

# 춘천지역 폐경 후 여성의 골다공증 유병률과 관련 요인: 한림노년연구

장숙량, 최영호<sup>1)</sup>, 최문기<sup>2)</sup>, 강성현<sup>3)</sup>, 정진영<sup>4)</sup>, 최용준<sup>5)</sup>, 김동현<sup>5)</sup>

서울대학교 보건환경연구소, 한림대학교 의과대학 가정의학교실<sup>1)</sup>, 한림대학교 의과대학 내과학교실<sup>2)</sup>, 서울대학교 통계학과<sup>3)</sup>, 한림대학교 고령사회연구소<sup>4)</sup>, 한림대학교 의과대학 사회의학교실<sup>5)</sup>

## Prevalence and Associated Factors of Osteoporosis among Postmenopausal Women in Chuncheon : Hallym Aging Study(HAS)

Soong-Nang Jang, Young-Ho Choi<sup>1)</sup>, Moon-Gi Choi<sup>2)</sup>, Sung-Hyun Kang<sup>3)</sup>, Jin-Young Jeong<sup>4)</sup>, Yong-Jun Choi<sup>5)</sup>, Dong-Hyun Kim<sup>5)</sup>

Institute of Health and Environment, Seoul National University; Department of Family Medicine, College of Medicine, Hallym University<sup>1)</sup>; Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hallym University<sup>2)</sup>; Department of Statistics, Seoul National University<sup>3)</sup>; Institute for Aging Studies, Hallym University<sup>4)</sup>; Department of Social and Preventive Medicine, College of Medicine, Hallym University<sup>5)</sup>

**Objectives** : A community-based, cross-sectional survey was conducted to determine the prevalence of osteoporosis and to evaluate the effects of body composition, health behaviors and reproductive history on bone density in postmenopausal women.

**Methods** : The study subjects were 362 postmenopausal women, aged 45 years old or over, who were invited to the hospital. Information on their socio-demographic characteristics and the potential risk factors such as their past medical history, smoking, alcohol intake, exercise, diet and menstrual/reproductive histories were collected by trained interviewers. Weight, height, the body mass index (kg/m<sup>2</sup>), and body composition variables were measured. Bone mineral density of the lumbar spine was measured by dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

**Results** : The prevalence of osteoporosis was 30.6% in the 45~64 years old women, 52.5% in the elderly women aged 65~74, and 68.7% in the women aged 75 years or

over. After adjustment for the effect of potential covariates, those women in the highest 25% (4th quartile) of the lean body mass are less likely to have osteoporosis (aOR=0.31, 95% CI=0.12-0.76), compared with the lowest quartile group. More parity also had significantly detrimental effects on osteoporosis.

**Conclusions** : These findings suggest that the prevalence of osteoporosis in postmenopausal women increased with age from 46.3% of those aged 45-64 to 68.7% for those aged 75 and over. Lean body mass and parity appeared significant contributor to bone mineral density in postmenopausal women in this population.

J Prev Med Public Health 2006;39(5):389-396

**Key words** : Osteoporosis, Postmenopausal women, Bone mineral density

## 서론

중년 이후 골다공증은 골절을 동반함으로써 이환율과 사망률의 증가를 가져오고 높은 질병 부담을 야기하는 질환으로 세계 각국의 관심이 급속히 증가하고 있다. 세계보건기구의 보고에 의하면 [1], 2003년 현재 미국과 유럽, 일본 등에서 약 7천 5백만 명이 골다공증을 앓고 있으며, 폐경기 이후 여성 3명 중 한명, 노인의 대다수가 포함된다고 한다. 더욱이 골다공증으로 인

한 2차성 골절은 노인의 만성질환 이환률과 사망률에 영향을 미칠 뿐 아니라 개별 노인의 삶의 질에도 치명적인 결과를 초래하게 된다 [1,2]. 이러한 경향은 우리나라도 예외가 아니어서 평균수명이 증가하고 노인인구가 급증함에 따라, 골다공증 유병률이 지속적으로 높아지고 사회경제적 부담도 커질 것으로 예상하고 있다. 골다공증은 대사성 골질환 중에서 가장 흔한 질환으로 뼈의 화학적 조성에는 변화 없이 단위 용적 내의 골량이 감소되고 경미한 충

격에도 쉽게 골절이 일어날 수 있는 미세 구조손상이 동반된 상태로 정의한다 [1]. 따라서 골밀도의 유지 증진이 매우 중요한데, 젊은 연령에서 최대 골량에 이른 후 연령 증가에 따라 점차 골밀도가 감소하게 된다는 것은 잘 알려져 있다. 골밀도의 감소 정도는 측정 부위, 측정 기기나 방법에 따라, 인종이나 지역에 따라 차이는 있으나, 대부분의 연구에서 여성은 폐경 이후 고령으로 갈수록 골밀도가 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다 [3].

그동안 우리나라에서 중년 이후 여성을 대상으로 한 골다공증 유병률 추정 연구

들을 살펴보면, 건강검진 수진자나 의료기관을 방문한 환자를 대상으로 유병률을 계산한 것으로 대상자의 특성에 따라 유병률이 실제와 차이가 있을 수 있다. 연령이나 교육 수준과 같은 인구 집단 특성의 차이와, 기준 인구 추정 문제 등으로 연구마다 유병률에 차이를 보이고 있다 [4-6]. 지역사회 중년 이후 여성을 대상으로 무작위 표본을 추출하여 대표성 있는 유병률을 산출한 연구는 매우 드물다.

골다공증 유병률을 정확하게 파악하고 건강한 뼈를 유지하는데 영향을 미치는 관련 요인을 규명하는 것은 노년기 골다공증으로 인한 골절을 줄이는데 중요하다. 폐경 이후 골 감소 예방에 유용한 몇 가지 치료 수단들이 알려져 있지만 지속적인 효과나 효용에 대해서는 논란이 있다 [7,8]. 폐경기 및 폐경 후 여성의 골다공증 관련 요인에 대하여 여러 가지 상반된 주장들이 있고 지역 또는 인종에 따라 반대 결과를 보이는 것들도 있다. 일반적으로 체중은 골밀도의 가장 중요한 결정요인으로 알려져 있는데, 체중을 구성하는 두 가지 구성요소인 체지방량 (lean body mass, LBM)과 지방량 (fat mass, FM)의 상대 기여도에 대해서는 이견이 있다 [9]. 생리, 임신 및 출산력과, 골밀도와의 관계에 대해서도 상반된 연구 결과들이 많이 있다. 빠른 초경 연령이 골밀도를 높이고 골절을 예방한다는 결과는 몇몇 연구에서 일치하고 있으나 [10], 출산력의 영향에 대해서는 지금까지 상반된 주장들이 존재한다. 특히 중국 등 아시아 인종에서는 다른 인종과 달리 출산력과 모유 수유가 골밀도에 부정적인 영향을 준다는 연구 결과도 있다 [11]. 이들 상반되는 영향에 대해 우리나라 여성을 대상으로 한 연구 결과가 더 축적되어야 하며 이를 기반으로 효과적인 골다공증 예방 및 치료 전략을 세워야 할 것이다.

이 연구는 춘천지역 45세 이상 인구를 대상으로 무작위 확률 표본을 추출하여 폐경 이후 여성의 골다공증 유병률을 산출하고자 하였다. 또한 사회경제적 특성과 건강행태, 체성분, 그리고 여성력을 포괄적으로 측정하여 교란변수의 영향을 배제하고 골다공증의 관련 요인을 확인하고자 하였다.

## 연구방법

### 1. 연구 대상

연구 대상은 2003년에 수행한 '한국노인의 삶의 질에 관한 종단적 연구 (Hallym Aging Study, HAS)' 의 기저 조사에 응한 춘천지역 45세 이상 주민 1,510명 중 여성 878명이다. 2003년 HAS는 2000년 인구센서스에 근거하여 분할된 춘천시의 1,408개 조사구에서 무작위로 200개의 조사구를 선정, 개별 읍·면·동의 45세 이상 인구 비율에 맞추어 조사대상 인구를 할당하고, 선정된 표본조사구의 명부에 근거해 할당된 조사대상자를 계통추출 하였다.

이 때 노인집단의 안정적인 역학 지표 산출과 장기 추적조사의 가능성을 고려하여 조사 대상자의 30%를 45-64세에, 70%를 65세 이상에 할당하였다. 이들 중 여성을 대상으로 2004년 1월 8일부터 7월 19까지 춘천성심병원으로 초빙하여 조사를 수행하였다. 병원 내원 하루 전 저녁 9시부터 공복상태를 유지하도록 하였고, 대상자 대부분을 차량을 이용하여 병원으로 모시고 왔다.

조사는 연구에 대한 설명과 함께 연구동의서를 서면으로 받은 뒤, 신장, 체중 측정으로 시작하였고, 설문조사와 임상검사로나누어 진행하였다. 설문조사는 각 영역의 전문 면접요원에 의해 일대일 면접조사로 시행하였다. 임상검사는 병원 임상팀(내과, 가정의학과, 진단검사와, 진단방사선과)의 협조를 얻어 수행하였다. 45세 이상 중년 및 노인 여성 547명이 병원을 방문하여 조사에 응하였으며 이중 골밀도 검사에 응한 대상자는 395명이었다. 일부 검사나 설문조사가 누락된 23명 및 여성호르몬 요법을 받고 있는 1명, 폐경 전 또는 폐경기 여성 9명을 제외하고 362명을 최종 연구대상으로 하였다. 응답률은 45.1%였으며, 응답자와 비응답자간의 연령, 교육수준, 결혼 상태에 유의한 차이가 없었다.

### 2. 골밀도 측정

Hologic의 이중 에너지 방사선 흡수법 (Lumbar dual energy X-ray absorptionmetry, DXA, Hologic QDR-2000, serial number

2732)을 이용하여 척추 L1부터 L4의 골밀도를 측정하였다. T score 산출의 기준치는 제조사에서 제공한 일본, 한국 등 아시아 성인 남녀에서의 골밀도 결과이며 기기의 정밀도(CV%)는 1 미만으로 보고되고 있다 [12].

### 3. 설문 조사

설문은 연령, 성, 교육 수준, 결혼 상태, 가구 월수입 등 사회 인구학적 특성과, 과거 질병력으로 고혈압, 심근경색, 뇌졸중, 결핵, 갑상선 질환 등 총 29개 질환에 대해 의사 진단 여부와 진단 시기, 치료 여부를 조사하였다. 특히 골다공증을 진단받았던 적이 있었는지, 진단 받은 적이 있다면 치료를 받은 경험이 있거나 현재에도 치료를 받는지, 또는 치료 없이 방치하고 있는지 등을 질문하였다. 이 질문에 대한 응답을 기초로 골밀도 검사 결과와 비교하여 골다공증의 인지율을 구하였다.

건강 행태에 대해서는, 비흡연, 과거 흡연, 현재 흡연으로 구분하여 흡연 상태를 조사하였고, 음주력은 규칙적으로 술을 마시는지 질문하였으며 규칙적 운동 여부와 운동 빈도, 규칙적 식사 여부를 질문하였다. 임신, 수유, 출산력에 대해서는 초경 연령, 폐경 여부, 폐경 연령을 알아 본 후 폐경 연령에서 초경 연령을 뺀 폐경 후 기간 (years since menopause, YSM)을 산출하였다. 임신 경력 여부, 만삭 임신의 횟수, 첫 만삭 임신시의 연령, 출산한 만삭아의 수, 마지막 임신시의 연령 등을 질문하였다. 수유력은 수유 여부와 수유한 자녀 수, 총 수유 기간(개월)을 물었으며, 그 외에 피임약 복용 유무와 자궁절제술, 난소절제술 경험 여부, 폐경 이유, 폐경 후 호르몬제 투여 여부 등에 관한 정보를 질문하였다.

### 4. 신체 계측 및 체성분 분석

표준화된 신장계와 체중계로 키와 몸무게를 측정하였고, 체중(kg)/{신장(m)}<sup>2</sup>으로 체질량지수 (body mass index, BMI)를 산출하였다. 체성분 분석기(Inbody 3.0®, Biospace, Korea)로 체지방량과 지방량, 체지방률을 측정하였다.

분석 방법

조사 대상자를 세계보건기구의 기준 [1]에 따라 척추 L1~L4에서의 골밀도 값의 평균 T-score가 -2.5 이하인 군과 모두 -2.5 초과인 군으로 나누어 일반적 특성과 신체적 특성, 건강상태와 행태 등에 대해 빈도와 백분율, 평균과 표준오차를 제시하고 카이제곱검정과 t-test로 비교하였다.

연령별 골다공증 유병률은 T-score가 -1~2.4 이면 골감소증, -2.5 이하이면 골다공증으로 하여 45~54세, 55~64세, 65~74세, 75세 이상의 10세 단위 연령군별 골감소증 및 골다공증의 분율을 계산하여 산출하였다. 2000년 전국 인구통계자료를 기준으로 5세 단위별로 연령보정 유병률을 산출하였다. 골다공증으로 나타난 여성 중 지금까지 골밀도 검사를 통해 골다공증을 확인받은 적이 있는 여성의 비율을 연령별로 구하여 골다공증에 대한 본인 인지율을 구하였다.

골다공증 위험 요인은 정상인과 골다공증인 자를 종속변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 통해 교차비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(95% confidence interval, CI)을 산출하였다. 체중, 신장, 체질량지수, 체지방량 및 체지방량은 상호 상관관계를 고려하여 각각의 사분위수에 대해 교란변수를 보정한 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 체중의 두 가지 구성요소인 체지방량과 지방량을 포함하고 다른 모든 관련 요인을 포함하는 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 체성분 외에 최종모형에 포함된 관련 요인은 인구학적 특성, 사회경제적 특성, 생활습관, 여성력 등이다. 분석은 SPSS 10.0을 사용하였다 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

연구 결과

1. 일반적 사항

이 연구의 대상자는 춘천 거주 45세 이상 폐경 후 여성 362명으로, 평균 연령은 68.1세(표준편차 8.8)였으며, 교육 수준면에서는 초졸 이하가 가장 많았다.

척추 골밀도 측정 결과 T-score가 -2.5 이하인 경우를 골다공증으로 정의하였을 때,

Table 1. General characteristics of study subjects (Mean±SD, N(%))

	Non-osteoporotics (t>-2.5) (N=180)	Osteoporotics (t≤-2.5) (N=182)	p-value*
Age (years)	65.5± 8.6	70.6± 8.2	<0.001
Education level (years)	4.5± 3.9	2.8± 3.5	<0.001
Weight (kg)	58.7± 9.1	53.5± 8.6	<0.001
Height (cm)	150.6± 5.9	147.3± 5.5	<0.001
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25.9± 3.5	24.6± 3.6	<0.001
Fat mass (g)	20.4± 5.8	18.1± 5.7	<0.001
Lean body mass (g)	38.4± 4.4	35.5± 4.3	<0.001
Age at menarche (years)	16.2± 1.9	16.9± 1.8	0.002
Years since menopause (years)	17.0± 9.8	23.4± 9.8	<0.001
Parity	3.8± 1.7	4.5± 1.9	<0.001
Age at first delivery (years)	23.2±10.9	24.5±16.6	0.400
Duration of lactation (months)	20.5± 9.2	20.5± 9.9	0.972
Bone mineral density (g/cm <sup>2</sup> )	0.8± 0.1	0.6± 0.1	<0.001
	N(%)	N(%)	P-value*
Marital status			<0.001
Married and living together	101 (56.1)	65 (35.7)	
The others	79 (43.9)	117 (64.3)	
Monthly family income (1000won)			0.173
<1,000	104 (57.6)	124 (68.3)	
1,000 - 1,990	51 (28.5)	39 (21.4)	
2,000+	25 (13.9)	19 (10.3)	
Smoking			0.299
Non smoker	170 (94.4)	164 (90.1)	
Ex-smoker	3 ( 1.7)	6 ( 3.3)	
Current smoker	7 ( 3.9)	12 ( 6.6)	
Alcohol drinking			0.151
Non drinker	146 (81.0)	150 (82.2)	
Ex-drinker	11 ( 6.1)	4 ( 2.2)	
Current drinker	12 (12.8)	28 (15.6)	
Intake of meals			0.151
Regular	125 (69.5)	109 (59.6)	
Sometimes irregular	46 (25.4)	60 (33.0)	
Mostly irregular	9 ( 5.1)	13 ( 7.4)	
Regular exercise			0.001
Yes	33 (18.3)	13 ( 7.1)	
No	147 (81.7)	169 (92.9)	

\*p-value denotes for the t-test and chi-square test for corresponding values between two groups

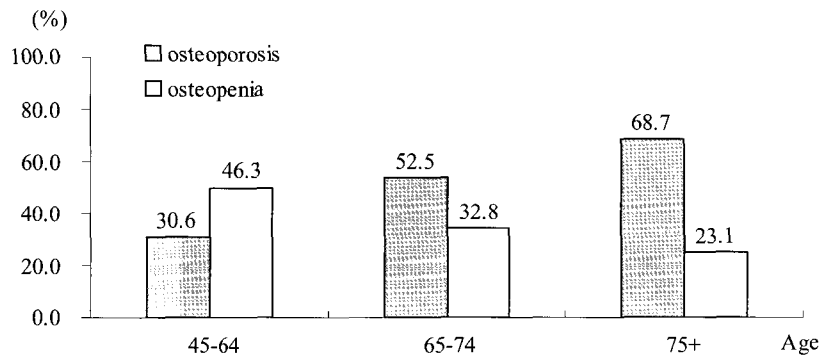
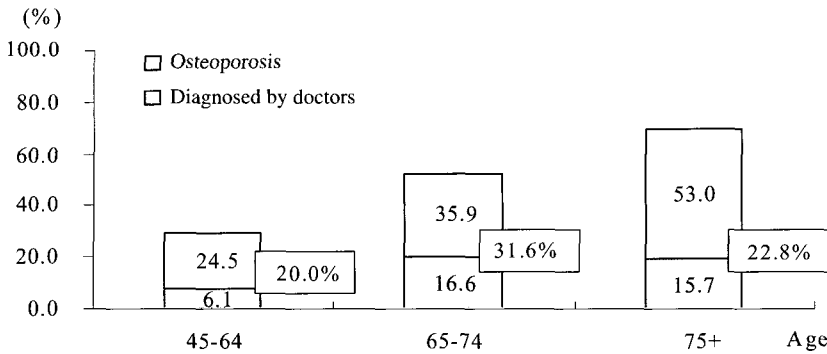


Figure 1. Prevalence of osteopenia and osteoporosis among the postmenopausal women by age group.

골다공증 (t≤-2.5)군과 비골다공증 (t>-2.5)군의 일반적 특성은 많은 차이를 보였다. 연령은 골다공증군이 평균 70.6세(표준편차 8.2)로 비골다공증군의 65.5세(표준편차 8.6세)보다 5세 가량 많았으며, 교육 수준은 비골다공증군이 평균 1.7년 높았다. 비골다공증군에서 키, 몸무게, 체질량지

수(BMI), 체지방량, 지방량 수준이 골다공증군에 비해 유의하게 높았다. 여성력과 관련된 변수에서도 유의한 차이가 있었는데, 출산력은 비골다공증군 3.8(표준편차 1.7), 골다공증군 4.5(표준편차 1.9)로 비골다공증군이 낮았다. 건강 행태 중에서 비골다공증군과 골다공증군 간 분포에 차이



**Figure 2.** Diagnosed and detected prevalence of osteoporosis by age group. The numbers in box denote for the proportion of those who had diagnosed by doctors among all osteoporotic women.

**Table 2.** Bodily factors associated with the risk of osteoporosis among postmenopausal women

Variables	Normal/osteoporosis	OR* (95% CI)	OR† (95% CI)	OR‡ (95% CI)
<b>Weight quartile<sup>1</sup></b>				
1st ( ≤52.80)	28/ 51	1.00	1.00	
2nd (52.81 - 60.00)	39/ 71	0.65 (0.34-1.23)	0.49 (0.24-1.09)	
3rd (60.01 - 65.70)	48/ 88	0.46 (0.24-0.87)	0.44 (0.21-0.91)	
4th ( ≥65.71)	64/117	0.23 (0.12-0.45)	0.22 (0.10-0.47)	
P for trend < 0.001				
<b>Height quartile<sup>1</sup></b>				
1st ( ≤147.0)	38/ 70	1.00	1.00	
2nd (148.0 - 151.0)	34/ 63	0.75 (0.40-1.38)	0.68 (0.34-1.37)	
3rd (152.0 - 155.0)	50/ 90	0.54 (0.30-0.98)	0.51 (0.25-1.03)	
4th ( ≥156.0)	58/105	0.31 (0.15-0.60)	0.29 (0.13-0.63)	
P for trend = 0.001				
<b>Body mass index<sup>1</sup></b>				
1st ( ≤23.0)	38/ 69	1.00	1.00	
2nd (23.1 - 25.3)	36/ 66	1.23 (0.65-2.32)	1.79 (0.84-3.78)	
3rd (25.4 - 27.7)	49/ 90	0.66 (0.35-1.23)	0.62 (0.30-1.27)	
4th ( ≥27.8)	57/103	0.42 (0.22-0.79)	0.45 (0.22-0.92)	
P for trend = 0.009				
<b>Lean body mass quartile<sup>1</sup></b>				
1st ( ≤36.00)	30/ 54	1.00	1.00	1.00
2nd (36.01 - 38.90)	39/ 71	0.74 (0.39-1.39)	0.74 (0.36-1.51)	0.68 (0.32-1.46)
3rd (38.91 - 41.60)	49/ 89	0.46 (0.24-0.87)	0.48 (0.23-0.99)	0.54 (0.24-1.21)
4th ( ≥41.61)	62/114	0.28 (0.14-0.55)	0.30 (0.14-0.64)	0.31 (0.12-0.76)
P for trend = 0.003				
<b>Fat mass quartile<sup>1</sup></b>				
1st ( ≤16.90)	34/ 62	1.00	1.00	1.00
2nd (16.91 - 21.00)	35/ 64	1.02 (0.53-1.93)	1.17 (0.57-2.39)	1.22 (0.58-2.56)
3rd (21.01 - 24.90)	56/102	0.42 (0.22-0.79)	0.34 (0.16-0.73)	0.38 (0.17-0.85)
4th ( ≥24.91)	55/100	0.44 (0.23-0.84)	0.50 (0.25-1.02)	0.78 (0.34-1.76)
P for trend = 0.064				

\* Odds ratios were adjusted for age.

† Odds ratios were adjusted for age, education level, marital status, smoking, alcohol, exercise, regular intake of meals and the gynecological events.

‡ Odds ratios were adjusted for age, lean body mass, fat mass, education level, marital status, smoking, alcohol, exercise, regular intake of meals and the gynecological events.

<sup>1</sup> Cutoff points of each quartile were calculated based on normal group.

를 보인 것은 규칙적 운동으로, 비골다공증군이 18.3%, 골다공증군이 7.1%였다 (Table 1).

## 2. 골다공증 유병률과 인지도

전체 연구 대상자 362명의 골밀도 측정 결과, 골다공증 여성은 182명 (50.3%)이었다. Figure 1은 연령군별 척추 골밀도 기준

골다공증과 골감소증 유병률이다. 45-64세에서 골다공증 유병률은 30.6%, 골감소증 유병률은 46.3%, 65-74세에서 골다공증이 52.5%, 골감소증이 32.8%, 75세 이상에서는 골다공증이 68.7%, 골감소증이 23.1%였다. 연령이 증가함에 따라 골다공증 유병률은 지속적으로 상승하였고 골감소증은 45-64세 연령에서 높았다. 2000년

통계청 인구센서스 기준 전국 여성 인구 비율 [13]에 따른 연령보정 유병률은 39.23%이다 (자료미제시).

골다공증을 보인 대상자 중에서 본인이 골다공증을 한다고 응답한 여성은 27.9%에 불과하였다. 연령군별 인지도율이 45-64세 20.0%, 65-74세 31.6%, 75세 이상 22.8%로 나타나 전반적으로 낮은 수준이었다 (Figure 2).

## 3. 골다공증 관련 요인

몸무게, 키, 체질량지수, 지방량 및 제지방량에 대하여 변수간 상관관계를 고려하여 각각 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 연령만을 보정하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 후, 연령을 비롯하여 교육 수준, 결혼 상태, 흡연, 음주, 운동 실천 여부, 규칙적 식습관 여부, 그리고 여성력 관련 변수들을 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 몸무게의 경우 (Table 2), 비골다공증군의 체중을 기준으로 사분위수로 나누었을 때 몸무게가 증가할수록, 키가 클수록 골다공증의 교차비가 감소하였다 (p for trend<0.001). 또 BMI가 가장 높은 4분위 군이 가장 낮은 4분위 군에 비해 골다공증 위험이 유의하게 낮았고, BMI가 증가할수록 골다공증의 교차비가 역시 감소하였다 (p for trend=0.001). 제지방량은 두 모형에서 모두 증가할수록 골다공증 위험이 감소하는 것으로 나타났다. 다중 로지스틱 회귀분석에서 제지방량이 4분위수 한 단위씩 증가할 때마다 감소하는데, 1분위군을 기준으로 교차비가 0.74, 0.48, 0.30으로 점차 감소하였다. 지방량도 연령 보정 교차비는 지방량이 증가할수록 감소하였다. 다른 요인까지 보정한 회귀분석에서는 지방량 증가에 따른 골다공증 유병의 교차비가 세 번째 군이 첫 번째 사분위군에 비해 유의하게 낮은 것을 제외하고 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다. 제지방량과 지방량 두 변수를 상호 보정하였을 때 제지방량이 증가할수록 골다공증 위험의 감소가 나타났다. 제지방량이 가장 낮은 4분위 군에 비해 최상위 집단에서는 0.31 (95% CI=0.12-0.76)로 유의한 감소를 보였다.

Table 3은 체성분을 포함한 모든 관련 요인에 대한 결과이며, 각각의 변수에 대한 연령 보정 교차비와 모든 변수를 보정한 교차비를 제시하였다.

일반적인 사항으로 교육 연한과 결혼상태는 골다공증 유병에 큰 차이를 보이지 않았다. 흡연은 일생에 400개피 이상 피운 적이 있다고 응답한 군이 그렇지 않은 군에 비해 연령 대응 교차비가 1.81 (95% CI=0.66-4.96), 전체 보정 교차비가 1.43 (95% CI=0.45-4.55)으로 증가하였으나 유의한 수준은 아니었다. 음주 여부와 규칙적인 식사 여부도 유의한 차이가 없었다.

임신, 출산, 수유 및 생리력에 대한 변수에서 골다공증 유무에 차이를 보인 것은 출산력이다. 연령 보정 교차비는 출산력이 6회 이상 되는 경우 0-2회 군에 비해 1.89 (95% CI=0.94-3.81)로 나타났다. 다른 모든 변수들을 보정한 경우 역시 출산력이 6회 이상일 때가 0-2회일 때에 비해 골다공증이 2.89배 (95% CI=1.12-7.49) 높은 것으로 나타났다.

### 고찰

#### 골다공증 유병률

이 연구에서는 춘천시에 거주하는 폐경 후 여성의 골다공증 유병률을 Dual energy X-ray absorptiometry(DXA)를 이용하여 척추 L1부터 L4의 골밀도 측정치를 통해 산출하였다. 연구 결과, 45-64세에서 골다공증 유병률은 30.6%, 65-74세는 52.5%, 75세 이상에서는 68.7%의 유병률을 보였다. 지금까지 국내에서 수행된 골다공증 유병률 연구 중 Lumbar spine 측정치를 기준으로 산출된 결과는 울산 동구 49-54세 여성(1,629명)에서 9.8% [5], 전남 장성군 화룡면 60세 이상 여성(176명)에서 39.1% [6] 등이다. 두 선행 연구 결과와 비교할 때 높은 유병률을 나타내었는데, 유병률의 차이는 측정 방법 및 기기의 차이, 농촌 거주자가 더 많거나 평균연령이 더 높은 대상자 특성으로 인한 차이, 골밀도 기준치에 사용된 기준 인구의 차이, 연구 대상자 표본 선정의 차이 등을 원인으로 생각해 볼 수 있다.

요추 외에 다른 부위의 골밀도 측정치를 통한 결과를 요약해 보면 다음과 같다. 농

**Table 3.** Associated factors of osteoporosis among the postmenopausal women

Variables	Normal/osteoporosis	OR* (95% CI)	OR† (95% CI)
Education level (years)			
0	55/ 93	1.00	1.00
1 - 6	92/ 70	0.63(0.38-1.02)	0.98(0.54-1.78)
7+	33/ 19	0.61(0.30-1.26)	0.96(0.37-2.52)
Marital status			
Married and living together	101/ 65	1.00	1.00
Others	79/117	1.42(0.88-2.29)	1.78(0.97-3.25)
Smoking			
<400 cigarette/lifetime	173/170	1.00	1.00
≥400 cigarette/lifetime	7/ 12	1.81(0.66-4.96)	1.43(0.45-4.55)
Alcohol			
Non drinker	157/154	1.00	1.00
Drinker	23/ 28	1.46(0.77-2.75)	1.49(0.71-3.16)
Regular exercise			
Yes	33/ 13	1.00	1.00
No	147/169	2.22(1.09-4.52)	2.18(0.90-5.27)
Regular intake of meals			
Regular	125/109	1.00	1.00
Sometimes irregular	46/ 60	1.67(1.02-2.73)	1.32(0.74-2.38)
Mostly irregular	9/ 13	1.71(0.67-4.38)	1.45(0.49-4.27)
Years since menopause			
<10	43/ 15	1.00	1.00
10 - 19	66/ 44	1.23(0.52-2.92)	1.57(0.57-4.31)
20 - 29	52/ 74	2.08(0.81-5.34)	2.48(0.82-7.51)
≥30	19/ 50	2.83(0.88-9.05)	5.21(1.34-20.4)
Parity			
0 - 2	37/ 28	1.00	1.00
3 - 5	114/ 96	1.03(0.57-1.87)	1.77(0.57-2.41)
≥6	29/ 58	1.89(0.94-3.81)	2.89(1.12-7.42)
Duration of lactation (months)			
<12	15/ 21	1.00	1.00
12 - 23	62/ 69	1.09(0.46-2.57)	1.40(0.46-4.28)
≥24	103/ 92	0.75(0.33-1.70)	1.08(0.36-3.26)
Age at first delivery (years)			
<20	28/ 35	1.00	1.00
20 - 24	109/112	0.93(0.51-1.67)	1.03(0.49-2.15)
≥25	36/ 21	0.66(0.30-1.45)	0.50(0.18-1.36)
None	7/ 14	1.49(0.51-4.39)	1.30(0.34-4.88)

\* Odds ratio for each factors were adjusted for age.

† Odds ratio were adjusted for all independent variables and age

촌과 도시 지역을 포함한 5개 지역 40세 이상 여성 2,123명을 대상으로 peripheral DXA(pDXA)를 이용하여 calcaneus와 radius distal의 골밀도를 측정된 연구 [13]에서, 40대 여성의 유병률은 각각 1.1%, 5.9%, 50대에서는 8.7%, 4.4%, 60대에서는 33.1%, 24.0%, 70대에서는 64.2%, 58.2%였다. 울산 동구의 연구 [5]에서는 total femur의 DXA 측정치로 1.4%의 유병률을 제시하였다. 전라남도 장성군의 femur 골밀도를 측정된 연구 [6]에서는 10.3%의 유병률을 보고하였다. 골밀도 측정 부위는 axial 또는 appendicular, weight-bearing 또는 non-weight bearing, central 또는 peripheral, predominant cortical 또는 trabecula 등 4가지의 구분기준이 있는데 [12], 측정부위에 따라 골량과 골밀도, 유병률이 다른 양상을 보인다. 폐경 후 여성의 측정부위별 유병률 차이에 관한 한 연구에서는 [15], 119명의 여성(평균연령 51.9세)에 대해 WHO 임계값을 기

준으로, PA lumbar spine에서는 17%, femoral neck에서는 21%, heel에서는 2%로, heel에서의 유병률이 낮게 나타났다. 표준적으로는 L1-L4, femur neck, total femur, trochanter 등의 골밀도를 측정하여 이중 T score가 -2.5 이하가 하나라도 나오면 골다공증으로 분류하는데 [16], 이 연구에서는 lumbar spine 만 측정하여 골다공증 유병률을 산정하였기 때문에, 위의 기준에 따르면 정확한 유병률이라 보기 어려운 한계가 있다.

기존 연구에서 우리나라 여성은 대체로 미국, 캐나다, 유럽에 비해서는 유병률이 낮고 일본이나 중국, 태국 등 아시아인과는 비슷한 수준을 보이고 있다고 주장 하였으나 [14], 이와 달리 이 연구에서는 코카시안 인종의 유병률과 비슷한 수준을, 아시아인 보다는 높은 유병률을 보였다. Greenspan 등 [17]의 연구는 65세 이상 백인 여성 노인 120명에 대한 PA, lateral spine을

DXA(Hologic QDR-2000) 측정된 결과, 골다공증 유병률이 lateral spine에서 66%라고 보고하였다. 아시아 지역을 살펴보면, 일본의 50세 이상 여성 1,520명을 대상으로 Lumbar spine의 골밀도(DXA)를 측정하였을 때 골다공증 유병률이 38.0% [18], 같은 측정 부위에 대해 태국의 40-80세 여성 1,680명에서 19.8%, 중국의 40세 이상 여성 3,070명에서는 14.9%라는 연구 결과들이 있다 [19].

그동안 국내에서 수행된 골다공증 유병률 연구에 비해 이 연구에서는 일개 중소도시에서 무작위 표본 추출한 45세 이상 여성을 대상으로, 폐경 후 여성의 대표성을 확보하고자 한 장점이 있다. 무작위 표본 전수 중 응답자와 비응답자간에 연령, 결혼 상태, 교육 수준 차이가 없는 것으로 미루어, 검사 여부에 따른 대상자 선별 문제는 기존 연구에 비해 최소화하였을 것으로 생각한다. 검사 기관으로의 지리적 접근성이나 기능장애로 인한 접근성 차이도 최소화하기 위해서 차량을 이용하여 검사기관으로 직접 모시고 왔다. 그러나 전국 인구에 대한 대표성은 없기 때문에 선정된 지역사회 특성이 유병률에 영향을 주었을 가능성을 배제할 수는 없다. 또한 대상자 모집을 위한 전화권유 과정에서 연구에 참여 의사를 밝힌 여성은 건강에 관심이 많거나 위험요인이 더 많았을 가능성도 있다. 그러나 대부분의 기존 연구들은 무작위 표본이 아니라 병원 방문자나 건강검진 수검자로 산출하여 대상자의 연령이나 기능 상태에 따라 검사 수진 여부가 달라져 유병률이 낮게 산정되었을 가능성이 있다.

검사 결과 골다공증으로 판정된 여성 대다수가 자신의 뼈 상태를 인지하지 못하는 것으로 나타났는데, 골밀도 검사 결과 골다공증으로 판명된 여성 중 75%이상에서 본인이 골다공증을 인지하지 못하고 있었다. 골다공증에 대한 낮은 인지는 낮은 치료율을 낳게 되고, 자신의 뼈 상태를 모른 채 무리하거나 과도하게 신체 활동을 하게 되는 경우, 이차성 골절을 야기할 수 있다. 중년 이후 여성의 낮은 골다공증 인지는 골절의 또 다른 위험요인으로서 중요하게 취급되어야 할 것이다.

### 폐경 이후 여성의 골다공증 관련 요인

다양한 유전적, 환경적 요인들이 골밀도에 영향을 미치고 있으며, 에스트로젠이나 칼슘 섭취 등의 요인들이 체성분 지표들과 골밀도간의 관계에 영향을 미칠 수 있음은 잘 알려진 사실이다. 더욱이 중년 이후 여성의 에스트로젠 양의 변화는 그 자체가 골밀도 뿐 아니라 제지방에도 영향을 미친다고 알려졌다 [20].

연구 결과, 폐경 후 여성의 체중, 신장, BMI, 제지방량 및 지방량 등 체성분 특성이 골밀도와 유의한 연관이 있음을 확인할 수 있었다. 특히 체중이 증가함에 따라 골밀도가 순차적으로 증가하였고, 다른 교란변수를 보정한 상태에서도 둘 사이의 관련성이 높았다. 체중이 미치는 영향은 물리적인 체중 부하로 인한 골밀도 증가로 해석하고 있다 [21,22]. 일부 연구들은 골밀도에 영향을 미치는 요인으로 지방량보다 제지방량이 중요하다고 주장하는데 [23-25], 그 이유를 폐경 전후 및 폐경 후 여성에서 지방량은 유효한 물리적 효과를 주지 못하기 때문이라고 해석하고 있다. 또 다른 연구는 지방량이 더 중요한 결정 요인이라고 주장하면서, 지방량에 의한 물리적인 압력 효과와 더불어 serum estrogen 및 leptin의 수준을 포함한 호르몬 조합에 지방이 중개 역할을 한다고 강조하였다 [26]. 한편 일부 연구자들은 제지방량이나 지방량이 모두 중요한 독립적 결정 요인이라고 주장하고 있다 [27,28]. 이 연구에서는 지방량과 제지방량 모두 골밀도에 유의한 영향을 주었으며, 두 변수를 상호 보정한 상태에서 제지방량의 관련성이 유의한 결과를 보여 근육량 등의 제지방량이 폐경 후 여성의 골밀도에 영향을 준다는 주장을 확인하였다. 연구 대상자의 제지방량과 지방량은 상관계수 0.56 정도의 상관성을 보여 다중 로지스틱 회귀 분석 모형에 두 변수를 모두 포함시켰다. 그러나 제지방량이 증가할수록 제지방량이 증가하기 때문에 [25] 제지방량의 효과를 확인하기 위해서는 지방량 수준이 서로 다른 집단들을 장기적으로 추적 관찰하여, 제지방량의 정도 및 그 변화와 골밀도의 관련성을 연구해야 할 것으로 본다.

임신, 수유, 생리력은 여성의 신체적 변화와 호르몬 변화라는 일련의 과정으로 구성되어 있고, 여기에 여성의 칼슘 대사 변화도 동반된다 [29]. 임신 기간 동안 약 25~30g의 칼슘이 모체에서 태아로 이동하며 수유 시에는 더 많은 양의 이동이 있다 [29,30]. 여성의 생식과 관련된 특성 중 출산력은 우리나라 중년 이후 여성의 골밀도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 출산 횟수가 많을수록 골다공증 유병률이 증가하며 특히 출산 횟수가 6회 이상인 경우 유병률이 유의하게 증가하였다.

이 결과는 출산횟수가 많은 여성 집단의 코호트 효과의 가능성도 배제할 수는 없지만 이론적으로 골 감소는 다출산과 유의한 상관관계를 가진다고 알려져 있다 [11]. 임신 2기 에스트로젠 수준이 증가함에 따라 골밀도도 다소 증가하게 되며, 임신 중과 출산 후 체중과 더불어 골밀도가 증가하기 때문에 출산횟수가 많을수록 골밀도가 높아진다는 연구 결과들도 있지만 [10,31,32], 이 결과들은 대부분 비아시아 인종을 대상으로 한 연구들이다. 중국을 중심으로 아시아 여성 대상 연구에서는 이 연구 결과와 비슷하게 출산 횟수가 많을수록 골밀도가 감소한다고 보고하고 있다 [11,33]. 일부 연구에서는 출산 횟수와 골밀도는 무관하다고 주장하기도 한다 [34].

우리나라 여성들은 타 지역이나 타 인종 여성과 다른 사회경제적, 문화적 조건과 영양 상태에 있기 때문에 골밀도에 영향을 미치는 요인이 다르게 나타날 수 있을 것이다. 2001년 국민건강영양조사 보고에 의하면, 우리나라 여성의 칼슘 권장량 대비 섭취 수준이 남성과 12% 포인트 차이가 나며, 권장량의 50%에 불과하였다 [35]. 또 20세 이전에 거의 형성되는 최대 골량(peak bone mass)은 골다공증의 중요한 결정인자로 알려져 있는데 [36], 현재의 노년기 여성들은 최대 골밀도를 도달할 시기에 한국 전쟁과 전후 경제성장이라는 사회적 상황 하에서 충분한 영양 섭취가 제한되었을 가능성을 고려해야 한다. 이렇듯 우리나라 여성의 전반적으로 낮은 칼슘 섭취와 생애사적 특성 때문에, 다출산

여성은 임신과 수유 동안 발생하는 골 감소 상태에서 충분한 회복 기회를 갖지 못했을 것이다.

이 연구는 종단적 연구가 아니라 단면 연구이기 때문에, 젊었을 때의 임신과 출산 과정에서 일시적으로 생기는 골밀도 변화가 중년 이후 발생하는 골다공증과 어떤 연관성이 있는지 알 수는 없었다. 연령별로 관련 요인을 분석하기에 표본수가 충분하지 않고 연구 대상자의 연령 범위가 넓기 때문에 중년 이후 여성의 다른 특성으로 인해 결과가 달리 나타났을 가능성도 있다. 그러나 이 연구는 관련 요인에 의한 일시적인 골밀도 효과보다는 우리나라 일개 시의 대표성 있는 표본으로 여성 인구집단의 골다공증 관련 요인을 규명하는 연구로 의의가 있다. 출산력과 같이 현 시점 뿐만 아니라 생애주기적 관점에서 여성의 골밀도 감소를 유발하는 특성으로 나타난 것은 보건학과 임상 모두에서 중요하게 고려되어야 할 것이다.

### 요약 및 결론

춘천지역 45세 이상 중년 및 노년 여성의 골다공증 유병률은 연령이 증가함에 따라 지속적으로 증가하여 75세 이상에서는 68.7%가 골다공증으로 나타났다. 높은 유병률에 비해 본인이 골다공증을 인지하고 있는 비율은 낮으며, 특히 45-64세에서 20.0%로 가장 낮았다. 중년 이후 여성의 높은 체지방량은 골다공증 예방 효과가 있으며, 과거의 많은 출산력은 중년기 이후 노년기에 접어든 여성의 골다공증 위험을 높이는 요인으로 작용하였다. 이 연구는 우리나라 폐경기 이후 여성의 골다공증 관련 요인에 대한 이해를 돕고, 증가하는 여성 골다공증의 예방에 기여할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

1. WHO: Prevention and Management of Osteoporosis. Technical Report Series 2003; 921: 1-5
2. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ. 3rd: Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res* 1992; 7(2): 221-227
3. Gudmundsdottir SL, Indridason OS, Franzon L, Sigurdsson G. Age-related decline in bone mass measured by dual-energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound in a population-based sample of both sexes: identification of useful ultrasound thresholds for osteoporosis screening. *J Clin Densitom* 2005; 8(1): 80-86
4. Kim CH, Kim YI, Choi CS, Park JY, Lee MS, Lee SI, Kim GS. Prevalence and risk factors of low quantitative ultrasound values of calcaneus in Korean elderly women. *Ultrasound Med Biol* 2000; 26(1): 35-40
5. Kim YI, Park JH, Lee JS, Kim JW, Yang SO, Jeon DJ. Prevalence and risk factors of the osteoporosis of perimenopausal women in the community population. *Korean J Med* 2002; 62: 11-24 (Korean)
6. 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 forearm and calcaneus bone mineral density in Korean population. *Osteoporos Int* 2004; 15(8): 639-644
7. Dawson-Huges B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE. Effect of withdrawal of calcium and vitamin D supplements on bone mass in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(3): 745-750
8. Lee WT, Leung SS, Leung DM, Cheng JC. A follow up study on the effects of calcium supplement withdrawal and puberty on bone acquisition of children. *Am J Clin Nutr* 1996; 64(1): 71-77
9. Li S, Wagner R, Holm K, Lehotsky J, Zinaman MJ. Relationship between soft tissue body composition and bone mass in perimenopausal women. *Maturitas* 2004; 47(2): 99-105
10. Fox KM, Magaziner J, Sherwin R, Scott JC, Plato CC, Nevitt M. Reproductive correlates of bone mass in elderly women. Study of osteoporotic fractures research group. *J Bone Miner Res* 1993; 8(8): 901-908
11. Yuan-Yuan Zhang, Peng-Yuan Liu, Hong-Wen Deng. The impact of reproductive and menstrual history on bone mineral density in Chinese women. *J Clin Densitom* 2003; 6(3): 289-296
12. Bonnick SL, Miller PD. Bone Densitometry in Clinical Practice, Application and Intervention. 2nd ed. Humana Press, Totowa, New Jersey; 2004. p. 287-351
13. Korean National Statistical Office. Annual Report on the Vital Statistics. Daejeon : Korea Statistical Association. 2000 (Korean)
14. Ji-Yeop Choi. Prevalence of Osteoporosis and Molecular Epidemiology Study for Bone Mineral Density in Korean [dissertation]. Korea: Seoul National Univ; 2004 (Korean)
15. Sweeney AT, Malabanan AO, Blake MA, Weinberg J, Turner A, Ray P, Holick MF. Bone mineral density assessment: comparison of dual energy x-ray absorptiometry measurements at the calcaneus, spine and hip. *J Clin Densitom* 2002; 5(1): 57-62
16. Lewiecki EM, Watts NB, McClung MR, Petak SM, Bachrach LK, Shepherd JA, Downs RW Jr. Official positions of the international society for clinical densitometry. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(8): 3651-3655
17. Greenspan SL, Maitland-Ramsey L, Myers E. Calcification of osteoporosis in the elderly is dependent on site-specific analysis. *Calcif Tissue Int* 1996; 58(6): 409-414
18. Iki M, Kagamimori, Kagawa Y, Matsuzaki T, Yoneshima H, Marumo F. Bone mineral density of the spine, hip and distal forearm in representative samples of Japanese female population: Japanese population-based osteoporosis(JPOS) study. *Osteoporos Int* 2001; 12(7): 529-537
19. Limpaphayom KK, Taechakraichana N, Jaisamram U, Bunyavejchevin S, Chaikittisilpa S, Poshayachinda M, Taechamahachai C, Havanond P, Onthum Y, Lumbiganon P, Kamolratanakul P. Prevalence of osteopenia and osteoporosis in Thai women. *Menopause* 2001; 8: 65-69
20. Richelson LS, Wahner HW, Melton LJ, Riggs BL. Relative contributions of aging and estrogen deficiency to postmenopausal bone loss. *N Engl J Med* 1984; 311(20): 1273-1275
21. Nguyen TV, Sambrook PN, Eisman JA. Bone loss, physical activity, and weight change in elderly women: The dubbo osteoporosis epidemiology study. *J Bone Miner Res* 1998; 13(9): 1458-1467
22. Blain H, Vuillemin A, Teissier A, Hanesse B, Guillemin F, Jeandel C. Influence of muscle strength and body weight and composition on regional bone mineral density in healthy women aged 60 years and over. *Gerontology* 2001; 47(4): 207-212
23. Aloia JF, Vaswani A, Ma R, Flaster E. To what extent is bone mass determinant by fat-free or fat mass? *Am J Clin Nutr* 1995; 61(5): 1110-1114
24. Chen Z, Lohman TG, Stini WA, Ritenbaugh C, Aickin M. Fat or lean tissue mass in healthy postmenopausal women? *J Bone Miner Res* 1997; 12(1): 144-151
25. Salamone LM, Glynn N, Black D, Epstein RS, Palermo L, Meilahn E, Kuller LH, Cauley JA. Body composition and bone mineral density in

- premenopausal and early perimenopausal women. *J Bone Miner Res* 1995; 10(11): 1762-1768
26. Thomas T, Burguera B, Melton LJ 3rd, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Riggs BL, Khosla S. Role of serum leptin, insulin, and estrogen levels as potential mediators of the relationship between fat mass and bone mineral density in men versus women. *Bone* 2001; 29(2): 114-120
27. Khosla S, Atkinson EJ, Riggs BL, Melton LJ. Relationship between body composition and bone mass in women. *J Bone Miner Res* 1996; 11(6): 857-863
28. Douchi T, Yamamoto S, Oki T, Maruta K, Kuwahata R, Yamasaki H, Nagata Y. Difference in the effect of adiposity on bone density between pre- and post menopausal women. *Maturitas* 2000; 34(3): 261-266
29. Sowers MF. Pregnancy and lactation as risk factors for subsequent bone loss and osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1996; 11(8): 1052-1060
30. Kalkwarf HJ, Specker BL. Bone mineral changes during pregnancy and lactation. *Endocrine* 2002; 17(1): 49-53
31. Melton LJ III, Bryant S, Wahner H. Influence of breast-feeding and other reproductive factors on bone mass later in life. *Osteoporos Int* 1993; 3(2): 76-83
32. Nguyen TV, Jones G, Sambrook PN, White CP, Kelly PJ, Eisman JA. Effects of estrogen exposure and reproductive factors on bone mineral density and osteoporotic fractures. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80(9): 2709-2714
33. Lissner L, Bengtsson C, Hansson T. Bone mineral content in relation to lactation history in pre- and postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1991; 48(5): 319-325
34. Bauer DC, Browner WS, Cauley JA. Factors associated with appendicular bone mass in older women. The study of osteoporotic fractures research group. *Ann Intern Med* 1993; 118(9): 657-665
35. 보건복지부, 2001년도 국민건강 · 영양조사 심층연계분석-영양조사부문 II, 2003, (385쪽-386쪽)
36. Shin EK, Kim KS, Kim HY, Lee IS, Joung HJ, Cho SI. Distribution of calcaneal bone Density according to the mechanical strain of exercise and calcium intake in premenarcheal girl. *J Prev Med Public Health* 2005; 38(3): 291-297 (Korean)