 및 전상부 보다 높은 Pearson 관계 변수 값을 나타내어 Ward 삼각부가 골다공증에 가장 민감하여 조기 골다공증 진단에 가장 도움이 될 것으로 판단된다. 골다공증의 가장 중요한 문제는 골절을 방지하는 것으로 골다공증 진단이 결정된 경우에 치료 보다는 조기 예방이 중요하며 또한 골다공증에 의해 골절이 생기는 부위는 빈번한 부위가 있지만 어느 곳이라도 발생할 수 있는데 대퇴골 Wards삼각의 골밀도 측정값이 예민하지만 정확도가 낮아 보험 급여 기준으로 인정받지 못하고 있고 골밀도를 이용한 골다공증 진단에 대한 국제적인 가이드 라인인 ISCD (International Society of Clinical Densitometry) 기관에서 이미 이러한 내용을 바탕으로 골다공증 진단을 위해서는 근위 고관절, 척추의 BMD만을 사용 할 것을 권고하고 있는 것은 고려해볼 대상이다.

## 결 론

한국 여성의 골다공증 진단을 위한 골밀도 측정 시 고관절부, 요추부, 그리고 원위 요골부에서 상당한 불일치율을 보였으며, 특히 70대 이전인 5,60대 여성의 경우 불일치율이 높기 때문에 각각의 부위에서의 골다공증으로 인한 골절을 예방하기 위해서는 고관절부, 요추부, 그리고 원위 요골부 모두의 측정이 불가피하고 50대에서는 요추 부위의 골밀도가 타 부위에 비해 가장 낮아 요추부의 측정이 필요하며 고관절부의 경우는 나이가 증가함에 따라 골의 밀도의 변화가 예민하지만 요추부 및 원위 요골부와 골밀도의 상관관계수가 높은 Wards 삼각부의 골밀도 측정이 중요하다 하겠다. 그러나 국내의 보험 기준은 고관절 부위를 제외하고는 -3.0이하를 기준으로 하고 있고 골다공증의 가장 중요한 문제는 골절을 방지하는 것으로 골다공증 진단이 결정된 경우에 치료 보다는 조기 예방이 중요하데 대퇴골 Wards삼각의 골밀도 측정값이 예민하지만 정확도가 낮아 보험 급여 기준으로 인정받지 못하고 있는 것은 고려할 대상이다.

## REFERENCES

1. Lee SJ, Suh JS, Koo JW, Ahn JC. Measurement of bone mineral density using dual energy X-ray absorptiometry in normal Korean adults. *Korean J Bone Metab.* 1994;1:201-8.
2. Koh SK, Cho SH, Hwang YY, et al. Spinal bone mineral density of normal and osteoporotic women in Korea. *J Korean Med Sci.* 1992;7:136-40.
3. Porgrund H, Makin M, Robin G, Menczel J, Steingerg R. Osteoporosis in patients with fractured femoral neck in Jerusalem. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;124:165-72.
4. Riggs BL, Wakner HW, Dunn WL, Mazess RB, Offord KP, Melton LJ 3rd. Differential changes in bone mineral density of the appendicular and axial skeleton with aging: relationship to spinal osteoporosis. *J Clin Invest.* 1981;67:328-35.
5. Bohr H, Schadt O. Bone mineral content of femoral bone and lumbar spine measured in women with fracture of the femoral neck by dual photon absorptiometry. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;179:240-5.
6. Bell GH, Dunbar O, Beck JS, Gibb A. Variations in strength of vertebrae with age and their relation to osteoporosis. *Calcif Tissue Res.* 1967;1:75-86.
7. Carter DR, Hayes WC. Bone compressive strength: the influence of density and strain rate. *Science.* 1976;194:1174-6.
8. Compston JE. Osteoporosis. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1990;33:653-82.
9. Moon WN, Oh HJ, Suh SW. Differences in bone mineral density by using different densitometers or by measuring different sites of spine in osteoporotic vertebral fractures. *J Korean Orthop Assoc.* 1999;34:1153-7.
10. Mazess RB, Barden H, Ettinger M, Schultz E. Bone density of the radius, spine and proximal femur in osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1988;3:13-8.
11. Riggs BL, Melton LJ 3rd. Evidence for two distinct syndromes of involutional osteoporosis. *Am J Med.* 1983;75:899-901.
12. Lane JM, Riely EH, Wirganowicz PZ. Osteoporosis: diagnosis and treatment. *Instr Course Lect.* 1997;46:445-58.
13. Melton LJ 3rd, Wahner HW, Richelson LS, O'Fallon WM, Riggs BL. Osteoporosis and the risk of hip fracture. *Am J Epidemiol.* 1986;124:254-61.
14. Bachrach LK, Hastie T, Wang MC, Narasimhan B, Marcus R. Bone mineral acquisition in health Asian, Hispanic, black, and Caucasian youth: a longitudinal study. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999;84:4702-12.
15. Feyeraend A, Lear JL. Regional variations in bone mineral density as assessed with dual-energy photon absorptiometry and dual x-ray absorptiometry. *Radiology.* 1993;186:467-9.
16. Choi JS, An KC, Lee CS, Choi JM, Kim JY, Shin DR. DEXA T-score concordance and discordance between hip and lumbar spine. *J Korean Soc Spine Surg.* 2003;10:75-81.
17. Rowe SM, Jung ST, Lee JY. Epidemiology of osteoporosis

in Korea. Osteoporos Int. 1997; 7 Suppl 3:S88-90.

18. Glüer CG, Steiger P, Selvidge R, Elliesen-Kliefoth K, Hayashi C, Genant HK. Comparative assessment of dual-

photon absorptiometry and dual-energy radiography. Radiology. 1990;174:223-8.

## 국문초록

# 고관절부, 요추부, 원위 요골에서의 골밀도에 따른 골다공증 진단의 일치도

조명래 · 안재석 · 채승범 · 이상욱

대구가톨릭대학교병원 정형외과

**목적:** 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 요소를 갖지 않는 골다공증 진단을 받은 여자 환자들을 대상으로 부위별 골밀도를 측정하여 그 상관관계를 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 2006년 1월에서 2007년 1월까지 이중에너지 X-선 흡수 계측법을 이용하여 골다공증으로 진단 받은 여자 환자 200명을 대상으로 하였다. 고관절부(대퇴경부, Ward 삼각, 대전자부), 요추체 전후면(L1-4), 원위 요골 부위의 골밀도를 측정하여 부위별, 연령대별 골밀도와 골다공증 진단의 일치도를 평가하였다.

**결과:** 부위별 평균 골밀도는 wards 삼각( $-2.93 \pm 0.95$ ), 원위요골 중간부위( $-2.95 \pm 1.21$ )에서 가장 낮았고, 부위별 진단진단에 있어 고관절-요추의 경우 37%, 고관절-원위요골의 경우 34%, 요추-원위 요골의 경우 38%의 불일치도를 보였다. 연령대의 증가에 따라 골밀도의 감소 소견을 보여주었으며 특히 60대와 70대 사이에서 골밀도의 두드러진 감소 소견을 보였다.

**결론:** 한국여성의 골밀도 측정시 고관절부, 요추부, 그리고 원위 요골에서 상당한 진단 불일치율을 주어 각각의 부위에서의 골다공증으로 인한 골절 예방을 위해서는 고관절부, 요추부, 원위 요골 모두의 골밀도 측정이 불가피할 것으로 보인다.

**색인단어:** 일치율, 골밀도, 골다공증