

# 한국 골다공증의 역학

하 용 찬 | 중앙대학교 의과대학 정형외과학교실

## Epidemiology of osteoporosis in Korea

Yong-Chan Ha, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

The aging of the Korean population is expected to increase the prevalence of osteoporosis and related fractures. This study aimed to perform an intensive review of osteoporosis and related fractures in Korea during the last decade. Although direct comparison of the prevalence of osteoporosis reported in different studies is difficult, the prevalence of osteoporosis reported in the last decade has ranged from 6.1% in men and 24.3% in women to 13.1% in men and 35.5% in women in studies of Korean populations. According to reimbursement records from the National Health Insurance Services database in 2012, the incidence and mortality of osteoporotic fracture including in the spine, hip, distal radius, and proximal humerus are 655.4/100,000 and 7.0%, 171.3/100,000 and 16%, 474.1/100,000 and 1.7%, and 90.9/100,000 and 7.0%, respectively. The numbers and incidence of hip and spine fracture were trending upward during the study period. However, mortality from osteoporotic fractures was steady or trended downward. Gender-specific assessment showed that although the incidence of osteoporotic fracture in men is less than in women, the mortality of men after osteoporotic fracture ranged from 1.4- to 2.2- fold that of women. Our review of epidemiologic studies regarding osteoporosis and related fractures demonstrated that Korea is a country with increasing trends of osteoporosis and related fractures. Therefore, a public health strategy for treating osteoporosis and preventing osteoporotic fracture is mandatory.

**Key Words:** Osteoporosis; Osteoporotic fractures; Incidence; Mortality; Korea

### 서론

골다공증은 골밀도의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계질환으로, 골 강도가 약화되어 골절의 위험성이 증가하는 질환이다. 여성의 경우 50세 전후의 폐경기 이후에 급격히 유병률이 증가하는 경향이 있으며, 대

표적인 노인성 질환으로 인식된다[1]. 최근 우리나라는 유래 없이 빠른 속도로 노인인구가 증가하고 있다. 2015년 통계청 자료에 의하면, 65세 이상 인구는 662만4천 명으로 전체 13.1%를 차지하고 있으며, 남성 28.3%, 여성 71.7%로 구성되어 여성의 비율이 약 2.5배 정도이다[2]. 2017년에는 14%로 '고령사회', 2026년에는 20.8%로 '초고령사회'에 도달할 것으로 전망된다[2]. 이러한 사회구조의 급격한 노령화는 경제, 복지, 보건 및 의료적인 측면을 포함한, 다양한 분야에서 대책이 필요하며, 특히 노인인구의 증가는 의료비용의 증가에 많은 영향을 미칠 것으로 예측되고 있다.

의료적인 측면에서 노령인구의 증가는 노인성 질환의 증가를 의미하지만, 현재의 사회시스템은 인구 고령화를 준비하지 못하고 있는 실정이다. 고령화에 따른 노인성 질환 중

**Received:** September 20, 2016 **Accepted:** October 5, 2016

**Corresponding author:** Yong-Chan Ha  
E-mail: hayongch@naver.com

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Table 1.** Summaries of prevalence of osteoporosis in Korea during last decades

Study	Area	Population	Evaluation method	Prevalence
Shin et al. (2004) [10]	Chuncheon Kangwha Chungju	2,152 (732 in men, 1,420 in women) ≥40 years	Peripheral DXA	Man 8.4% Woman 27.3%
Ha et al. (2005) [11]	Jinju	735 (230 in men, 505 in women) ≥50 years	Ultrasound	Man 28.7% Woman 57.4%
Shin et al. (2010) [12]	Ansung	3,538 (1,547 in men, 1,991 in women) 40-79 years	Central DXA	Man 13.1% Woman 24.3%
Choi et al. (2012) [9]	KNHNES	4,946 (2,095 in men 2851 in women) ≥50 years	Central DXA	Man 7.5% Woman 35.5%
Choi et al. (2012) [3]	Nationwide	≥50 years	Claim database	Man 6.1% Woman 33.3%

DXA, dual energy X-ray absorptiometry; KNHNES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

골다공증과 이로 인한 골절들은 수상 후 환자의 거동 불편 등으로 사회적, 경제적 손실뿐 아니라, 환자의 가족 구성원 및 사회에 미치는 영향이 심각하다. 따라서 골다공증 전반에 관한 골다공증 및 골다공증 골절의 발생현황, 의료이용양상 그리고 처방 등에 대한 연구의 필요성이 대두되고 있다. 최근 국내에서도 지역사회 코호트, 국민영양조사 및 국민의료보험 공단자료 등을 활용하여, 골다공증과 관련된 역학연구가 비교적 활발하게 진행되고 있다[3-9]. 따라서, 국내외의 골다공증 유병률 및 골다공증 골절 발생빈도 및 사망률에 대하여 국내연구를 중심으로 기술하고자 한다.

## 골다공증 유병률

골다공증의 진단기준은 세계보건기구에서 정한 골밀도 측정값이 젊은 성인군 평균치의 2.5 표준편차 이하의 골밀도를 보이는 경우를 골다공증으로 진단한다. 정확한 골다공증의 진단방법은 직접 골밀도를 측정하는 방법이 최선이다. 하지만, 직접적인 측정법으로 전체 국민들을 상대로 전수조사를 하기는 불가능하다. 따라서, 대부분의 경우, 한 지역을 선정해서 전체지역을 조사하거나, 모집단에서 표본 추출을 하여 골다공증 유병률을 조사하는 방법이 사용된다. 2004년 춘천, 강화, 충주지역에 거주하는 40세 이상 주민 2,152명(남자 732명, 여자 1,420명)을 대상으로 발목을 포함한 말단 이중나선 골밀도 측정장치를 이용한 골다공증 유병률 검사에서 남성 8.4%, 여

성 27.3%의 골다공증 유병률을 보고하였다[10]. 2005년 진주지역 만 50세 이상의 남녀 993명 중 735명을 대상으로 초음파 측정법을 사용한 골밀도 측정법을 이용하여 각각, 남성 28.7%, 여성 57.4%의 골다공증 유병률을 보고하였으며, 같은 지역에서 2015년 595명을 대상으로 시행한 초음파를 이용한 골밀도 검사상 각각, 남성 42.7%, 여성 74.4%의 골다공증 유병률을 보고하였다[11]. 최근 Shin 등[12]은 경기

도 안성 지역 40세에서 79세 사이의 인구 3,538명을 대상으로 골밀도를 측정하여, 남성 13.1% 및 여성 24.3%의 골다공증 유병률을 보고하였다. 2008년부터 2009년까지의 국민건강영양조사 연구에서 시행한 이중 에너지 방사선 흡수 계측법을 통한 골밀도 측정 결과 50세 이상 인구에서 남자 7.5%, 여자 35.5%의 골다공증 유병률을 보고하였다[9]. 하지만 이러한 연구들은 연구대상자의 정확한 골밀도를 파악할 수는 있지만, 전체 인구의 1% 미만으로 일반화 하기에는 여러 제한점이 있다. 이러한 한계를 극복하기 위하여, 의료보험 청구자료를 이용하여 간접적인 방법으로 골다공증 유병률을 조사하는 방법이 활용 가능하다. 2004년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 국민건강보험 공단에 청구된 자료를 바탕으로 연구를 진행하여 조작적 정의에 의한 의사진단 골다공증 유병규모는 2005년 1,154,895명(남자 120,496명, 여자 1,034,399명)에서 2008년 1,564,091명(남자 171,902명, 여자 1,392,189명)으로 남성 29.9%, 여성 26.7%로 각각 골다공증으로 진단받은 환자가 증가하였으며, 50세 이상 의사진단 골다공증 환자비용을 4년간의 전체 환자를 통합하여 산출한 결과 남자 6.1%, 여자 33.3%로 보고하였다[3]. 이러한 간접적인 방법은 정확한 골밀도 측정자료를 직접 확인할 수 없는 단점이 있고, 조작적 정의방법에 따라서 골다공증 유병규모가 달라질 수 있기 때문에 조작적 정의의 표준화가 필요한 단점은 있다. 그럼에도 불구하고, 전국단위의 표본 추출법에 의해 보고된 골다공증 유병률과 비슷한 결과가 도출되는 점은 특이하다 (Table 1) [3,9-12].

**Table 2** Sites of osteoporotic fractures

Major/minor	Type of osteoporotic fractures
Major site	Spine
	Hip
	Distal radius
	Proximal humerus
Minor site	Pelvis
	Sacrum
	Ribs
	Distal femur
	Distal humerus
	Ankle

Reproduced from Yoo JH et al. J Bone Metab 2015;22:175-181, according to the Creative Commons license [16].

**Table 3.** Summaries of incidence of hip fracture in Korea

Study	Region	Study period	Evaluation method	Incidence
Park et al. (2015) [17]	Gwangju and Jeonnam	1991-2011	Medical record and radiology	Man 9.7/10,000 Woman 17.5/10,000
Ha et al. (2015) [4]	Jeju	2002-2011	Medical record and radiology	Man 86.7/100,000 Woman 197.9/100,000
Ha et al. (2016) [6]	Nationwide	2008-2012	Medical claim data	Man 110.5/100,000 Woman 243.1/100,000

## 골다공증성 골절 발생률 및 사망률

적절히 치료되지 못한 골다공증은 골다공증 골절로 귀결되며, 이러한 골다공증 골절은 높은 사망률 및 이환율로 사회경제적 비용의 지출증대로 인한 가계의 부담이 가중되는 결과를 초래한다[13-15]. 2015년 5월 1일부터 골다공증 골절로 진단받은 환자의 경우 골밀도와 상관없이 3년간 골다공증 치료에 대하여 보험급여가 이루어지게 되었다. 이에 따라, 어떠한 골절이 골다공증 골절인가에 대한 논의가 필요하다. 2015년 대한골대사학회의 가이드라인에 의하면, 교통사고나 에너지 손상에 의한 골절이 아닌, 환자의 서있는 자세에서 넘어질 때의 외력 정도에 의해 발생하는 골절로 정의하고 있다[16]. 대체적으로 50세 이상의 남녀에서 발생하는 골절 중 척추, 고관절, 손목 및 상완골 골절을 주요골절로 정의하고, 골반골, 천골, 늑골, 원위대퇴골 및 원위상완골, 발목골절을 부가적인 골절로 정의하고 있다(Table 2) [16]. 본 논문에서는 주요골절에 해당하는 고관절, 척추, 원위요골 및 근위 상완골의 발생률 및 사망률에 대하여 논의하고자 한다.

## 1. 고관절 골절 발생률

Park 등[17]은 1991년부터 매 10년 단위로 전남 및 광주지역을 대상으로 고관절 골절 발생률을 보고하였으며, 1991년 3.3/10,000명, 2001년 13.3/10,000명 및 2011년 14.0/10,000명으로 보고하여 후반 10여 년간의 고관절 골절 발생빈도의 감소를 보고하였다. Ha 등[4]은 2002년도부터 제주도 지역에 거주하는 만 50세 이상의 주민을 대상으로 고관절 골절 발생률 변화에 대한 추세를 조사하였다. 고관절 골절 발생률은 2002년 126.6/100,000명에서 2011년 183.7/100,000명으로 증가함을 보고하였다. 2008년부터

2012년까지 국민건강보험공단 청구자료를 대상으로 분석한 결과 고관절 골절 발생률은 2008년 남자 99.6/100,000명, 여자 209.9/100,000명에서 2012년 남자 110.5/100,000명, 여자 243.1/100,000명으로 각각 증가하는 추세를 보고하였다(Table 3) [4,6,17]. 이러한 고관절 골절의 발생률의 증가 추세는 다른 나

라의 발생률의 추세와는 다른 경향을 보이고 있다. 미국[18], 프랑스[19], 스페인[20], 그리스[21], 핀란드[22] 및 호주[23]는 감소하는 경향을 보고하였다[4]. 또한 아시아의 경우 타이완은 고관절 골절이 감소하는 추세를 보이고 있으나[24], 일본의 경우는 아직 고관절 골절 발생률이 증가하는 경향을 보고하였다[25]. 하지만, 고관절 골절의 증가 폭은 우리나라의 경우가 가장 높은 것으로 조사되고 있다[25]. Ha 등[4]의 보고에 의하면 우리나라 및 다른 나라의 고관절 골절 발생률을 2008년 미국 인구에 대입하여 표준화를 시행한 결과, 우리나라의 고관절 골절 발생률(여자 278.4/100,000명, 남자 114.2/100,000명)[4]은 태국(여자 241/100,000명, 남자 112/100,000명)[26] 및 말레이시아(여자 195/100,000명, 남자 83/100,000명)[26]보다는 높고, 일본(여자 413/100,000명, 남자 128/100,000명)[27], 홍콩(여자 468/100,000명, 남자 195/100,000명)[26], 싱가포르(여자 395/100,000명, 남자 154/100,000명)[26], 노르웨이(여자 885/100,000명, 남자 382/100,000명)[28], 호주(여자 490/100,000명, 남자 193/100,000명)

**Table 4.** Age-adjusted incidence (per 100,000) of osteoporosis-related fractures over 50 years old in different populations

Study	Region	Study period	Man	Woman
Falch et al. (1993) [28]	Norway	1988-1989	382	885
Ho et al. (1993) [30]	USA	1988-1989	204	535
Sanders et al. (1999) [29]	Australia	1996	193	490
Lau et al. (2001) [26]	Hong Kong	1997-1998	195	468
Hagino et al. (2009) [27]	Japan	2006	128	413
Lau et al. (2001) [26]	Singapore	1997-1998	154	395
Lau et al. (2001) [26]	Thailand	1988-1989	112	241
Lau et al. (2001) [26]	Malaysia	1997-1998	83	195
Ha et al. (2015) [4]	Korea (Jeju island)	2002	101	194
	Korea (Jeju island)	2011	114	278

Standardized to the US population in 2008; Reproduced from Ha YC et al. J Korean Med Sci 2015;30:483-8, according to the Creative Commons license [4].

[29] 및 미국(여자 536/100,000명, 남자 204/100,000명) [30]보다는 낮은 발생률을 보고하였다(Table 4). 최근 우리나라의 노인인구 증가에 따른 추세를 보면 2016년부터 2025년까지 고관절 골절은 35,729명에서 51,259명으로 1.4배의 고관절 골절이 증가할 것으로 예측하고 있다 [6]. 이 기간 동안 한국의 전체 인구는 2.3% 증가가 예측되나, 50세 이상의 인구는 27%, 70세 이상의 인구는 42.2%, 90세 이상의 인구는 101.7%의 증가율이 예상된다[6]. 따라서, 우리나라의 노인인구 증가속도 및 평균수명을 고려할 때 고관절 골절의 발생 수 및 발생률은 빠른 속도로 증가할 것으로 예측된다.

## 2. 척추골절 발생률

Shin 등[31]은 안성지역의 40세 이상의 인구 2,684명(남자 1,155명, 여자 1,529명)을 대상으로 흉추 11번부터 요추 4번까지의 척추방사선 사진을 통하여 척추 압박골절의 발생률을 조사하여 남성 11.9%, 여성 14.8%의 발생률을 보고하였고, 한국인구 전체 표준화를 시행하여 남자 8.8%, 여자 12.6%의 발생률을 보고한 바가 있다[31]. 간접적인 방법으로 2008년부터 2012년까지 국민건강보험공단 청구자료를 대상으로 분석한 결과 척추 골절 발생률은 2008년 남자 245.3/100,000명, 여자 780.6/100,000명에서, 2012년 남자 312.5/100,000명, 여자 953.4/100,000명으로 각각 증가하

는 추세를 보고하였다[7]. 척추골절 발생률에 대한 다른 나라의 연구가 드물고, 발생률도 우리나라에 비하여 낮은 편이다. 핀란드의 경우 남자 83/100,000명, 여자 183/100,000명, 일본 남자 134.7/100,000명, 여자 322.5/100,000명, 홍콩 남자 194/100,000명, 여자 508/100,000명으로 보고하였다 [32-34]. 최근 우리나라의 노인인구 증가에 따른 추세를 보면 2012년부터 2025년까지 척추골절은 남자 22,739명, 여자 79,903명에서 남자 37,040명, 여자 120,666명으로 증가할 것으로 예측된다[7].

## 3. 원위 요골 및 근위 상완골 골절 발생률

원위 요골 및 상완골 골절 발생률에 대한 국내의 직접적인 연구는 아직 없으며, 국민건강보험 청구자료에 의한 간접적인 연구에 의한 발생률에 대한 보고가 유일하다[5,8]. 2008년부터 2012년까지 국민건강보험공단 청구자료를 대상으로 분석한 결과, 전체 원위 요골 골절은 48,145명에서 74,240명으로 50.1%로 증가하였으며, 골절 발생률은 2008년 남자 134.8/100,000명, 여자 566.1/100,000명에서 2012년 남자 150.8/100,000명, 여자 666.6/100,000명이었으며, 근위 상완골 골절은 10,135명에서 14,238명으로 40.5% 증가하였고, 골절 발생률은 2008년 남자 45.3/100,000명, 여자 104.7/100,000명에서 2012년 남자 52.0/100,000명, 여자 124.7/100,000명으로 각각 증가하는 추세로 보고하였다 [5,8].

## 4. 골다공증 골절 사망률

골다공증 골절은 직접적인 사망의 원인이 되기도 하고, 생존하더라도 다른 사람의 도움이 필요로 하는 심각한 장애를 남기기도 한다. 특히, 고관절 골절은 다른 골다공증성 골절보다 발생빈도가 낮지만, 심각한 활동성 저하와 높은 사망률이 문제가 된다. Lee 등[35]은 고관절 골절로 진단받은 790명을 전향적으로 최장 8년을 추시하여, 1년 사망률 16.7%, 2년 사망률 25.2%, 5년 사망률 45.8%, 8년 사망률 60%로 보고하였다(Table 5) [5-8,35]. 평균 6년 추시에서 생존한 389명을 대상으로 수술 전 활동상태와 비교한 결과 외부활동이 가능하였던 293명 중 199명(68%)만이 외부활동이 가



**Table 5.** Mortality after osteoporotic fracture in Korea

Study	Population	Site	1 Year (%)	2 Year (%)	5 Year (%)	8 Year (%)
Lee et al. (2013) [35]	790	Hip	16.7	25.2	45.8	60
Ha et al. (2016) [6]	Nationwide	Hip	Man 21 Woman 15	-	-	-
Kim et al. (2016) [7]	Nationwide	Spine	Man 13.6 Woman 5.5	-	-	-
Kwon et al. (2016) [8]	Nationwide	Distal radius	Man 2.6 Woman 1.5	-	-	-
Park et al. (2015) [5]	Nationwide	Proximal humerus	Man 8.5 Woman 6.4	-	-	-

화 하기 위한 예방대책이 필요한 시기이다.

**찾아보기말:** 골다공증; 골다공증 골절; 발생률; 사망률; 한국

## ORCID

Yong-Chan Ha, <http://orcid.org/0000-0002-6249-0581>

능하였고, 정상생활이 가능하였던 150명 중 59명(39.3%)만이 정상적인 활동이 가능한 결과를 보고하였다[35]. 척추골절의 경우 1년 사망률이 전체 7.0%(남자 13.6%, 여자 5.5%)로 보고하였다[7]. 척추골절의 발생률은 여자가 남자보다 높지만, 사망률은 남자가 여자보다 2.2배가 더 높은 것으로 보고하고 있다[7]. 국민의료보험공단 자료를 분석한 연구에서 2012년 고관절 골절에 의한 1년 사망률은 16%(남자 21%, 여자 15%)로 남자의 사망률이 여자의 사망률에 비하여 1.4배 높은 것으로 보고하였다[6]. 원위 요골 골절에 의한 1년 사망률은 2012년 기준으로 남자 2.6%, 여자 1.5%로 남자의 사망률이 여자보다 1.7배 높은 것으로 보고하였으며, 근위 상완골 골절의 1년 사망률은 2012년 기준으로 남자 8.5%, 여자 6.4%로 남자가 여자보다 1.4배 높은 것으로 보고하였다[5,8]. 따라서, 골다공증 골절에 의한 1년 사망률은 고관절 골절이 가장 높고, 척추, 근위 상완골, 손목 골절 순이었으며, 모든 조사대상 골다공증 골절에서 남자의 골절로 인한 사망률이 높은 것으로 조사되었다 (Table 5) [5-8,35].

## 결론

최근의 우리나라에서 보고되는 골다공증의 유병률 및 골다공증 골절은 노인인구의 증가보다 훨씬 빠른 속도로 증가하는 추세이다. 현재 우리나라의 노령인구 증가속도를 볼 때, 골다공증 및 이로 인한 골절은 국가보험 재정에 심각한 위협요인으로 작용할 가능성이 있다. 또한, 골다공증 골절로 인한 직·간접적인 사회경제적 비용의 증가를 최소

## REFERENCES

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, March 7-29, 2000: highlights of the conference. *South Med J* 2001;94:569-573.
2. Korean Statistical Information Service [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2016 [cited 2016 Oct 1]. Available from: <http://www.kosis.kr>.
3. Choi HJ, Shin CS, Ha YC, Jang S, Jang S, Park C, Yoon HK, Lee SS. Burden of osteoporosis in adults in Korea: a national health insurance database study. *J Bone Miner Metab* 2012;30:54-58.
4. Ha YC, Park YG, Nam KW, Kim SR. Trend in hip fracture incidence and mortality in Korea: a prospective cohort study from 2002 to 2011. *J Korean Med Sci* 2015;30:483-488.
5. Park C, Jang S, Lee A, Kim HY, Lee YB, Kim TY, Ha YC. Incidence and mortality after proximal humerus fractures over 50 years of age in South Korea: national claim data from 2008 to 2012. *J Bone Metab* 2015;22:17-21.
6. Ha YC, Kim TY, Lee A, Lee YK, Kim HY, Kim JH, Park CM, Jang S. Current trends and future projections of hip fracture in South Korea using nationwide claims data. *Osteoporos Int* 2016;27:2603-2609.
7. Kim TY, Jang S, Park CM, Lee A, Lee YK, Kim HY, Cho EH, Ha YC. Trends of incidence, mortality, and future projection of spinal fractures in Korea using nationwide claims data. *J Korean Med Sci* 2016;31:801-805.
8. Kwon GD, Jang S, Lee A, Park CM, Lee YK, Kim TY, Kim HY, Park EJ, Ha YC. Incidence and mortality after distal radius fractures in adults aged 50 years and older in Korea. *J Korean Med Sci* 2016;31:630-634.
9. Choi YJ, Oh HJ, Kim DJ, Lee Y, Chung YS. The prevalence of osteoporosis in Korean adults aged 50 years or older and the higher diagnosis rates in women who were beneficiaries of a national screening program: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2009. *J Bone Miner Res* 2012;27:1879-1886.
10. Shin A, Choi JY, Chung HW, Park SK, Shin CS, Choi YH, Cho SI, Kim DS, Kim DI, Lee KM, Lee KH, Yoo KY, Kang D. Prevalence and risk factors of distal radius and calcaneus bone mineral density in Korean population. *Osteoporos Int* 2004;15:639-644.
11. Ha YC, Lee JS, An SH, Ham JR, Na JB, Kim JR, Kim BS, Kim

- SY. An epidemiological study of osteoporosis in Ibansung-Meon, Jinju, by using quantitative ultrasound. *J Bone Metab* 2005;12:217-223.
12. Shin CS, Choi HJ, Kim MJ, Kim JT, Yu SH, Koo BK, Cho HY, Cho SW, Kim SW, Park YJ, Jang HC, Kim SY, Cho NH. Prevalence and risk factors of osteoporosis in Korea: a community-based cohort study with lumbar spine and hip bone mineral density. *Bone* 2010;47:378-387.
  13. Yi H, Ha YC, Lee YK, Lim YT. National healthcare budget impact analysis of the treatment for osteoporosis and fractures in Korea. *J Bone Metab* 2013;20:17-23.
  14. Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 1992;2:285-289.
  15. Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos Int* 2009;20:1633-1650.
  16. Yoo JH, Moon SH, Ha YC, Lee DY, Gong HS, Park SY, Yang KH. Osteoporotic fracture: 2015 position statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Metab* 2015;22:175-181.
  17. Park KS, Woo SH, Park WJ, Rowe SM, Yoon TR. Change in incidence of hip fracture in Gwangju city and Jeonnam province, Korea, over 20 years. *Arch Osteoporos* 2015;10:38.
  18. Wright NC, Saag KG, Curtis JR, Smith WK, Kilgore ML, Morrissey MA, Yun H, Zhang J, Delzell ES. Recent trends in hip fracture rates by race/ethnicity among older US adults. *J Bone Miner Res* 2012;27:2325-2332.
  19. Maravic M, Taupin P, Landais P, Roux C. Change in hip fracture incidence over the last 6 years in France. *Osteoporos Int* 2011;22:797-801.
  20. Azagra R, Lopez-Exposito F, Martin-Sanchez JC, Aguye A, Moreno N, Cooper C, Diez-Perez A, Dennison EM. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int* 2014;25:1267-1274.
  21. Lyrithis GP, Rizou S, Galanos A, Makras P. Incidence of hip fractures in Greece during a 30-year period: 1977-2007. *Osteoporos Int* 2013;24:1579-1585.
  22. Korhonen N, Niemi S, Parkkari J, Sievanen H, Palvanen M, Kannus P. Continuous decline in incidence of hip fracture: nationwide statistics from Finland between 1970 and 2010. *Osteoporos Int* 2013;24:1599-1603.
  23. Cassell E, Clapperton A. A decreasing trend in fall-related hip fracture incidence in Victoria, Australia. *Osteoporos Int* 2013;24:99-109.
  24. Chen IJ, Chiang CY, Li YH, Chang CH, Hu CC, Chen DW, Chang Y, Yang WE, Shih HN, Ueng SW, Hsieh PH. Nationwide cohort study of hip fractures: time trends in the incidence rates and projections up to 2035. *Osteoporos Int* 2015;26:681-688.
  25. Orimo H, Yaegashi Y, Onoda T, Fukushima Y, Hosoi T, Sakata K. Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. *Arch Osteoporos* 2009;4:71-77.
  26. Lau EM, Lee JK, Suriwongpaisal P, Saw SM, Das De S, Khir A, Sambrook P. The incidence of hip fracture in four Asian countries: the Asian Osteoporosis Study (AOS). *Osteoporos Int* 2001;12:239-243.
  27. Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, Okano T, Katagiri H, Yamamoto K, Teshima R. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. *Osteoporos Int* 2009;20:543-548.
  28. Falch JA, Kaastad TS, Bohler G, Espeland J, Sundsvold OJ. Secular increase and geographical differences in hip fracture incidence in Norway. *Bone* 1993;14:643-645.
  29. Sanders KM, Seeman E, Ugoni AM, Pasco JA, Martin TJ, Skoric B, Nicholson GC, Kotowicz MA. Age- and gender-specific rate of fractures in Australia: a population-based study. *Osteoporos Int* 1999;10:240-247.
  30. Ho SC, Bacon WE, Harris T, Looker A, Maggi S. Hip fracture rates in Hong Kong and the United States, 1988 through 1989. *Am J Public Health* 1993;83:694-697.
  31. Shin CS, Kim MJ, Shim SM, Kim JT, Yu SH, Koo BK, Cho HY, Choi HJ, Cho SW, Kim SW, Kim SY, Yang SO, Cho NH. The prevalence and risk factors of vertebral fractures in Korea. *J Bone Miner Metab* 2012;30:183-192.
  32. Koski AM, Patala A, Patala E, Sund R. Incidence of osteoporotic fractures in elderly women and men in Finland during 2005-2006: a population-based study. *Scand J Surg* 2014;103:215-221.
  33. Sakuma M, Endo N, Oinuma T, Endo E, Yazawa T, Watanabe K, Watanabe S. Incidence and outcome of osteoporotic fractures in 2004 in Sado City, Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 2008;26:373-378.
  34. Bow CH, Cheung E, Cheung CL, Xiao SM, Loong C, Soong C, Tan KC, Luckey MM, Cauley JA, Fujiwara S, Kung AW. Ethnic difference of clinical vertebral fracture risk. *Osteoporos Int* 2012;23:879-885.
  35. Lee SR, Ha YC, Kang H, Park YG, Nam KW, Kim SR. Morbidity and mortality in Jeju residents over 50-years of age with hip fracture with mean 6-year follow-up: a prospective cohort study. *J Korean Med Sci* 2013;28:1089-1094.

## Peer Reviewers' Commentary

본 논문에서는 노인 인구의 비율이 증가하고 있는 우리나라에서 골다공증 및 골다공증성 골절의 전 국민 데이터를 이용한 역학 연구를 정리하여 소개하고 있다. 특히, 비교적 가장 최근의 국민 건강보험공단 자료를 통한 전수조사를 이용하여 우리나라 전체의 골다공증 및 골절의 발생률 및 사망률 자료가 포함되어 있어 향후 국내외의 관련 자료들과 비교 연구할 수 있는 중요한 토대가 될 것으로 생각된다. 또한 최근의 우리나라에서 보고되는 골다공증 골절 자료를 근거로 한 향후 골절 추계에 대한 예측을 통해 향후 골다공증 및 이로 인한 골절이 국가보험 재정에 심각한 위협요인으로 작용할 가능성을 제시하고 있어, 골다공증성 골절로 인한 직, 간접적인 사회경제적 비용의 증가를 최소화하기 위한 예방대책이 필요함을 잘 설명하고 있어 초고령사회를 눈앞에 둔 시점에서 국가의 보건의료정책을 수립함에 있어 귀한 자료가 될 것이라는 점에서 의의가 있다고 판단된다.

[정리: 편집위원회]