

국립소록도병원에 입원치료 중인 한센병력을 가진 노인환자에 대한 골밀도분석

국립소록도병원
박 승 규

Abstract

Analysis of bone density for ex-hansen patients in one national hansen hospital in Korea

Seung-Kyu Park

National Sorokdo Hospital

Background : Most of those who have taken drugs for osteoporosis in Sorokdo hospital haven't got through any objective test for bone density to figure out the status of it. The purpose of this study is to get the baseline data for their bone densities using diagnostic instrument.

Method : The subject was 258 ex-hansen patients who were available to take the bone densitometry. DXA machine was used on L1-L4 and femur neck analyzing the results according to WHO guideline for defining osteoporosis.

Results : The rate of male to female was 1:1.19 and their mean age was 74.6 years old. The bone density of femur neck was lower than vertebrae. For men, the prevalence of osteoporosis was 30% in 60s, 32.3% in 70s, 60% in 80s and older. For women, it was 35.5% in 60s, 59.7% in 70s, 74.3% in 80s and older.

Conclusion : The baseline data of bone densities acquired from this study would be used as objective guideline for diagnosis of osteoporosis and evaluation of effectiveness of medication for it.

Keywords : bone density, ex-hansen patient, osteoporosis

서론

대사성 골질환인 골다공증은 그 자체가 문제가 되는 것은 아니지만 골절이 되면 일상생활이 불편해지고 생명이 위협해질 수 있기 때문에 관심을 가져야 한다. 나이가 들면서 골밀도가 감소된 상태에서 활동성 및 몸의 균형감각 저하, 지각 및 인지기능이 소실되면 잘 넘어지거나 부딪치게 되어 쉽게 골절이 일어날 수 있다.

최근 우리나라에서는 노인인구가 증가하면서 노령화에 따른 골격대사의 이상 또는 칼슘대사의 불균형으로 인한 대표적인 질환인 골다공증에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 골다공증은 가장 흔한 대사성 골질환으로 골량이 감소하여 골미세구조의 변화가 나타나고 취약골절이 발생하게 되는 만성적인 전신질환이다^{1,2}

국립소록도병원 2013년 낙상통계자료를 보면 재원환자 575명 중 28명의 환자가 낙상을 경험하였으며, 이 중 39.3%가 골절을 당하였다. 2014년 5월말 현재 565명의 노인환자가 입원 중이며, 이들의 평균연령은 74세로 고령이며, 최근까지 골다공증에 대한 객관적 진단과정을 거치지 않고 골다공증에 대한 약물요법을 임의로 시행하고 있으면서 이에 대한 평가가 없었다. 이에 WHO기준에 따른 진단과 골다공증약 투약에 대한 효과 검증을 위해 골밀도측정기를 이용하여 골밀도를 객관적으로 평가하는 것

이 필요한 상황이다.

본 연구는 일개 국립한센병원에 입원요양 중인 한센병력이 있는 노인들에게서 골밀도 진단장비를 이용하여 골다공증의 정도를 분석하여 역학, 진단, 치료 및 이에 대한 반응의 기초자료로 활용하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2014년 6월 1일 현재 국립소록도병원에 입원중인 한센병력자는 565명이었으며, 이 중 인지장애 혹은 떨림현상 등 신경학적 혹은 정신과적 문제로 검사시간(5-10분) 동안 부동자세를 취할 수 없었던 환자, 타병원에 장기간 입원하고 있던 환자, 최근 1년 이내 외부병원에서 동일한 검사를 받고 이미 투약 중인 환자, 그리고 검사를 거부한 환자 등을 제외한 294명의 환자가 골밀도 검사를 시행받았다. 이 가운데 요추수술로 인한 보형물 및 지지물로 검사결과를 신뢰하기 어렵다고 판단된 환자 16명, 그리고 무릎관절의 구축이 심하여 검사를 제대로 시행하지 못한 환자 18명, 그리고 떨림현상 때문에 검사결과를 신뢰하기 어려웠던 2명을 제외한 요추골 및 대퇴골경부 모두 검사가 가능했던 258명의 환자를 분석대상으로 하였다.

* 교신저자 : 박승규
전자우편 : hansen116@korea.kr
주 소 : 전남 고흥군 도양읍 소록해안길 65
국립소록도병원 외과(061-840-0500)

2. 연구방법

1) 골밀도 조사

골밀도 조사는 이중에너지 X-선 흡수계측기(Osteosys사의 Primus 모델)를 이용하여 요추골(L1-L4)과 대퇴골 경부의 골밀도를 측정하여 이를 20대에서 40대 사이 젊은 사람들의 평균 골밀도(T-score)보다 1 표준편차 이하로 감소된 경우(T-score<-1)는 정상, 2.5 표준편차 이상 감소된 경우를 골다공증, 그리고 -1부터 -2.5 사이는 골감소증으로 정의하고 분석하였다.

골밀도의 측정은 동일한 사람이 기계 제조 회사의 작동방식대로 측정하였으며, 각 부위의 골밀도는 g/cm²으로 표시하고, T-score는 자동으로 계산된 결과를 사용하였다.

2) 자료처리 및 통계분석

모든 결과는 엑셀데이터 분석을 이용하였다. 연령에 따른 골다공증, 골감소증 및 정상 분포차이는 one-way ANOVA를 이용하였으며, 남녀의 결과비교는 F 및 T검정을 사용하였다.

와 70대(n=124)는 각각 0.92±0.18g/cm² 및 0.92±0.20g/cm²로 비슷했으며, 80대 이상에서는 0.87±0.19g/cm²로 약간 낮았다. 대퇴골경부 골밀도는 60대가 0.73±0.13g/cm²으로 가장 높았고 80대 이상이 0.59±0.13으로 연령이 높아지면서 점차 낮았다(Table 2).

T-score -2.5이하를 기준으로 하는 골다공증의 유병률은 요추의 경우 60대(13/51, 25.5%), 70대(41/124, 33.1%), 그리고 80대(31/70, 44.3%)의 순서로 높았다. 한편 대퇴골경부의 경우도 60대(13.7%), 70대(31.5%), 그리고 80대(57.1%)의 순서로 높았다(Table 3).

전반적으로 대퇴골경부의 골밀도가 요추보다는 낮았다.(Fig. 1) 요추와 대퇴골경부의 골밀도 중에서 낮은 골밀도를 기준으로 나이대별, 성별에 따른 골다공증의 비율을 비교한 결과 남자의 경우 60대 30%, 70대 32.3%, 그리고 80대 이상은 60%였으며, 여자는 50대 30%, 60대 35.5%, 70대 59.7%, 그리고 80대 이상은 74.3%였다. 그리고 남녀 및 각각의 연령대별 T-score는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

결 과

대상환자 258명의 남녀 성비는 1:1.19였으며, 나이는 평균 74.6세였다. 한센병 발병당시 나이는 평균 18.9세였으며, 나종형 나가 63.9%를 차지하였다. 노동력상실 정도에 따른 장애등급은 III, IV급이 각각 72명, 그리고 V급이 18명으로 전체의 62.7%가 III-V급에 해당하였다(Table 1).

나이대에 따른 요추 골밀도는 60대(n=51)

고 찰

골다공증은 발병연령에 따라 폐경후 골다공증과 노년기의 남녀에게 공통적으로 나타나는 노인성 골다공증으로 분류된다. 일반적으로 여성이 남성보다 골량 자체가 적고, 폐경이후 골다공증을 막아주는 여성호르몬(에스트로젠)의 체내 농도가 급격하게 낮아져 골다공증에 걸릴 위험이 크다. 그 외 골

다공증의 위험인자로써는 식이, 연령, 인종, 체중, 흡연, 음주, 운동 등 유전적, 환경적 요인이 보고되어 있다³⁻⁵

골밀도와 골다공증에 의한 골절의 위험도 사이에 유의한 상관관계가 있음이 규명되고 있으며, 이러한 골다공증 진단의 가장 좋은 방법은 골생검일 것이다. 그러나 이는 침습적인 방법으로 적용하기 어렵다. 따라서 골다공증의 진단 및 예후를 결정하는 지표로서 비침습적 방법인 골밀도 측정은 매우 유용하다고 보고되고 있다⁶⁻¹³.

2010년 대한골대사학회에서 시행한 골다공증 역학연구에서 50세 이상의 인구에서 골다공증의 유병률이 19.3%에 달하며 이중 의사의 진단을 받은 환자는 58%에 불과하다고 하였다. 한편 50세 이상에서 골다공증성 골절의 발생이 급격하게 증가하는 양상을 보이는데, 인구 1만명당 50대에서 80명, 60대에서 180명, 70대에서 350명, 80세 이상에서 500명으로 증가하고 있어 노인에서의 골다공증성 골절의 예방 및 치료가 중요해지고 있다. 2013년 국립소록도 병원 낙상 및 이로 인한 골절사례는 28명의 환자가 낙상하였으며, 이 중 39.3%인 11명이 척추(2), 고관절(2), 발목(2), 견관절(2), 손목(2) 및 팔꿈치(1) 등에 골절이 발생하였다. 50세이상 환자를 대상으로 한 본 연구에서도 골다공증의 유병률은 49.2%였으며, 60대 33.3%, 70대 45.9%, 그리고 80대 이상에서는 67.1%로 연령이 높아질수록 골다공증의 비율이 현저하게 증가하는 양상을 보였다(Table 4).

골다공증의 유병률은 측정부위, 해부학적 관심영역 선택과 측정방법에 따라 달라질 수 있다. 이는 측정부위에 따라 골조성비가 다르고, 골소실 정도에 차이가 있기 때문이다.

예를 들어 폐경 후 여성에서는 척추의 골밀도가 대퇴골에 비하여 골다공증 빈도가 높게 측정되는 경향이 있다. 고령에서는 대퇴골 골밀도감소가 특징적이며, 척추는 퇴행성 변화로 오히려 높게 측정되는 경향이 있다. 본 연구에서도 측정부위에 따른 골밀도의 차이를 보였다. 즉, 요추에서의 골밀도가 대퇴골경부에 비해 높게 측정되었다(Fig. 1). 요추부와 대퇴골경부 골밀도 검사에서 50대에서 오히려 60대 이상의 대상자에 비해 더 낮은 수치를 보였는데 다른 연령대와 비교 시 대상자수가 현저히 적었다는 외 다른 이유를 추정하기가 어려웠다. 추후 대상자수를 다른 연령대와 비슷하게 구성하여 비교해볼 필요가 있다고 생각되었다. 60대 이상에서도 요추골밀도는 나이에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다. 하지만 대퇴골경부 골밀도검사 결과는 연령이 높아질수록 다소 유의한 골밀도감소의 소견을 보였다(Table 2). 동일연령대 남녀의 골다공증 빈도에서도 여성의 경우가 높게 나타났다. 즉, 60대의 경우에는 남녀 골다공증의 비율이 30 vs 35.5%, 70대는 32.3 vs 59.7%, 그리고 80세 이상에서는 60 vs 74.3%였다.(Fig. 3) 조 등¹⁴이 보고한 「골밀도치에 따른 우리나라 여성의 골다공증 빈도」에서 60대의 경우 요추 골밀도를 기준으로 한 T-score는 -1.89 ± 1.10 (vs. 0.92 ± 0.18), 대퇴골경부에서는 0.62 ± 0.01 (vs. 0.73 ± 0.13)으로 본원 환자에서 다소 높은 결과를 나타내었다.

척추와 대퇴골은 골다공증성 골절이 흔히 발생하는 부위이므로 이 두 부위를 측정하여 골밀도가 낮은 부위를 기준으로 진단한다¹⁵. ISCD(국제임상골밀도학회, International Society of Clinical Densitometry)에서

권고하는 척추골밀도 검사는 L1-L4 평균치를 기준으로 진단하도록 하였다¹⁵. 65세 이상에서는 퇴행성 변화로 오차가 발생할 위험성이 높기 때문에 압박골절 및 퇴행성 변화가 있는 부위는 배제한다. 본 연구에서도 동일한 이유로 16명의 환자를 연구대상에서 제외하였다. 대퇴골 골밀도검사는 대퇴골 전체, 경부, 전자부의 골밀도 중 낮은 부위로 진단한다¹⁶. 최근에는 대퇴골 전체 골밀도가 중요시되는데 이는 대퇴골 경부, 전자부를 모두 포함할 뿐만 아니라 정밀도가 가장 우수하여 치료후 반응평가에 유리하기 때문이다. 그리고 우측 전완부의 골밀도가 좌측에 비하여 높게 측정되는 경향이 있는 것과는 달리 좌, 우 대퇴골 중 어떤 부위를 측정해도 좋다¹⁵.

본 연구에서는 척추골밀도 검사의 경우 L1-L4 평균치를 기준하였다. 하지만 대퇴골의 경우에는 경부를 기준으로 하였다. 이는 노인에게서 대퇴골골절이 가장 흔히 발생하는 부위이기 때문이다¹⁷.

골다공증의 진단 방법은 여러 가지 있다. 첫째, X-선 측정법으로 이는 이미 골다공증이 진행되어 골량이 약 30%이상 감소된 후에야 비로소 진단되므로 조기진단이 불가능하다. 둘째, 방사성 동위원소를 이용한 흡수계측기가 있으나 환자에게 노출되는 방사능 피폭량이 많아 취급이 어렵고 정밀도 및 재현성이 떨어져 요즘 거의 사용하지 않고 있다. 셋째, 초음파를 이용한 정량적 초음파 촬영기(QUS)와 적은 양의 X-선을 이용한 이중에너지 X-선 흡수계측법(DXA, dual energy X-ray absorptiometry)으로 최근 가장 많이 사용되고 있지만, QUS는 정밀도 및 재현성이 DXA에 비해 낮아 골다공증의 확진 및 치료 후 효과판정을 위

해서는 DXA가 전 세계적으로 가장 많이 사용되고 있다¹⁸.

흔히 개원가나 검진센터에서 사용되고 있는 말단골 골밀도측정법은 DXA에 비해 가격이 저렴하고 공간을 적게 차지하며 방사선 피폭량도 적다. 하지만 단점으로 첫째, WHO의 진단기준을 적용할 수 없고, 둘째, 각 기기마다 골다공증 진단에 적합한 수치를 설정해야 하며, 셋째, 정밀도가 낮아서 치료후 변화를 판정하거나 추적검사에는 사용할 수 없다는 것이다¹⁹.

세계보건기구가 제시하여 현재까지 이용되고 있는 골다공증의 진단기준은 환자의 고관절 부위, 요추부 혹은 전완부 골밀도를 측정하여 젊은 백인 성인 대조군의 정상평균값과 비교하여 산출된 표준편차를 이용한 것이다²⁰. WHO의 진단기준은 골다공증의 진단 목적에 국한하여 설정되었기 때문에 치료의 직접적인 지침이 될 수는 없다. 골다공증의 치료여부를 골밀도만으로 평가할 수는 없으나 미국의 NOF(National Osteoporosis Foundation) 가이드라인에서는 T-score가 -2.0 이하에서 약물치료를 시작하고 T-score가 -1.5에서 -2.0 사이는 위험인자 유무에 따라 치료를 결정할 것을 권고하고 있다²¹. 또한 골다공증을 진단하고 골절위험을 예측하기 위하여 골밀도 검사가 빈번하게 시행되고 있지만 폐경 후 여성군을 제외하고는 골밀도검사의 적응증에 대한 뚜렷한 지침이 부족한 실정에서 ISCD에서는 모든 성인을 대상으로 하면서 이해하기 편한 골밀도검사의 적응증(Table 5)을 제안하였다^{22,23,31}. 나이를 고려할 때 국립소록도병원 환자 대부분이 골다공증 진단 대상이 되며, 현재 투약중인 골다공증 치료제의 평가를 위해서 정기적으로 골밀도측정을 시행할 필

요성이 제기되는 상황에서 2013년 이중에너지 X-선 흡수계측기(Osteosys사의 Primus 모델) 골밀도측정기가 도입되었다.

추적골밀도 검사에서 빠른 속도의 골소실이 확인될 경우 치료의 적응증이 될 수 있으며 추적 골밀도검사는 치료시기를 결정하거나 치료에 대한 반응을 확인하는데 중요한 역할을 한다. 만일 치료를 하는데도 골소실이 관찰될 때에는 치료약제를 변경하거나 골다공증의 다른 원인을 조사해야 한다.

골다공증 환자의 추적검사시 골밀도의 변화폭이 매우 적기 때문에 상대적으로 더 엄격한 정밀도를 요구한다. 추적 골밀도검사를 시행하는 간격은 환자 개개인의 임상양상을 고려하여 결정하되 일반적으로는 치료 시작 혹은 변경 후 1-2년 마다 시행하는 것이 추천된다²⁴. 이보다 짧은 기간에 측정하면 정상오차 범위 내에 있으므로 실제 변화여부를 평가할 수 없다. 하지만 스테로이드에 의한 골소실은 매우 빨리 진행될 수 있으므로 6개월마다 측정하기도 한다. DXA의 단점은 연부조직의 분포에 따라 측정오차가 발생할 수 있다는 것이다. 따라서 추적검사기간 동안 환자체중이나 체지방 조성 등이 크게 변화하면 골밀도에 영향을 줄 수 있다. 또한 ISCD에서는 제조사에서 정한 지침에 따라 팬텀을 이용하여 최소한 일주일에 1회 이상 질관리를 시행할 것을 권장하고 있다²⁵. 팬텀은 hydroxyapatite로 구성되어 뼈를 반영하는 부분과 물에 해당되는 epoxyresin으로 연부조직을 반영하도록 되어 있으며 평가목적에 따라 여러 종류의 팬텀이 사용되고 있다. 본 연구기간 동안에는 주3회 이상 팬텀을 이용하여 질관리를 시행하였다.

골다공증의 치료에 이용되는 약제는 크게 두 종류로 분류된다. 즉, 골흡수를 억제하는 약제와 골형성을 자극하는 약제로 나눌 수 있다. 골흡수를 억제하는 약제는 골교체율을 감소시키며 골손실을 억제하여 골밀도의 감소를 억제한다. 대표적으로 여성호르몬 및 선택적 여성호르몬 수용체 조절제, 칼시토닌, 비스포스포네이트 제제 등이 포함된다. 골형성 자극제는 조골세포를 자극하여 골밀도의 증가를 유발하는 것으로 부갑상선 호르몬, 성장 호르몬, 불소 등이 포함된다. 최근까지 폐경 후 골다공증의 치료에 여성호르몬이 사용되어 왔으나 여성호르몬의 유방암 및 뇌졸중의 위험성이 확인되면서 새로운 약제들의 이용이 증가되고 있다. 비스포스포네이트 제제의 경우 알렌드로네이트(alendronate)가 폐경 후 골다공증 치료제로 공인되어 사용되기 시작한 이후 리세드로네이트(risedronate), 파미드로네이트(pamidronate), 이반드로네이트(ibandronate), 졸레드로네이트(zoledronate) 등이 등장하여 선택범위가 넓어지고 있다²⁶. 국립소록도병원에서는 골다공증이 의심되거나 예방을 위해 최근까지 칼슘 일1,000mg과 리세드로네이트 주1회 35mg을 투약했었다.

골다공증과 같은 만성적인 무증상 질병에 있어 비순응도는 치료실패를 초래하는 주요 원인 중 하나로 알려져 있다^{27,28}. 기존의 연구에 의하면 비순응군 환자들이 순응군 환자들에 비해서 약 50%정도 높은 확률로 골다공성 골절에 노출되는 것으로 보고된 적이 있다²⁹. 비스포스포네이트 제제는 반드시 공복에 물과 복용하여야 하며, 복용 후 최소 30분간은 직립자세를 유지하고, 금식을 유지해야 하는 등의 사용상 번거로움과 위장관계 부작용 및 골다공증 초기에는

무증상인 점 등의 이유로 순응도가 낮은 편이다³⁰. 원내 환자를 대상으로 하는 순응도 조사를 한 바는 없지만 치료순응도가 낮은 가능성은 있다고 판단되어 2013년 가을부터는 이반드로네이트 경구제 월1회, 혹은 주사제 3개월 간격 1회로 처방을 변경하여 투약하고 있다.

결론

골다공증의 예방 및 치료목적은 궁극적으로 발생할 수 있는 골절을 예방하는 것으로 고령의 환자가 대부분인 국립소록도병원에서는 보다 적극적으로 골다공증을 진단하여 발생 가능한 골절에 대한 예방노력이 필요하다고 판단된다. 이에 객관적 골밀도를 근거로 진단하고, 투약한 후 약제에 대한 반응 역시 객관적 골밀도검사를 통해 비교분석하여 적절한 치료가 이루어질 수 있도록 하는 것에 본 연구의 목적이 있다. 따라서 금번 연구에 참여한 환자의 경우는 이번에 시행한 골밀도검사를 기본으로 1년 간격으로 재검사를 시행하고 평가하게 될 것이다.

감사의 글

본 연구를 수행하는 동안 본원에서 처음으로 시행하는 골밀도검사를 열정적으로 수행하고, 자료정리에 큰 도움을 준 물리치료실 정재철 선생님께서 감사를 드린다.

참고 문헌

1. Kanis JA. Osteoporosis and osteopenia. *J Bone Miner Res* 1990;5:209-211
2. Kanis JA, Melton LJ 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994;9:1137-1141
3. Chandler MJ, et al. A total score for the CERAD neuropsychological battery. *Neurology* 2005;12:65(1):102-106
4. Sato Y, et al. Risk factors for hip fracture among elderly patients with Alzheimer's disease. *J Neurol Sci* 2004;223:107-112
5. Son SM, Chun YN, Association of bone densities with anthropometric indices and lifestyles in elderly people. *Kor J Comm Nut* 2002;7(3):327-335
6. Sambrook P, Cooper C. Osteoporosis. *Lancet* 2006;367:2010-2018
7. Wasnich RD, Ross PD, Heilbrun LK, Vogel JM. Prediction of postmenopausal fracture risk with use of bone mineral measurement. *Am J Obstet Gynecol* 1985;153:745-751
8. Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC Jr. Age and bone mass as predictors of fracture in a prospective study. *J Clin Invest* 1998;81:1804-1809
9. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Appendicular bone density and age predict hip fracture in women. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *JAMA* 1990;263:665-668
10. Gardsell P, Johnell O, Nilsson BE. Predicting fractures in women by

- using forearm bone densitometry. *Calcif Tissue Int*, 1989;44:235-242
11. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet*, 1993;341:72-75
 12. Wahner HW. Estimating the risk of osteoporosis. *J Nucl Med*, 1994;35:1155-1158
 13. Nevitt MC, Hohnell O, Black DM, Ensrud K, Genant HK, Cummings SR. Bone mineral density predicts non-spine fractures in very elderly women. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Osteoporosis Int*. 1994;4:325-331
 14. Cho SH, Hwang YY, Lee JA, Choi YY, Cho SS. Prevalence of osteoporosis based on bone density measurement in Korean women. *Obstetrics & Gynecology Science* 1999;42(4):821-825
 15. Hamdy RC, Petak SM, Lenchik L. Which central dual X-ray absorptiometry skeletal sites and regions of interest should be used to determine the diagnosis of osteoporosis. *J Clin Densitom* 2002;5:S11-17
 16. Faulkner KG. Bone densitometry: choosing the proper skeletal site to measure. *J Clin Densitom* 1998;1(3):279-285
 17. Cummings SR, Black DK, Nevitt MC, Browner WS, Cauley JK, Ensrud K, et al. Bone density at various sites for the prediction of hip fractures. *Lancet* 1993;341:72-75
 18. Lenchik L, Leib ES, Hamdy RC, Binkley NC, Miller PD, Watts NB. Executive summary international society for clinical densitometry position development conference. *J Clin Densitom* 2002;5:S1-3
 19. Miller PD, Njeh CF, Jankowski LG, Lenchik L. What are the standards by which bone mass measurement at peripheral skeletal sites should be used in the diagnosis of osteoporosis. *J Clin Densitom* 2002;5:S39-45
 20. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporosis Int* 1994;4:368-381
 21. National osteoporosis Foundation: Physicians Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington DC: National Osteoporosis Foundation, 1998
 22. Binkley NC, Schmeer P, Wasnich RD, Lenchik L: What are the criteria by which a densitometric diagnosis of osteoporosis can be made in males and non-Caucasians. *J Clin Densitom* 2002;5:S19-27
 23. The Writing Group for the International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference: Indications and reporting for dual-energy X-ray absorptiometry. *J Clin Densitom* 2004;7:37-44
 24. Lenchik L, Kiebzak GM, Blunt BA: International Society for Clinical Densitometry Position Development Panel and Scientific Advisory Committee: What is the role of serial bone

mineral density measurement in patient management. J Clin Densitom 2002;5:S29-38

25. The writing group for the ISCD position development conference. Technical standardization for dual-energy X-ray absorptiometry. J Clin Densitom 2004;7:27-36
26. Text Book of Family Medicine, osteoporosis, 2007;940-949
27. Cramer JA, Silverman S. Persistence with bisphosphonate treatment for osteoporosis: finding the root of the problem. American Journal of Medicine 2006;119:4:S12-S17
28. Emkey RD, Ettinger M. Improving compliance and persistence with bisphosphonate therapy for osteoporosis. American Journal of Medicine 2006;119:4:S18-S24
29. Penning-van Beest FJ, Erkens JA, Olson M, Herings RM. Loss of treatment benefit due to low compliance with bisphosphonate therapy. Osteoporos Int. 2008;19:511-517
30. Baker DE. Alendronate and risedronate: what you need to know about their upper gastrointestinal tract toxicity. Rev Gastroentero Disord 2002;2:20-33
31. Leib ES, Lewiecki M, Binkley N, Hamdy RC. Official positions of the international society for clinical densitometry. J Clin Densitom 2004;7: 1-5

Table 1. Clinical characteristics of 258 subjects

Sex(male/ female)	120 / 138
Age(yrs, mean±SD)	74.58±8.04
Onset(yrs, mean±SD)	18.88±9.62
Hansen type	
L	165 (64.0%)
T	70 (27.1%)
B	19 (7.4%)
I	4 (1.6%)
Grade of Disability	
I	43 (16.7%)
II	53 (20.5%)
III	72 (27.9%)
IV	72 (27.9%)
V	18 (7.0%)

Table 2. BMD results according to Age group

Age group (yrs)	n	Mean age(yrs)	Spine		Femur neck		Weight (kg)	Height (cm)
			BMD(g/cm2)	T-score	BMD(g/cm2)	T-score		
50-59	13	57.3	0.85 ±0.14	-2.32 ±1.28	0.70 ±0.08	-1.68 ±0.71	59.58 ±9.94	156.7 ±7.0
60-69	51	65.8	0.92 ±0.18	-1.76 ±1.34	0.73 ±0.13	-1.51±1.02	62.42 ±8.32	157.5 ±9.4
70-79	124	74.6	0.92 ±0.2	-1.86 ±1.56	0.68 ±0.13	-1.98 ±0.99	58.37 ±9.55	156.3 ±10.4
80<	70	84.1	0.87 ±0.19	-2.31 ±1.52	0.59 ±0.13	-2.67 ±1	57.03 ±8.83	156.8 ±8.5
Total	258	74.6	0.9 ±0.19	-1.98 ±1.52	0.67 ±0.13	-2.05 ±1.06	59.1 ±9.28	156.7 ±9.6

Table 3. Prevalence of osteoporosis

Age group(yrs)	Spine			Femur neck		
	Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Normal	Osteopenia	Osteoporosis
50-59	3 (23.1%)	4 (30.8%)	6 (46.2%)	2 (15.4%)	10 (76.9%)	1 (7.7%)
60-69	11 (21.6%)	27 (52.9%)	13 (25.5%)	18 (35.3%)	26 (51%)	7 (13.7%)
70-79	32 (25.8%)	51 (41.1%)	41 (33.1%)	24 (19.4%)	61 (49.2%)	39 (31.5%)
80<	16 (22.9%)	23 (32.9%)	31 (44.3%)	3 (4.3%)	27 (38.6%)	40 (57.1%)

Table 4. Representative BMD lower results between spine and femur neck

Age group (yrs)	n	M			F			P	Total of osteoporosis
		BMD (g/cm ²)	T-score	osteoporosis	n	BMD (g/cm ²)	T-score		
50-59	3	0.76 ±0.06	-3.5 ±0.5	3 (100%)	10	0.82 ±0.15	-2.06 ±1.17	3 (30%)	6/13 (46.2%)
60-69	20	0.83 ±0.14	-1.84 ±1.06	6 (30%)	31	0.78 ±0.15	-2.33 ±1.01	11 (35.5%)	0.02 17/51 (33.3%)
70-79	62	0.79 ±0.13	-2.05 ±1.05	20 (32.3%)	62	0.69 ±0.14	-2.8 ±1.11	37 (59.7%)	<0.01 57/124 (46.0%)
80<	35	0.72 ±0.19	-2.83 ±1.26	21 (60%)	35	0.6 ±0.13	-3.17 ±0.84	26 (74.3%)	0.8 47/70 (49.2%)
P		<0.01			<0.01				
Total	120	0.78 ±0.16	-2.28± 1.18	50 (41.7%)	138	0.7 ±0.16	-2.73± 1.08	77 (55.8%)	<0.01 127/258 (49.2%)

Table 5. Indications for bone mineral densitometry(ISCN official positions)(31)

- Women aged 65 and older
- Postmenopausal women under age 65 with risk factors
- Men aged 70 and older
- Adults with a fragility fracture
- Adults with a disease or condition associated with low bone mass or bone loss
- Adults taking medications associated with low bone mass or bone loss
- Anyone being considered for pharmacologic therapy
- Anyone being treated, to monitor treatment effect
- Anyone not receiving therapy in whom evidence of bone loss would lead to treatment
- Women discontinuing estrogen should be considered for bone density testing according to the indications listed above

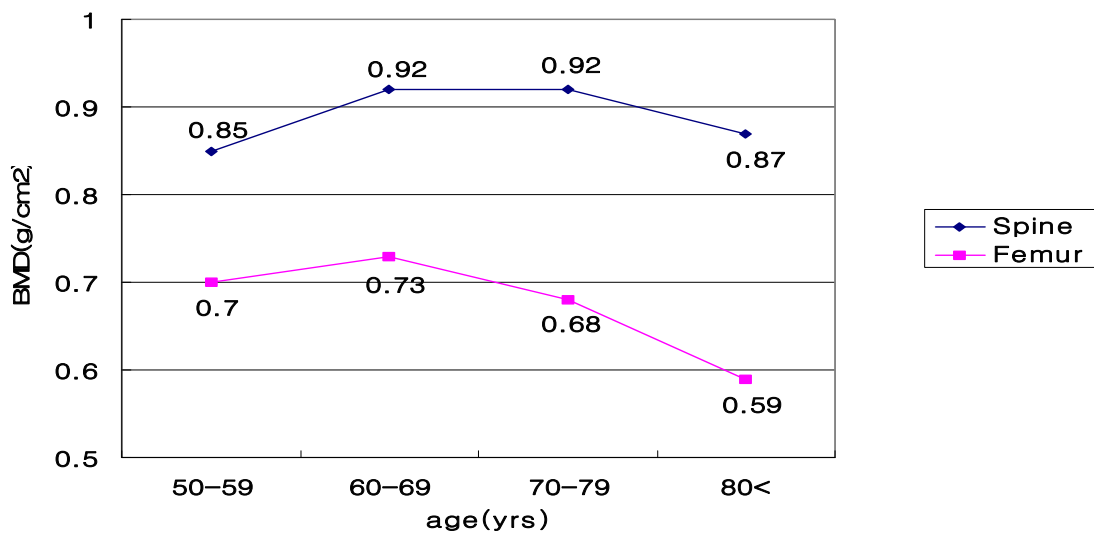


Fig. 1 BMD results according to testing sites

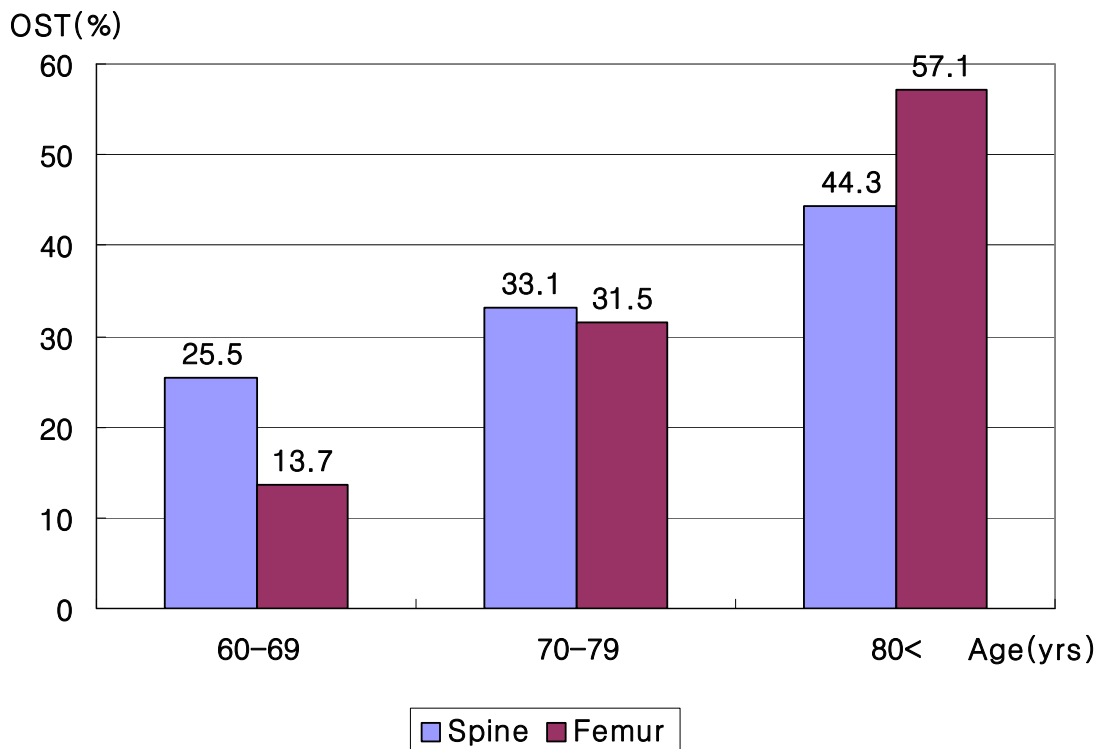


Fig. 2 Rate of osteoporosis according to testing sites

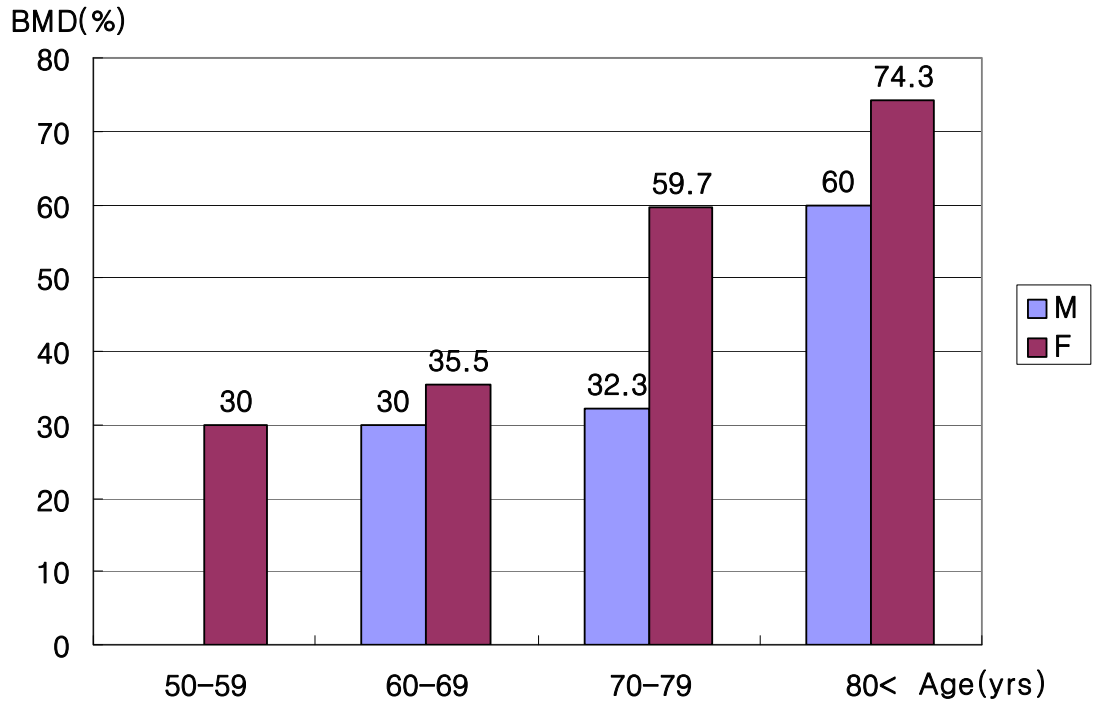


Fig. 3 Rate of osteoporosis by representative BMD with lower result

