

폐경 후 여성 골다공증과 낙상의 실태 및 골절 위험 예측요인

안숙희¹ · 김윤미² · 전나미³ · 이숙희⁴

충남대학교 간호대학¹, 가천대학교 간호대학², 성신여자대학교 간호대학³, 서영대학교 간호학과⁴

Incidence of Osteoporosis and Falls and Predictors of Fracture Risk in Postmenopausal Women

Ahn, Sukhee¹ · Kim, Yunmi² · Chun, Nami³ · Lee, Sook-Hee⁴

¹College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon

²College of Nursing, Gacheon University, Incheon

³College of Nursing, Shungshin Women University, Seoul

⁴College of Nursing, Seyoung University, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate the incidence of osteoporosis and falls and their consequences, and to identify predictors of fracture risk in the postmenopausal women. **Methods:** A total of 687 postmenopausal women were recruited through a stratified convenience sampling. A structured questionnaire was used to obtain osteoporosis and fall history and details of their most recent fall. To predict fracture risk factors, we collected demographic and physical health variables related osteoporosis and fall. Fracture risk was measured by FRAX[®] to calculate 10-year probability of major osteoporotic and hip fracture. **Results:** The prevalence of osteoporosis was 22.1%, and 66.4% of them had treatments for osteoporosis. The incidence of falls during the past year was 19.2% and 38.6% of those who fell suffered consequent fractures. Women with history of osteoporosis and falls were significant predictors of 10-year probability of major osteoporotic and hip fracture. Other significant predictors were history of fracture, chronic disease, surgical menopause, lower BMI, poorer perceived health and no job. **Conclusion:** It appears that history of osteoporosis and falls are main predictors of fracture risk. Nursing assessment should be performed by detail history taking for osteoporosis, fall, chronic disease, and fracture to screen fracture risk group among postmenopausal women.

Key Words: Menopause, Osteoporosis, Falls, Fracture

서론

1. 연구의 필요성

우리나라 여성의 폐경연령은 평균 50세로 여성의 삶 중 1/3 이상의 여생을 폐경 후 상태로 살아간다. 특히, 폐경 이후 첫 5년 정도는 여성호르몬의 결핍으로 급격한 골 흡수가 야기되기

때문에 매년 평균 3.1%의 골밀도 감소가 예측되고, 그 후 15년간의 골밀도 손실은 7.9%에 그치기 때문에 폐경 첫 5년에 골밀도 손실이 가장 많다(Kang, Park, Kim, Kim, & Oh, 2002). 이후 노화로 인해 골 형성 기능이 감소되어 골 소실이 지속되기 때문에, 50세 이상의 중·노년 여성은 골다공증 위험군으로 간주된다. 우리나라는 2010년 국민건강영양조사 결과 50세 이상 남녀 전체에서 골다공증 유병률이 21.8%인 것에 반

주요어: 폐경, 골다공증, 낙상, 골절

Corresponding author: Kim, Yunmi

College of Nursing, Gacheon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeonsu-gu, Incheon 406-709, Korea.
Tel: +82-82-32-820-4203, Fax: +82-82-32-820-4201, E-mail: ymkim@gachon.ac.kr

- 본 연구는 2010년 한국연구재단 이공분야 기초연구사업 일반연구자지원사업 기초연구지원사업 (유형 II)의 연구비 (NRF 2010-0023125)에 의해 수행되었음.
- This study was funded by National Research Foundation (NRF No. 2010-0023125).

투고일: 2012년 9월 11일 / 수정일: 2012년 10월 22일 / 게재확정일: 2012년 10월 25일

해, 여성의 경우에는 35.3%에 달하였다(Korea Centers for Disease Control and Prevention [KCDC], 2010). 따라서 골다공증에 대한 적극적인 건강관리 대책을 통해 유병률과 이로 인한 사회적 비용을 감소시킬 간호연구가 계속 필요하다.

골다공증으로 인한 결과는 골절인데, 90% 이상의 대퇴골 골절은 낙상에 의해서 발생하는 만큼 낙상을 방지하는 것이 골절 예방에 무엇보다 중요하다(Grisso et al., 1991). 폐경 후 여성은 50대에서 60대로 나이가 들어가면서 관절운동 범위가 감소하고 하지 근력과 균형감이 감소하면서 신체활동 중 낙상이 발생하게 되는데, 실제로 일 지역 폐경 후 여성의 16.8%가 골절을 경험한 적이 있었다(Ahn, Kim, So, & Song, 2009). 따라서 골다공증 위험군에서 낙상과 골절을 예방하기 위한 전략을 수립해야 한다. 대부분의 낙상 연구는 노인기에 초점을 두었는데, 일 지역 노인의 지난 1년간 낙상 발생률은 13%, 낙상의 형태는 미끄러짐과 걸려 넘어짐이 대부분이었고, 낙상노인의 14.9%가 골절상을 입었다. 특히, 여성노인의 낙상률은 남성의 8.7%에 비해 16%로 2배가량 높고 낙상의 결과도 더 나쁜 것으로 나타났다(Lim, Park, Oh, Kang, & Paik, 2010). 50~64세 폐경 후 여성은 골다공증과 낙상 발생률이 증가하는 노인기를 시작하기 전 단계에 있다는 점을 감안할 때, 이들의 골다공증과 낙상 실태를 파악하고 골다공증, 낙상 및 골절 위험 요인을 탐색하는 연구는 추후 발생가능한 골절을 예방하기 위한 건강관리 방안을 모색하기 위해 절대적으로 필요하다.

골다공증 위험요인에는 여성호르몬 부족 이외에도 연령, 칼슘섭취의 부족, 비타민 D 결핍, 활동력 감소, 뼈 대사에 영향을 줄 수 있는 만성질환이나 관련 약물 등이 있으며, 50세 이후 골절이 발생했거나 골다공증성 골절 가족력이 있거나, 흡연이나 음주, 저체중, 칼슘섭취 부족도 위험요인에 포함된다(Jang et al., 2006; Lee & Bak, 2009; Stransky & Rysava, 2009; Tang et al., 2007). 또한, 대상자의 내외적 환경 평가를 통해 낙상 위험요인을 확인하고, 골절 위험요인에 초점을 맞춘 접근을 통해 낙상 및 골절 발생률을 감소시킬 수 있다(Rubenstein & Josephson, 2006). 낙상 연구는 노인 대상의 낙상 발생률, 낙상 원인 및 위험요인 조사가 대부분으로, 낙상은 연령, 체질량지수, 낙상력, 골절력, 신체건강상태, 신체활동 저하와 같은 신체적 요인과 주거환경 요인이 복합적으로 연관된다(Arnold, Busch, Schachter, Harrison, & Olszynski, 2005; Dargent-Molina, Benhamou, Cortet, Sutter, & Thomas, 2007; Jang, Cho, Oh, Lee, & Baik, 2007; Lim et al., 2010). 최근 세계보건기구는 개개인의 골절 위험요소를 바탕으로 10년 후 골다공증성 골절과 대퇴골 골절발생률을

예측할 수 있는 골절위험 사정도구(Fracture Risk Assessment Tool, FRAX)를 지역 특성에 맞게 개발하였고(Lee, 2011), 이를 통해 골절 위험이 높은 대상자를 선별하고 이들을 위해 다각적인 예방 차원의 건강관리 접근을 강조하고 있다(International Menopause Society, 2008). 하지만 폐경 후 여성을 대상으로 낙상과 골절위험도를 평가한 연구는 찾기가 어렵고, 관련 위험요인을 탐색한 연구는 적은 편이다. 이에 본 연구팀은 노인대상 연구에서 보고된 골다공증과 낙상 위험요인을 토대로 폐경 후 여성에서 이러한 위험요인이 골다공증과 낙상 발생 및 골절 위험도에 영향을 미치는 지 탐색하고자 한다.

따라서 본 연구는 폐경 후 여성을 골다공증과 낙상 발생 및 골절 위험도가 높아지는 취약군(Roux et al., 2007)으로 인식하고 이들의 건강증진과 질병예방을 위한 간호지식체를 확장하기 위해 골다공증과 낙상 실태를 조사하고 골절 위험요인을 탐색함을 목적으로 설정하였다. 이를 통해 폐경 후 여성의 골다공증, 낙상 및 골절 예방을 위한 간호전략을 수립하는 기초 자료를 획득하며, 장기적으로는 노인기로 접어드는 여성의 신체건강 유지는 물론이고 여성노인의 수명 연장 및 건강한 삶의 질을 향상시키는 데 기여하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 폐경 후 여성의 골다공증과 낙상 실태를 조사하고 골절 위험 예측요인을 탐색하기 위함이며, 다음과 같이 구체적인 연구목표를 설정하였다.

- 폐경 후 여성의 골다공증 실태와 낙상 실태를 파악한다
- 폐경 후 여성의 골다공증 발생 여부와 낙상 발생 여부에 따른 인구학적 특성을 비교한다.
- 폐경 후 여성의 골다공증 발생 여부와 낙상 발생 여부에 따른 신체건강 변수를 비교한다.
- 폐경 후 여성의 골다공증 발생 여부와 낙상 발생 여부에 따른 10년 후 골절발생률을 비교한다.
- 다변량분석을 통해 폐경 후 여성의 10년 후 골절발생률 예측요인을 탐색한다.

연구방법

1. 연구설계 및 연구대상

본 연구는 폐경 후 여성의 골다공증과 낙상 실태를 파악하고 골절위험 요인을 탐색하기 위해 수행하기 위하여 상관성

조사연구설계를 사용하였다.

연구대상자 선정기준은 50세에서 64세의 폐경 후 여성이며, 일상생활 수행이 가능하고, 의사소통이 가능하고, 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 자이다. 폐경은 12개월간 무월경이 지속된 상태로 정의되며 본 연구에서는 자연폐경을 경험한 여성과 난소적출술로 인해 인공폐경을 경험한 여성 모두를 포함하였다.

표본 크기의 근거는, 중년여성의 골다공증과 위험인자 연구(Jeong, Yang, & Baik, 2005)에서 보고한 연령범주(40대와 50대)에 따른 골밀도점수 차이를 이용하여 효과크기를 먼저 계산하였다($d=.30$). 구해진 효과크기 .30, 유의수준 .05, 검정력 .80으로 설정하고, 골다공증 발생률을 20%로 예상하였을 때 필요한 표본크기는 총 616명으로 나타났다(Cohen, 1988). 이에 본 연구는 전국에 거주하는 50~64세 폐경 후 여성을 표적 모집단으로, 6개 권역(서울, 인천/경기, 강원, 대전/충청, 부산/경상, 광주/전라) 도시에 거주하는 50~64세 여성 약 350만명을 근접 모집단으로 설정하였다. 본 연구의 표본 모집단은 700명의 폐경 후 여성으로, 6개 권역으로 층화한 후 해당 도시별 인구수에 대한 0.02% 대상자 700명을 편의표출법으로 모집하였다. 총 734명을 모집하였으나 이중 폐경상태가 아니거나, 질문지가 미완성되었거나 부정확한 답변을 보인 47명을 제외한 687명이 최종 연구대상자였다. 지역별 대상자 수는 서울권 171명(25%), 인천/경기권 136명(19%), 강원권 28명(4%), 대전/충청권 66명(10%), 부산/경상권 206명(30%), 광주/전라권 80명(12%)이었다.

2. 연구도구

1) 골다공증과 낙상 발생력

골다공증 발생력은 대상자가 골밀도 검진을 통해 골다공증으로 진단받은 적이 있는 지를 조사하였다. 골다공증 진단을 받은 경우, 진단 시기, 치료 유무와 구체적인 치료 유형에(전 문약물 복용, 칼슘보충제 복용, 호르몬 치료 또는 규칙적인 운동) 대해 조사하였다. 낙상 발생력은 지난 1년 동안 대상자가 넘어진 적이 있는지를 조사하였다. 만일 넘어진 적이 있는 경우에는 낙상경험 횟수, 낙상발생 시기, 낙상의 원인, 낙상의 결과로 골절 유무와 손상 시 치료받은 장소를 조사하였다.

2) 골다공증과 낙상 위험요인

선행연구에서 골다공증과 낙상 발생 위험요인으로 알려진 연령, 교육수준, 거주형태, 직업, 가족수입, 독거 여부, 폐경기

간과 폐경유형을 인구학적 특성 질문지로 조사하였다. 또한, 신체건강 변수는 체질량지수, 건강상태 인식, 만성질환력, 골절력 및 규칙적인 운동 여부를 질문지로 조사하였다. 체질량지수는 대상자가 기록한 체중과 키를 체질량지수 공식에 입력하여 계산하였고, 건강상태 인식은 단일 문항으로 구성하였고, 현재 대상자가 인식하는 건강상태를 ‘아주 나쁘다’, ‘나쁘다’, ‘그냥 그렇다’, ‘좋다’, ‘아주 좋다’로 구분하여 가장 적절한 답변을 선택하게 하였다. 만성질환력을 고혈압, 당뇨병, 관절염을 갖고 있는 경우 예로 답하게 한 후, 하나 이상 만성질환을 갖고 있는 경우 만성질환력이 있는 것으로 재코딩하였다. 골절력은 골절경험이 있는 경우 예로, 규칙적인 운동은 하루 30분 이상 주 3~4회 이상 운동을 수행하는 경우 예로 답하게 하였다.

3) 골절 위험

본 연구에서는 세계보건기구(WHO)가 개발한 골절위험도 사정도구(WHO Fracture Risk Assessment Tool: FRAX[®]) (<http://www.sheffield.ac.uk/FRAX/>)를 이용하여 한국인의 기준에 따라 골밀도(BMD)나 체질량지수(BMI)에 기초한 10년 후 골다공증성 골절발생률과 대퇴골 골절발생률을 계산하였다. FRAX 골절위험도 사정도구는 Park 등(2011)의 연구에서 민감도는 70%, 특이도는 93%로 보고되었다. 대상자 연령, 성별, 키, 체중, 성별, 척추 골절력, 부모의 대퇴골 골절력, 흡연상태, 류마티스성 관절염, 스테로이드제 복용, 하루 3 units 이상의 음주, 기저질환(제1형 당뇨병, 골형성장애, 생식샘기능저하증 등)으로 인한 골다공증, 그리고 대퇴골 목의 골밀도까지 총 12개 지표의 임상위험요인을 입력하면 10년 후 주요 골다공증성 골절과 대퇴골 골절발생률이 계산된다. 만일 골밀도 결과가 없을 때에는 11개 지표를 입력하여 계산할 수 있다(Lee et al., 2010; Lee, 2011). 따라서 본 연구팀은 South Korean FRAX 모형 Version 3.1 입력 프로그램을 구매한 후, 개별 대상자의 11개 지표를 입력하여 두 가지 골절발생률을 구하였다.

3. 윤리적 고려

주 연구자는 소속 대학의 기관생명윤리심의위원회에 연구계획서를 제출하여 연구 승인을 받았고(제11-02호) 자료수집 지역의 연구윤리심의위원회 심의는 받지 않았다. 자료수집에 참여하는 연구팀과 인력을 대상으로 연구윤리 준수와 질문지법에 대한 교육을 실시하였다. 대상자에게 연구의 목적과 방

법을 설명하고 자발적인 참여, 철회의 자유, 사생활 보호 및 비밀유지에 대해 설명하고, 연구참여를 원하는 경우 서면 동의를 받았다.

4. 자료수집

연구자료는 2011년 5월에서 8월까지 자가보고식 질문지법에 의해 수집되었다. 자료수집을 담당한 연구팀원은 6개 도시에 거주하는 대상자를 모집하기 위해 해당 거주 지역의 백화점, 마트, 종교단체, 미용실, 아파트 단지 등을 방문하였다. 대상자의 연령이 50~64세인 여성에게 연구에의 참여를 초청하고, 선정기준에 적합한 대상자에게 연구의 목적과 방법을 설명하고 참여를 원하는 대상자에게 서면 동의를 받았다. 이후 연구대상자에게 질문지를 배포하여 자가 작성하게 한 후 회수하였다. 질문지 작성에는 약 20분이 소요되었고, 연구에 참여한 대상자에게 소정의 선물을 제공하였다.

5. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS/WIN 19.0 프로그램이 이용하여 입력, 분석하였다. 대상자의 골다공증 및 낙상 실태는 빈도분석을 통해 평가하고, 골다공증과 낙상 발생력 유무에 따른 관련 인구학적 특성과 신체건강 변수, 골절발생률의 차이는 χ^2 -test와 t-test로 검정하였다. 골다공증력, 낙상 발생력 및 골다공증과 낙상 발생에 유의한 차이를 보인 변수를 독립변수로 설정하고, 이들이 골절발생률의 예측요인을 확인하기 위해 다변량 분석방법인 위계적 다중회귀분석을 수행하였다. 다중회귀분석의 가정을 확인하기 위하여 잔차분석과 다중공선성 검정을 수행하였다. 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

연구결과

1. 폐경 후 여성의 골다공증과 낙상 실태

연구대상자의 연령은 평균 55.98 ± 4.59 세였고, 50~54세 군이 51.1%, 55~59세 군이 29.5%, 60~64세 군이 19.4%였다. 자연 폐경자는 88.8%로 평균 폐경연령은 50세, 폐경기간은 5년이었으나, 인공폐경자는 11.2%로 이들의 폐경연령은 44세, 폐경기간은 10년으로 나타났다.

골다공증과 낙상실태는 Table 1에 제시하였다. 골다공증을 진단받은 경험이 있는 여성은 152명으로 전체 대상자의

22.1%였고, 이들은 모두 골밀도 측정을 통해 진단을 받았다. 진단받은 시기는 2년 이내가 50%로 나타났고, 현재 골다공증 관련 치료를 받는 자는 66.4%였다. 이중 병원에서 골다공증 전문 치료제를 복용하는 여성은 38.8%였고, 그 외 칼슘 보충제 복용(64.5%), 여성호르몬제 복용(14.5%), 규칙적인 운동(55.3%)을 하고 있었다. 골다공증을 진단받은 여성의 10년 후 주요 골다공증성 골절발생률은 평균 $6.09 \pm 2.58\%$, 대퇴골 골절발생률은 평균 $1.39 \pm 0.98\%$ 로 나타났다.

지난 1년간 낙상경험이 있는 여성은 132명으로 전체 대상자의 19.2%에 달하였다. 낙상 관련 특성을 살펴보면, 낙상을 1회 경험한 자는 84.8%(n=112)였고, 2회 경험자는 17명, 3회 경험자는 3명이었다. 낙상 시기는 겨울이 51.5%로 가장 많았고, 낙상의 이유에는 '미끄러져서'가 51.5%로 주요 원인으로 나타났고, '걸려 넘어져서'가 31.8% '계단에서 미끄러져, 발을 잘못 디더서'가 7.5%, '어두운데 뭔가와 부딪혀서' 5.3%, '건강문제로 인해서' 3.9% 순이었다. 낙상결과 타박상과 멍과 같은 작은 손상은 59.8%를 차지하였고, 골절은 38.6%에서 발생하였다.

2. 골다공증 발생과 낙상 발생 여부에 따른 인구학적 특성 비교

골다공증 발생과 관련 있는 인구학적 변수는 고연령, 무직, 독거, 긴 폐경기, 인공폐경상태였다. 골다공증 발생군의 평균연령은 58.65세로 비발생군의 평균연령 55.22세에 비하여 높았다($t=8.51, p<.001$). 연령군 분포에서 골다공증 발생률은 비발생군과 비교 시 고령으로 갈수록 발생률이 높게 나타났다($\chi^2=65.23, p<.001$). 골다공증 군에는 비발생군에 비해 무직 여성($\chi^2=8.55, p<.001$) 독거 여성($\chi^2=4.82, p=.028$) 비율이 높았다. 또한, 골다공증 군의 폐경기간은 평균 9.00년이었으나 비발생군은 4.73년으로 짧았고($t=8.21, p<.001$), 골다공증군에서 인공폐경자 비율(16.4%)은 비발생군에서 9.7%보다 높았다($\chi^2=5.38, p=.028$). 낙상 발생과 관련된 인구학적 변수는 고연령, 긴 폐경기간과 인공폐경상태이었다. 낙상 경험군의 평균연령은 56.90세인 반면, 비경험군의 경우 55.76세였다($t=2.57, p=.010$). 낙상군의 폐경기간은 6.72년으로 비경험군의 5.42년보다 길었고($t=2.50, p=.012$), 낙상 경험군에서 인공폐경 여성 비율(16.7%)이 비경험군의 9.9%보다 높았다($\chi^2=4.89, p=.027$). 따라서 골다공증과 낙상발생에 공통으로 유의한 관계를 보인 변수는 고연령, 긴 폐경기간, 인공폐경상태였다(Table 2).

Table 1. Incidence of Osteoporosis and Falls in Postmenopausal Women

Variables	Categories	n (%) or M±SD	
Osteoporosis diagnosed (n=152)	Had measurement for BMD	Yes No	152 (100.0) 0 (0.0)
	Time to get diagnosed	Within past two years	76 (50.0)
		Two to five years ago	50 (32.9)
		Five years ago and longer	26 (17.1)
	Get treatment for osteoporosis	Yes No	101 (66.4) 51 (33.6)
		Type of treatment [†]	Prescription for medication
	calcium supplement		98 (64.5)
	Hormonal therapy		22 (14.5)
	Regular exercise		84 (55.3)
	10-year probability of fracture risk	Major osteoporotic fracture (%)	6.08±2.58
Hip fracture (%)		1.39±0.98	
Falls within the past year (n=132)	Number of falls	Once Twice and more	112 (84.8) 20 (15.2)
		Season for falls episode	Spring
	Summer		11 (8.4)
	Fall		12 (9.0)
	Winter		68 (51.5)
	Causes of falls	Slipped	68 (51.5)
		Tripped	42 (31.8)
		Lost steps	10 (7.5)
		Collision	7 (5.3)
		Due to health problem	5 (3.9)
	Consequences of falls	None	2 (1.5)
		Minor injury	79 (59.8)
		Had fracture (n=51)	51 (38.6)
Upper extremity		16 (12.1)	
Pelvic or hip		8 (6.0)	
Lower extremity		18 (13.6)	
Spine		7 (5.3)	
Teeth	1 (0.8)		
Treatment place for fall-related injuries (n=130)	At local clinic	93 (71.5)	
	On admission	37 (28.5)	

[†] Multiple response.

3. 골다공증 발생과 낙상 발생 여부에 따른 신체건강 변수 비교

골다공증 발생과 관련 있는 신체건강 변수는 낮은 체질량지수, 나쁜 지각된 건강상태, 만성질환 보유, 낙상력으로 나타났다. 골다공증 발생군의 경우 비발생군에 비해 체질량 지수가 낮았다($t=2.03, p=.042$). 골다공증 군에는 비발생군에서 비해 건강상태가 나쁘다고 인식한 여성과($\chi^2=6.33, p=.012$), 만성질환 보유 여성이($\chi^2=30.96, p<.001$), 또한, 낙상경험자($\chi^2=7.57, p=.006$)가 많았다. 낙상 경험과 관련 있는 신체

건강 변수는 골절경험과 골다공증 발생력이었다. 낙상경험군에서 골절경험($\chi^2=136.55, p<.001$)과 골다공증 경험($\chi^2=7.57, p=.006$) 비율이 높았다(Table 3).

4. 골다공증 발생과 낙상 발생 여부에 따른 골절 위험 비교

골다공증 발생군에서 10년 후 주요 골다공증성 골절발생률은 6.08%로 골다공증 비발생군의 골절발생률 4.92%에 비해 유의하게 높았다($t=4.94, p<.001$). 대퇴골 골절발생률 역시 골다공증군의 경우 1.69%로 나타나 비발생군의 0.84%보다

Table 2. Comparison of Osteoporosis- and Fall-related Demographic Variables by History of Osteoporosis and Falls (N=687)

Variables	Categories	Osteoporosis diagnosed			Falls within the past year		
		Yes (n=152)	No (n=535)	χ^2 or t (p)	Yes (n=132)	No (n=555)	χ^2 or t (p)
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	
Age (year)		58.65±4.54	55.22±4.32	8.51 (<.001)	56.90±4.48	55.76±4.59	2.57 (.010)
	50~54	39 (25.7)	312 (58.3)	65.23 (<.001)	55 (41.7)	296 (53.3)	5.99 (.050)
	55~59	54 (35.5)	149 (27.9)		45 (34.1)	158 (28.5)	
	60~64	59 (38.8)	74 (19.4)		32 (24.2)	101 (18.2)	
Education	≤ High school	103 (67.8)	330 (61.7)	1.87 (.183)	81 (61.4)	352 (63.4)	0.19 (.689)
	≥ College	49 (32.2)	205 (38.3)		51 (38.6)	203 (36.6)	
Type of residence	Apartment	98 (64.5)	360 (67.3)	0.42 (.516)	93 (70.5)	365 (65.8)	1.05 (.304)
	House or villa	54 (35.5)	175 (32.7)		39 (29.5)	190 (34.2)	
Job	Yes	66 (43.4)	304 (56.8)	8.55 (.003)	65 (49.2)	305 (55.4)	1.40 (.237)
	No	86 (56.6)	231 (43.2)		67 (50.8)	250 (45.0)	
Family income (10,000 won)		353.77±261.32	369.26±194.37	0.79 (.425)	357.56±189.67	367.79±215.76	0.50 (.617)
Living alone	Yes	13 (8.6)	22 (4.1)	4.82 (.028)	7 (5.3)	28 (5.0)	0.01 (.904)
	No	139 (91.4)	513 (95.9)		125 (94.7)	527 (95.0)	
Duration for menopause (year)		9.00±5.86	4.73±4.83	8.21 (<.001)	6.72±5.66	5.42±5.28	2.50 (.012)
Type of menopause	Natural	127 (83.6)	483 (90.3)	5.38 (.028)	110 (83.3)	500 (90.1)	4.89 (.027)
	Surgical	25 (16.4)	52 (9.7)		22 (16.7)	55 (9.9)	
Regular exercise	Yes	84 (55.3)	242 (45.2)	4.77 (.029)	68 (51.5)	258 (46.5)	1.08 (.298)
	No	68 (44.7)	293 (54.8)		64 (48.5)	297 (53.5)	

Table 3. Comparison of Osteoporosis- and Fall-related Physical Health Variables by History of Osteoporosis and Falls (N=687)

Variables	Categories	Osteoporosis diagnosed			Falls within the past year		
		Yes (n=152)	No (n=535)	χ^2 or t (p)	Yes (n=132)	No (n=555)	χ^2 or t (p)
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	
BMI (kg/m ²)		22.53±2.51	23.01±2.62	2.03 (.042)	22.99±2.64	22.89±2.59	0.39 (.692)
Perceived health	Poor to very poor	31 (20.4)	66 (12.3)	6.33 (.012)	23 (17.4)	74 (13.3)	1.47 (.225)
	Good to excellent	121 (79.6)	469 (87.7)		109 (82.6)	481 (86.7)	
Chronic disease	Yes	101 (66.4)	219 (40.9)	30.96 (<.001)	69 (52.3)	251 (45.2)	2.12 (.145)
	No	51 (33.6)	316 (59.1)		63 (47.7)	304 (54.8)	
Experience of fracture	Yes	14 (9.2)	32 (6.0)	1.97 (.196)	39 (29.5)	7 (1.3)	136.55 (<.001)
	No	138 (90.8)	503 (94.0)		93 (70.5)	548 (98.7)	
Osteoporosis diagnosed	Yes	-	-		41 (31.1)	111 (20.0)	7.57 (.006)
	No	-	-		91 (68.9)	444 (80.0)	
History of falls	Yes	41 (23.0)	91 (17.0)	7.57 (.006)	-	-	
	No	111 (73.0)	444 (83.0)		-	-	
Regular exercise	Yes	84 (55.3)	242 (45.2)	4.77 (.029)	68 (51.5)	258 (46.5)	1.08 (.298)
	No	68 (44.7)	293 (54.8)		64 (48.5)	297 (53.5)	

높았다($t=6.38, p<.001$).

낙상 경험군에서 10년 후 주요 골다공증성 골절발생률은 7.01%로 낙상 미경험군의 4.74%에 비해 유의하게 높았고($t=6.11, p<.001$), 대퇴골 골절발생률은 낙상 경험군에서 1.50%로 미경험군의 0.83%보다 높게 나타났다($t=5.71, p<.001$) (Table 4).

5. 폐경 후 여성의 골절 위험 예측 요인

골절 위험 요인을 예측하기 위해서 위계적 다중회귀분석을 실시하였다. 종속변수에는 10년 후 주요 골다공증성 골절과 대퇴골 골절발생률을 입력하고, 골다공증 발생과 낙상발생력에 유의한 차이를 보인 11개의 변수는 독립변수로 선택하였

Table 4. Differences in 10-year Probability of Fracture Risk by History of Osteoporosis and Falls

(N=687)

Variables	Osteoporosis diagnosed			Falls within the past year		
	Yes (n=152)	No (n=535)	χ^2 or t (p)	Yes (n=132)	No (n=555)	χ^2 or t (p)
	M±SD	M±SD		M±SD	M±SD	
Major osteoporotic fracture (%)	6.08±2.58	4.92±2.53	4.94 (<.001)	7.01±4.14	4.74±1.77	6.11 (<.001)
Hip fracture (%)	1.39±0.98	0.84±0.75	6.38 (<.001)	1.50±1.29	0.83±0.62	5.71 (<.001)

다. 자료가 다중회귀분석의 가정에 적합한지 잔차분석과 다중공선성을 통해 평가한 결과, 잔차의 자가상관을 평가하는 Durbin-Watson 값은 1.81로 정상 범주였다. 잔차의 등분산성과 정규성은 적합하였다. 독립변수 간 상관관계를 평가한 결과, 연령은 폐경기간과 유의한 상관관계를 보였다($r=.72, p<.001$), 인공폐경과 연령 간 상관관계는 없었고($r=-.04$), 인공폐경과 폐경기간간에는 낮은 상관관계($r=.31$)를 보였기에 독립변수에서 연령과 폐경기간은 삭제하고, 대신 인공폐경을 입력하였다. 이후 9개의 독립변수에 대한 Tolerance 값은 0.78~0.99, VIF 값은 1.01~1.29로 다중공선성이 없다고 평가하였다. 명목변수인 골다공증력, 낙상발생력, 독거, 무직, 인공폐경, 지각된 건강상태, 골절력, 만성질환력을 해당 변수에서 예로 대답한 것은 '1'로, 아니오로 대답한 것은 '0'으로 더미변수로 만들었다. 지각된 건강상태의 경우, '나쁘다~아주 나쁘다'로 대답한 것은 '1'로, '좋다~아주 좋다'로 대답한 것은 '0'으로 더미처리하였다.

위계적 회귀분석에서는 1단계에 골다공증과 낙상 발생력 두 변수를 입력하여 유의성을 확인하였고, 2단계에는 골다공증과 낙상 발생력에 차이를 보인 인구학적 변수(독거, 무직, 인공폐경)와 신체건강 변수(체질량지수, 나쁜 지각된 건강상태, 골절력, 만성질환력)를 입력하여 추가 예측변수로서 유의성을 확인하였다. 10년 후 주요 골다공증성 골절발생률에 대한 위계적 다중회귀분석 결과, 1단계 회귀식은 유의하였고($F=56.00, p<.001$) 14.3%의 설명력을 보였다. 골다공증과 낙상 발생력 변수는 유의한 예측요인이었다. 2단계 회귀식은 유의하였고($F=52.03, p<.001$), 총 41.0%의 설명력을 나타내었다. 골다공증과 낙상발생력 변수는 그 유의성을 유지하였고, 추가로 인공폐경, 나쁜 지각된 건강상태, 골절력, 만성질환력이 유의한 예측요인이었다(Table 5).

한편 10년 후 대퇴골 골절발생률 분석에서는 1단계 회귀식은 유의하였고($F=62.14, p<.001$) 15.6%의 설명력을 보였다. 골다공증과 낙상발생력 변수는 유의한 예측요인이었다. 2단계 회귀식은 유의하였고($F=61.99, p<.001$), 총 45.4%의

설명력을 나타내었다. 골다공증 발생력 변수는 그 유의성을 유지하였으나 낙상 발생력의 유의성은 사라졌고, 추가로 무직, 인공폐경, 낮은 체질량지수, 골절력, 만성질환력이 유의한 예측요인이었다(Table 6).

논 의

본 연구는 전국 도시 지역에 거주하는 50~64세 폐경 후 여성(평균연령 55.98세)의 골다공증 유병률을 조사한 결과, 22.1%로 나타났다. 연령대로 보면, 54세 이하군의 경우 11.1%, 55~59세의 경우 26.6%, 60~64세의 경우 44.4%로 연령이 증가함에 따라 골다공증 유병률이 증가하고 있었다. 이는 일 광역시에 거주하는 폐경 후 여성(평균연령 59세)의 골다공증 유병률 25.6%와(Ahn et al., 2009) 비교시 조금 낮으나, 대상자의 평균연령이 증가하면서 골다공증 유병률이 증가한다는 사실을 확인할 수 있다. 또한, 2009년 국민건강영양조사 결과 50대 여성의 경우 14.6%, 60대 39.1%와 비교하여도 높은 수준이다. 도시와 농촌거주자를 모두 포함하는 국민건강영양조사 결과보다 유병률이 높은 이유는 아마도 본 연구 대상자가 도시 지역 거주 여성이기 때문에 병원을 통한 골밀도 수신 기회가 더 많아 골다공증 유병률이 높게 나온 것으로 보인다.

폐경 후 여성의 낙상 발생률은 19.2%로 나타났다. 이는 Ahn 등(2009)이 보고한 일 지역 폐경 후 여성의 낙상률 16.8%와 비교시 본 연구에서 낙상 발생률이 조금 더 높았다. 낙상의 주 원인은 미끄러짐, 걸려 넘어짐, 부딪쳐 넘어짐으로 나타났다. 낙상 결과 병원치료 기회가 많아지고 특히, 골절발생으로 인한 입원치료가 많은 것은 노인에서의 낙상 원인과 결과를 보고한 연구(Arnold et al., 2005; Lim et al., 2010)의 연구와 유사하였다. 따라서 낙상과 골절 예방 간호를 위해서는 낙상력과 골절력 사정, 낙상의 유형, 주변 환경에 대한 인식과 장애물 제거, 그리고 낙상에 대한 인식, 안전한 보행과 신체활동 방법에 초점을 둔 간호사정과 중재가 필요하다.

Table 5. Predictors of 10-year Probability of Major Osteoporotic Fracture

(N=687)

Variables	Block 1 [†]			Block 2 [‡]		
	B	β	t (p)	B	β	t (p)
Osteoporosis diagnosed (1=yes)	0.95	.15	4.28 (< .001)	0.74	.12	3.80 (< .001)
Experience of falls (1=yes)	2.16	.33	9.18 (< .001)	0.47	.07	2.15 (.032)
Demographic variables						
Living alone (1=yes)				0.27	.02	0.77 (.437)
Being unemployed (1=yes)				0.07	.01	0.44 (.658)
Surgical menopause (1=yes)				0.61	.07	2.48 (.014)
Physical health variables						
Body mass index				-0.01	-.01	-0.27 (.784)
Perceived health (1=poor)				0.51	.07	2.18 (.029)
Fracture history (1=yes)				5.66	.55	16.39 (< .001)
Chronic disease (1=yes)				0.38	.07	2.28 (.023)
			F=56.00, Adjusted R ² =.143, p< .001	F=52.03, Adjusted R ² =.410, p< .001		

[†]Block 1 included osteoporosis diagnosed and experience of fall; [‡]Block 2 added 2 demographic and 4 physical health variables into block 1.

Table 6. Predictors of 10-year Probability of Hip Joint Fracture

(N=687)

Variables	Block 1 [†]			Block 2 [‡]		
	B	β	t (p)	B	β	t (p)
Osteoporosis diagnosed (1=yes)	0.49	.24	6.85 (< .001)	0.42	.21	6.12 (< .001)
Experience of falls (1=yes)	0.61	.28	8.04 (< .001)	0.07	.03	1.00 (.315)
Demographic variables						
Living alone (1=yes)				0.06	.04	1.46 (.144)
Being unemployed (1=yes)				0.17	.10	3.47 (.001)
Surgical menopause (1=yes)				0.19	.07	2.45 (.014)
Physical health variables						
Body mass index				-0.06	-.21	7.36 (< .001)
Perceived health (1=poor)				0.08	.03	1.08 (.278)
Fracture history (1=yes)				1.84	.55	17.03 (< .001)
Chronic disease (1=yes)				0.14	.08	2.75 (.006)
			F=62.14, Adjusted R ² =.156, p< .001	F=61.99, Adjusted R ² =.454, p< .001		

[†]Block 1 included osteoporosis diagnosed and experience of fall; [‡]Block 2 added 2 demographic and 4 physical health variables into block 1.

한편, 낙상발생자 중 골다공증이 있는 여성의 비율은 31.1%인 반면, 낙상 비발생자중 골다공증이 있는 여성은 20.0%로 나타나 골다공증과 낙상 발생과의 연관성이 확인되었다. 하지만 횡단적 조사연구의 특성상 골다공증이 있기 때문에 낙상발생률이 높은가에 대해서는 밝힐 수 없다. 추후 종단적 연구를 통해 골다공증이 있는 여성의 낙상 발생률을 추적조사하여 골다공증과 낙상을 간 인과관계를 확인할 필요가 있다.

FRAX[®]는 연령, 대퇴골 경부 골밀도, 체질량 지수, 50세 이후의 골절병력, 대퇴골 골절의 가족력, 흡연, 알코올 섭취량, 스테로이드 사용병력, 류마티스성 관절염 유무 등의 골다공증

의 여러 위험 인자를 적용하여 골밀도 검사의 상태위험도 개념을 절대위험 또는 실제위험도의 개념으로 전환시키는 데 중요한 역할을 한다. 또한, 골다공증 치료의 평가기준을 단지 골밀도 수치의 변화가 아니라, 여러 위험인자도 함께 고려한 골절위험의 정도를 보게 되었으며, 골밀도를 측정하기 어려운 환경에서도 골절의 위험도를 예측할 수 있는 지표로 널리 사용하고 있다(Fujiwara et al., 2008; Lee, 2011; Lippuner, Johansson, Kanis, & Rizzoli, 2010). 미국골다공증재단이 제시한 치료 권고기준은 골다공증성 골절발생률 20% 이상, 대퇴골 골절발생률 3% 이상인데(Siris, Baim, & Nattiv, 2010),

본 연구에서 주요 골다공증성 골절발생률과 대퇴골 골절발생률은 각각 5.18%, 0.96%로 낮게 나타났다. 그 이유는 본 연구 대상자가 노년기 이전단계에 있는 50~64세 중년여성이기 때문이라 생각한다. 하지만 골다공증성 골절위험도가 20% 이상인 자는 0.4%(2명)인 반면, 고관절 골절위험도 3% 이상인 자는 3.2%(22명)를 차지하였기 때문에, 실무에서는 골밀도 검진자를 위해 골밀도 검사결과와 더불어 골절위험도를 평가하여 위험도가 높은 대상자의 선별이 필요하다.

한편, 골다공증과 낙상 경험군은 그렇지 않은 군에 비해 10년 후 주요 골다공증성 골절 및 대퇴골 골절발생률이 유의하게 높았다. 즉, 골다공증과 낙상 경험군에서 적절한 건강관리가 이루어지지 않을 때, 10년 후 골절 가능성이 매우 높다는 것을 의미한다. 따라서 실무에서는 골다공증이나 낙상경험 및 골절을 입은 대상자를 간호할 때 10년 후 골절발생률을 계산하여 개별적인 골절예방 간호와 상담을 제공할 수 있겠다. 또한, 폐경 후 여성이 노년기로 접어들수록 골절발생률은 현격하게 증가하기 때문에 이들에게 골절을 일으킬 수 있는 낙상 예방 교육과 골밀도 수준 유지를 위한 주기적인 검진, 영양 및 운동 관리에 대한 중요성을 교육하는 간호중재가 절대적으로 필요하다.

골다공증과 낙상 발생에는 고연령, 긴 폐경기간과 인공폐경이 공통 위험요인이었고, 무직과 독거 역시 신체활동 저하와 관련한 골다공증 위험요인으로 확인되었다. 신체건강 변수에서는 만성질환력, 나쁜 건강상태가 골다공증 발생과 관련되었는데, 이는 폐경이후 중노년기 여성의 골다공증 관련요인이 고연령, 운동, 만성질환, 나쁜 건강상태라고 보고한 연구와 유사하다(Ahn et al., 2009; Arnold et al., 2005; Jang et al., 2006; Lee & Bak, 2009). 또한, 주요 골다공증성 골절 위험을 예측하는 요인에는 골다공증과 낙상 경험뿐 아니라, 인공폐경, 나쁜 지각된 건강상태, 골절력 및 만성질환력이 확인되어 기존 연구와 유사한 결과를 보였다(Dontas & Yiannakopoulos, 2007; Kanis, Johnell, Oden, Johansson, & McCloskey, 2008). 본 연구에서는 '인공폐경'이 노인 대상 연구에서 보고된 기존 골다공증과 낙상 위험요인과 차이를 보인 변수이다. 따라서 인공폐경을 경험한 여성은 자연폐경 여성에 비해 골밀도 감소가 빨리 시작되므로 골다공증성 골절 및 대퇴골 골절 위험도가 높아지는 위험군으로 설정하여 예방적 건강관리를 도모할 필요가 있다.

대퇴골 부위 골절 환자는 정상군에 비해 3배 가량의 비용이 더 들며 사회 경제적으로 꼭 예방이 필요하다(Haentjens, Autier, Barette, & Boonen, 2001). 이러한 상황에서 골다공

증에 의한 골절 특히, 대퇴골 골절 예방은 더욱 중요하며, 대퇴골 골절의 위험인자에 대한 분석으로 예방가능한 변수를 탐색하는 것은 의의가 크다. 본 연구대상자의 대퇴골 골절위험도는 골다공증력, 골절력과 함께 무직, 인공폐경, 낮은 체질량지수, 만성질환력에 의해 설명되고 있었다. 이는 70세 이상 고령 노인에서 고관절부 주위 골절발생의 96%가 낙상에 의해 발생하였다는 점과 여성, 낮은 골밀도, 슬관절염이 있을 때 대퇴골 골절에 대한 위험비가 현저하게 높았다는 연구(Kho, Kim, Kim, & Kim, 2008)와 유사한 결과이다.

따라서 노인기에 접근하기 이전에 50세 이상 중년여성을 대상으로 건강한 노년기를 대비할 수 있도록 골다공증, 낙상과 골절 예방에 대한 인식도를 높일 수 있는 건강교육을 포함한 간호실무가 필요하다. 또한, 인공폐경자, 마른 여성, 건강상태 인식이 낮은 여성, 그리고 골다공증과 낙상력을 비롯한 만성질환과 골절력을 가진 여성들은 이러한 위험요인을 주기적으로 사정하고, 위험 대상자를 중심으로 적극적인 건강관리를 지도할 수 있어야 하겠다. 또한, 낙상과 골절력이 있는 경우 낙상 두려움이 증가하여 신체활동의 범위를 제한하게 되고(Ahn et al., 2009; Jang et al., 2007) 이로 인해 낙상과 골절 발생률이 더욱 높아진다는 연구결과(Lim et al., 2010)에 따라 낙상두려움과 신체활동 수준을 사정하여 이를 개선하기 위한 건강교육과 운동을 포함한 중재도 필요하다고 생각한다.

본 연구는 전국 대도시에 거주하는 노년기 이전의 폐경 후 여성을 확보하기 위해 6개 층화를 구성하고 인구비율에 따라 일정 수를 할당한 표본을 모집하여 전국 단위의 자료를 분석하였다는 강점이 있다. 또한, 노년기의 건강문제를 미리 예방하기 위한 간호전략을 마련하기 위해 폐경 후 여성에서 골다공증, 낙상 및 골절 위험요인을 사정하였다는 것에 연구의 의의가 크다. 하지만 조사연구의 특성상 대상자의 답변에 따라 골다공증 유병률을 평가하였기 때문에, 골밀도 수치를 근거로 수행하지 못한 제한점이 있다. 추후 연구에서는 일 지역 코호트집단을 이용한 전향적 조사연구를 수행하여 중년기에서 노년기로 이동하는 인구층을 대상으로 골다공증과 낙상을 및 골절률을 추적 조사하고 관련요인을 평가할 필요가 있으며, 골절예방을 위한 지속적인 간호실무와 간호연구가 요구된다.

결론

본 연구는 전국 대도시에 거주하는 노년기 이전의 폐경 후 여성을 층화 편의표출법에 의해 모집하여 이들의 골다공증과 낙상 실태를 조사하고, 골절 위험요인을 탐색하였다. 폐경 후

여성의 골다공증 발생률은 22.1%, 낙상 발생률은 19.2%였고, 골다공증과 낙상경험이 있는 폐경 후 여성은 10년 후 골다공증성 골절과 대퇴골 골절발생률이 높았다. 다변량분석결과, 골다공증과 낙상 경험은 주요 골절 위험요인이었고, 인공폐경, 낮은 체질량지수, 나쁜 지각된 건강상태, 골절력, 만성질환력 및 독거가 추가 예측요인이었다. 따라서 본 연구는 노인기로 접어드는 폐경 후 여성을 대상으로 골다공증과 낙상 및 골절 예방을 위한 간호전략을 수립하는데 기초를 마련한 점에서 의의가 있으며, 추후 연구에서는 폐경 후 여성을 대상으로 골다공증과 낙상 및 골절을 예방을 위한 인식도를 높이기 위한 간호 교육과 위험군을 선별하여 이들을 위한 중재에 초점을 둔 간호 연구가 필요하다.

REFERENCES

- Ahn, S., Kim, H., So, H., & Song, R. (2009). Influencing fear of falling in postmenopausal women. *Korean Journal of Women Health Nursing, 15*, 344-352. <http://dx.doi.org/10.4069/kjwhn.2009.15.4.344>
- Arnold, C. M., Busch, A. J., Schachter, C. L., Harrison, L., & Olszynski, W. (2005). The relationship of intrinsic fall risk factors to a recent history of falling in older women with osteoporosis. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy, 35*, 452-460.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dargent-Molina, P., Benhamou, C. L., Cortet, B., Sutter, B., & Thomas, T. (2007). Devising global strategies for fracture-risk evaluation. *Joint, Bone, Spine, 74*, 240-244.
- Dontas, I. A., & Yiannakopoulos, C. K. (2007). Risk factors and prevention of osteoporosis-related fractures. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions, 7*, 268-272.
- Fujiwara, S., Nakamura, T., Orimo, H., Hosoi, T., Gorai, I., Oden, A., et al. (2008). Development and application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAX). *Osteoporosis International, 19*, 429-435. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-007-0544-4>.
- Grisso, J. A., Kelsey, J. L., Strom, B. L., Chiu, G. Y., Maislin, G., O'Brien, L. A., et al. (1991). Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women: The Northeast Hip Fracture Study Group. *New England Journal of Medicine, 324*, 1326-1331.
- Haentjens, P., Autier, P., Barette, M., & Boonen, S. (2001). The economic cost of hip fractures among elderly women. A one-year, prospective, observational cohort study with matched-pair analysis. Belgian Hip Fracture Study Group. *Journal of Bone and Joint Surgery American, 83*, 493-500.
- International Menopause Society. (2008). *FRAX: A fracture risk assessment tool*. Retrieved June 1, 2012, from http://www.imssociety.org/updates_view_open.php?menopausaliveID=81&SESSID=mpcigywu
- Jang, S. N., Cho, S. I., Oh, S. W., Lee, E. S., & Baik, H. W. (2007). Time since falling and fear of falling among community-dwelling elderly. *International Psychogeriatrics, 19*, 1072-1083.
- Jang, S. N., Choi, Y. H., Choi, M. G., Kang, S. H., Jeong, J. Y., Choi, Y. J., et al. (2006). Prevalence and associated factors of osteoporosis among postmenopausal women in Chuncheon: Hallym Aging Study (HAS). *Journal of Preventive Medicine and Public Health, 39*, 389-396.
- Jeong, G. H., Yang, S. O., & Baik, S. H. (2005). Osteoporosis measured by quantitative ultrasound and its risk factors in middle-aged women, Gyeonggi-do, Korea. *Journal of Muscle and Joint, 12*, 39-47.
- Kang, T. H., Park, Y. K., Kim, E. H., Kim, S. M., & Oh, H. J. (2002). Spinal bone mineral density related with YSM in Korean menopausal women. *Journal of Korean Academy of Family Medicine, 23*, 224-232.
- Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., & McCloskey, E. (2008). FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporosis International, 19*, 385-397. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-007-0543-5>
- Kho, D. H., Kim, H. J., Kim, E. S., & Kim, D. H. (2008). Risk factors predicting hip fractures in patients over 70 years old. *Hip & Pelvis, 20*, 197-202.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *National health and nutrition examination survey: The 4th (2008) results report: 2008 National health statistics*. Seoul: Ministry of Health, Welfare and Family.
- Lee, D. Y., Lim, S. J., Moon, Y. W., Min, Y. K., Choi, D., Yoon, D. K., et al. (2010). Determination of an applicable FRAX Model in Korean women. *Journal of Korean Medical Science, 25*, 1657-1660. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2010.25.11.1657>
- Lee, H. Y., & Bak, W. S. (2009). The risk factors of osteoporosis in Korean postmenopausal women. *Korean Journal of Adult Nursing, 21*, 303-313.
- Lee, K. (2011). Evidence-based management for osteoporosis. *Journal of Korean Medical Association, 54*, 294-302 <http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2011.54.3.294>
- Lim, J. Y., Park, W. B., Oh, M. K., Kang, E. K., & Paik, N. J. (2010). Falls in a proportional region population in Korean elderly: Incidence, consequences, and risk factors. *Journal of Korean Geriatric Society, 14*, 8-17.
- Lippuner, K., Johansson, H., Kanis, J. A., & Rizzoli, R. (2010).

- FRAX assessment of osteoporotic fracture probability in Switzerland. *Osteoporosis International*, 1, 381-389. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-009-0975-1>
- Park, J. W., Huh, J. K., Kim, J. Y., Oh, J. H., Baek, G. H., & Gong, H. S. (2011). Osteoporosis medication treatment thresholds for patients with a distal radius fracture as determined using bone mineral density and the fracture risk assessment tool. *Korean Journal of Bone Metabolism*, 18, 15-21.
- Roux, C., Priol, G., Fechtenbaum, J., Cortet, B., Liu-Léage, S., & Audran, M. (2007). A clinical tool to determine the necessity of spine radiography in postmenopausal women with osteoporosis presenting with back pain. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 66, 81-85. <http://dx.doi.org/10.1136/ard.2006.051474>
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2006). Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show? *Medical Clinics of North America*, 90, 807-824.
- Siris, E. S., Baim, S., & Nattiv, A. (2010). Primary care use of FRAX: absolute fracture risk assessment in postmenopausal women and older men. *Postgraduate Medicine*, 122, 82-90. <http://doi.doi.org/10.3810/pgm.2010.01.2102>
- Tang, B. M., Eslick, G. D., Nowson, C., Smith, C., & Bensoussan, A. (2007). Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: A meta-analysis. *Lancet*, 370, 657-66. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61342-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61342-7)

Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

Elderly people have higher prevalence of osteoporosis, falls, and fracture due to recurrent falls. Considerable risk factors are identified to prevent and manage osteoporosis and fracture related to falls. However, there is lack of information for postmenopausal women although they are close to old age group.

■ **What this paper adds?**

Surgical menopause was a significant variable to experience osteoporosis, falls, and fracture risk, when compared to the risk factors for elderly population. From the multivariate analysis, history of osteoporosis and falls were significant predictors of fracture risk. History of fracture, having chronic disease, surgical menopause, lower BMI, poorer perceived health and no job were additional predictors.

■ **Implications for practice, education and/or policy**

Nursing assessment should be performed for postmenopausal women through detail history taking about osteoporosis, falls, fracture, and chronic disease to screen fracture risk group for further nursing intervention.