

서울지역 성인여성의 골밀도 정상군 · 위험군의 식습관과 식품섭취 관련요인의 비교분석

김 명 숙 · 구 재 옥[†]

한국방송통신대학교 가정학과

Comparative Analysis of Food Habits and Bone Density Risk Factors between Normal and Risk Women Living in the Seoul Area

Myung-Suk Kim, Jae-Ok Koo[†]

Dept of Home Economics, Korea National Open University, Seoul, Korea

Abstract

This study was carried out to compare bone density risk factors affecting women's BMD, and to examine the relationship age, lifestyle and dietary habits for bone health by physical measurement and questionnaires. The subjects of this study were 194 women living in the Seoul area. When the subjects were divided into normal and risk groups, BMD, height, weight, BMI, total body water, soft lean mass, fat free mass, protein, mineral, body-fat of normal group were much higher than those of the risk group. The breakfast eating rate of the normal group was much higher than that of the risk group, walking time was significantly longer and exercise was more ($p < 0.05$). The normal group had more frequent intakes of tunas, squid, radishes, the green parts of radish, cucumbers, carrots and Iucchinis, tomatoes, and grapes than the risk group ($p < 0.01$ or $p < 0.05$). In conclusion, breakfast eating, exercise, intakes of some foods such as anchovies, radishes, carrots, zucchinis and tomatoes were significantly important factor to prevent bone density risk. (Korean J Community Nutrition 13(1) : 125~133, 2008)

KEY WORDS : bone mineral density · adult women

서 론

최근 여성들의 평균수명이 늘어나면서 성인여성들에게 많이 발생하는 골다공증이 건강상 중요한 문제가 되고 있다. 골다공증의 발생은 다양한 원인에 기인되고 여러 종류의 병인이 관련되어 있어 그 원인을 간단히 찾기는 어려운 질환이다. 그러나 골다공증 발생에 영향을 미치는 주요 인자들 중에서 골밀도는 직접적인 관련이 있다. 골밀도는 무기질로 침착되어 있는 골량(Bone mass)을 나타내는 지표로서 골밀도 측정은 골질환의 조기진단과 치료효과를 확인하기 위해 사용된다. 즉 골절의 위험도 예견, 골다공증, 내분비 질환의 골변화 등에 골량을 정량적으로 측정하기 위하여 널리 사용

되고 있다(Yong 등 1998). 성인의 골밀도 또는 골량은 지속적인 성장이 이루어져 30세에 최대 골량에 달하다가, 그 이후 노화가 일어나기 시작하면서 소실된다. 최대 골량에 달하는 정도와 골소실 비율은 유전, 호르몬, 환경, 영양 요인의 상호작용 등에 의해 영향을 받으나, 그 중 유전적 요인은 최대 골량에 가장 큰 영향을 미친다(Jung 2004).

대부분의 골다공증 환자에서는 1/3 이상이 골절손실이 있고, 대퇴부, 목, 척추 등에 골절이 발생할 때까지 뚜렷한 증상 없이 서서히 진행되며 완전히 치유하기 어렵다. 따라서 골다공증을 예방하고 치료하는 것은 최대 골량(peak bone mass)을 갖도록 하는 것과 골손실 위험 인자를 피하는 것이다(Fehily 등 1992; Davis 등 1996; Gilsanz 등 1998).

국민건강보험공단의 통계에 따르면 2006년도에 의료기관을 통해 골다공증 치료를 받는 환자는 무려 65만명에 달했다. 이는 3년 전인 2003년의 44만명에 비해 47%가 증가한 수치다. 이처럼 골절을 경험하는 등의 골다공증은 이미 우리에게 무시할 수 없는 위협으로 다가왔다. 골밀도에 영향을 주는 인자는 매우 복합적인 것으로 유전적인 것, 환경적인 것으로 나누어 볼 수 있는데 유전 요인은 성, 인종, 신체 크기

접수일: 2008년 1월 21일 접수

채택일: 2008년 2월 19일 채택

[†]Corresponding author: Jae-Ok Koo, Dept of Home Economics, Korea National Open University, Dongsungdong 169, Seoul 1110-791, Korea

Tel: (02) 3668-4643, Fax: (02) 3668-4188

E-mail: cokoo@knou.ac.kr

등이 중요한 역할을 하며, 아직 골량과 직접적인 유전인자는 밝혀져 있지 않다. 환경적인 요인으로는 고령, 폐경, 호르몬, 칼슘 섭취, 성장인자 등의 요인이 있다(Han 1995). 환경적 요인을 다시 비식이요인과 식이요인으로 나누어 볼 수 있다. 비식이 요인으로는 체중부족과 적은 활동량, 신체크기, 스테로이드 약물 사용, 갑상선 기능 항진 증, 우울증, 체격 조건, 산부 인과적 과거력, 생활양식, 비타민 D의 적절한 섭취가 이루어질 수 없는 위장관계 질환에 이환된 경우 등이 보고되고 있다(Ribot 등 1995; Ward 2001). 식이요인으로는 적은 칼슘섭취량과 비타민 D섭취량, 부적절한 단백질 섭취량, 과다한 나트륨 섭취와 카페인 섭취 등이 보고되고 있다(Dawson-Hughes 1990).

이러한 골밀도와 관련된 여러 가지 인자들은 주로 선진외국의 보고들인데 최근 우리나라에서도 사회적 의학적문제로 대두되고 있는 골다공증의 유발요인에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. Kim(1993), Choi(1996), Lee 등(1996)은 호르몬, 식사내용, 활동량, 체격지수, 신체조성 및 유전 등의 요인들이 칼슘대사에 영향을 미치는 요인으로 보고하였고, 그 외 Lee(1996), Na(2004)은 운동, 체중, BMI의 영향이 골밀도 형성에 영향을 미친다고 보고하였다. 또한 You 등(2004)은 연령, 월수입, 학력, 직업, 초령연령, 멸치섭취 등이 골밀도에 영향을 미친다고 보고하였고, Lee & You(1999)은 신장 및 체중이 골밀도에 영향을 미친다고 보고하였다. Youk(2004)은 골밀도에 영향을 미치는 요인을 연령, 체중, 초경연령, 규칙적인 운동, 흡연습관 폐경연령 등이라고 보고하였고, Son & Lee(1998)는 연령과 초경나이라고 보고하였고, Kim(2002)은 연령, 신장, 인 섭취량, 쇠고기 섭취빈도, 새우섭취빈도 국수 인스턴트식품 섭취빈도와의 관련성을 밝히고 있다. 앞서 보고한 사전연구(kim & Koo 2007)에서 연령, 식습관, 운동횟수, 아침식사여부등이 관련요인으로 밝혀지고 있었다.

이와 같이 우리나라에서도 골밀도와 관련된 요인에 대한 연구는 많이 수행되어 왔지만 골밀도 정상군과 위험군간의 비교는 거의 없었다. 이에 본 연구는 성인여성을 대상으로 골밀도 정상군과 위험군으로 나누어 골밀도와 관련된 요인, 즉 비식이요인인 연령, 신체계측, 건강관련행태와 식이요인인 식습관, 식품섭취빈도와의 관련성을 분석하였으며 골다공증 예방프로그램의 기초자료를 제공하고자 하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상자의 조사기간

서울지역 여자 대학생과 본 대학에 근무하는 여성 194명

을 대상으로 2006년 4월부터 5월까지 체 성분 분석기와 골밀도측정기를 이용하여 신체계측과 골밀도를 측정하고, 자기기입식 설문조사를 실시하였다.

2. 측정방법

1) 신체계측

조사대상자의 체 성분을 측정하기 위하여 체지방량, 제지방량과 근육량, 골격근량, BMI, 체중, 단백질량, 무기질량, 총 수분량은 체지방 측정기를 사용하여 연령과 신장을 기준으로 계산하였다. 체중 및 체성분은 Inbody 720(Body Composition Analysis, (주)바이오스페이스)으로 측정하였다. Inbody 720의 분석항목은 체수분량/체지방량/무기질량/근육량, 골격근량, 비만진단(BMI, 체지방률 WHR), 전신부중수치, 영양평가, 내장지방단면적, 기초대사량, AMC(Arm Muscle Circumference)/AC(Arm Circumference)등인데 그중 세포 내수분, 세포외수분, 단백질, 무기질, 체지방, 골 근육량, 체지방량, 체중, BMI(Body Mass Index; 체질량지수, 체중(kg)/신장(m²), 체지방률등을 본 연구에서 사용하였다.

2) 골밀도

조사대상자의 골밀도는 골밀도 측정기 EXA-3000(Dual X-Ray 방식의 골밀도 측정기, 즉 특수 X-선을 이용하여 골밀도를 정량적으로 측정하는 방법)을 이용하여 우측 전완부위(forearm)와 우측 종골(calcanues)을 측정하였다. 두 부위의 평균값을 내어 WHO(World Health Organization)의 기준(1994) {건강한 젊은 성인의 평균 골밀도와 비교치(T-score)를 기준으로 -2.5 이하를 골다공증(osteoporosis), -2.5~-1.0를 골감소증(osteopenia), -1.0 이상을 정상(normal)}에 의거하여 본 연구에서도 WHO의 기준에 의하여 분류하였으나 골다공증에 속한군이 3명(1.5%)이어서 골다공증군과 골감소증군을 합하여 위험군으로 구분하여 사용하였다. 즉, 본 연구에서는 -1.0 이상을 정상군, -1.0~-2.5 이하를 위험군으로 분류하여 사용하였다. 측정결과는 BMD(bone mineral density, 단위 g/cm²), T 값(측정수치와 30대 젊은 성인의 골밀도수치와의 차이를 표시, 측정값-젊은 집단의 평균값/표준편차)으로 나타냈다.

3) 설문조사 및 식품섭취빈도

설문지의 내용은 응답자의 인구사회학적 특성으로 연령, 결혼상태, 가족구성원의 형태, 거주지, 가정월수입, 종교 등을 조사하였으며, 건강상태 관련사항으로는 이상체중, 다이어트여부, 주관적 건강상태, 건강상의 문제, 건강상의 증후,

초경, 폐경연령과 월경주기의 상태, 건강식품의 복용 여부 등이었고, 식습관에 대한 사항으로는 이틀 전과 하루 전의 식사여부, 간식횟수와 간식종류, 외식 횟수 등을 조사하였고, 생활습관에 관련된 사항으로는 충분한 수면여부, 수면시간, 활동형태, 휴식시간, 걷는 시간, 여가시간, 건강유지에 대한 것, 운동여부에 관한 것이었다. 또한 음주와 흡연여부에 관련된 사항을 조사하였다.

식품섭취빈도는 2005년 국민건강 영양조사에서 사용한 식품섭취빈도조사표를 응용하여 사용하였다. 즉 1년간의 식품섭취빈도를 10단계(1일 3회, 1일 2회, 1일 1회, 1주에 4~6회, 1주 2~3회, 1주 1회, 1달에 2~3회, 1달 1회, 1년 6~11회, 거의 안 먹음)으로 구분하여 선택하게 한 뒤 그 결과를 월 1회 섭취를 기준으로 환산하였다.

식품섭취빈도의 평균치를 구하여 유의성 검증과 골밀도와 상관관계를 구하는데 사용하였다. 식품섭취빈도에 사용한 식품목록은 60개이며 이를 식품군으로 나누어보면 곡류 7종, 두류 · 서류 5종, 육류 · 난류 5종, 생선류 9종, 채소류 12종, 해조류 2종, 과일류 9종, 우유 · 유제품 3종, 음료 3종, 주류 3종, 기타음식 2종이었다.

3. 통계처리

SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 자료 분석을 하였으며 골밀도와 신체 측정치, 식품섭취빈도는 평균과 표준편차를 구하였고 골밀도 정상군과 위험군의 비교는 T-test를 이용하여 유의적인 차이를 보이는지 검증하였다. 건강관련행태와 식습관은 빈도와 백분율을 산출하였고 골밀도 정상군과 위험군간의 비교는 χ^2 -test를 이용하여 검증하였다. 또한 일반적 사항, 건강관련행태 및 식습관과 생활습관, 식품섭취 빈도와 골밀도와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient (r) 및 이에 대한 유의성을 검증하였다. 모든 분석은 유의수준 $p < 0.05$ 이하에서 검증하였다.

결 과

1. 정상군과 위험군간의 골밀도 측정치비교

조사대상자의 골밀도에 따른 골밀도 측정치는 Table 1과 같다. 조사대상자의 골밀도를 측정된 결과 WHO의 기준에 따라 정상군은 143명(73.7%), 골감소증군이 48(24.7%)명, 골다공증군이 3명(1.5%)이었는데 골감소증군과 골다공증군을 합하여 위험군으로 분류하였으며 정상군은 143명(73.7%), 위험군은 51명(26.3%)이었다. 정상군의 평균 T-score는 0.04 ± 0.74 이고, 평균 BMD는 $0.49 \pm 0.05 \text{ g/cm}^2$ 이며, 위험군의 평균 T-score는 -1.51 ± 0.48 이

고, 평균 BMD는 $0.39 \pm 0.03 \text{ g/cm}^2$ 이었으며, 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$).

2. 골밀도 정상군과 위험군간의 신체계측치 비교

조사대상자의 골밀도에 따른 신체계측치의 결과는 Table 2와 같다. 신장($p < 0.05$)은 정상군이 161.40 cm, 위험군이 159.45 cm으로서 정상군이 다소 높은 경향을 보였고, 체중($p < 0.001$)은 각각 59.31 kg, 54.02 kg로서 정상군의 체중이 다소 높게 나타났다.

또한 조사대상자의 BMI($p < 0.01$)는 정상군이 22.82 kg/m^2 , 위험군이 21.26 kg/m^2 으로서 정상군이 유의적으로 다소 높은 경향을 나타냈다. 조사대상자의 체수분($p < 0.01$)은 정상군, 위험군이 각각 29.96L, 27.95L로서 정상군이 높게 나타났고, 근육량($p < 0.001$), 제지방량($p < 0.001$),

Table 1. Bone mineral density between normal and risk groups

	Bone mineral density		
	Normal group (n = 143)	Risk group (n = 51)	Mean (n = 194)
Forearm BMD (g/cm ²)	$0.42 \pm 0.05^{2)}$	$0.34 \pm 0.05^{***1)}$	0.40 ± 0.06
Calcaneus BMD (g/cm ²)	0.55 ± 0.07	$0.44 \pm 0.06^{***}$	0.52 ± 0.09
Mean BMD (g/cm ²)	0.49 ± 0.05	$0.39 \pm 0.03^{***}$	0.46 ± 0.06
Forearm T-score	-0.76 ± 0.85	$-2.20 \pm 0.71^{***}$	-1.14 ± 1.03
Calcaneus T-score	0.85 ± 1.05	$-0.82 \pm 0.91^{***}$	0.41 ± 1.25
Mean T-score	0.04 ± 0.74	$-1.51 \pm 0.48^{***}$	-0.36 ± 0.97

1) ***: $p < 0.001$, by T-test

2) Mean \pm SD

Table 2. Anthropometric between normal and risk groups

	Bone mineral density		
	Normal group (n = 143)	Risk group (n = 51)	Mean (n = 194)
Height (cm)	$161.40 \pm 4.99^{1)}$	$159.45 \pm 5.69^{*2)}$	160.88 ± 5.24
Weight (kg)	59.31 ± 9.08	$54.02 \pm 7.08^{**}$	57.92 ± 8.89
BMI (kg/m ²)	22.82 ± 3.36	$21.26 \pm 2.78^{**}$	22.41 ± 3.28
Body-water (L)	29.96 ± 4.00	$27.98 \pm 3.08^{***}$	29.44 ± 3.87
Soft lean mass (kg)	38.69 ± 4.25	$35.90 \pm 3.98^{***}$	37.95 ± 4.35
Fat free Mass (kg)	41.10 ± 4.51	$37.98 \pm 4.59^{***}$	40.28 ± 4.72
Protein (kg)	8.04 ± 0.89	$7.46 \pm 0.86^{***}$	7.84 ± 0.91
Mineral (kg)	2.90 ± 0.33	$2.73 \pm 0.32^{**}$	2.86 ± 0.33
Body-fat (kg)	18.21 ± 5.88	$15.84 \pm 4.41^{**}$	17.59 ± 5.62
Percent body fat (%)	29.99 ± 6.03	28.94 ± 5.61	29.71 ± 5.93

1) Mean \pm S.D

2) *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$ by T-test

단백질 ($p < 0.001$), 무기질 ($p < 0.05$), 체지방 ($p < 0.05$)은 정상군이 위험군보다 유의적으로 높은 경향을 나타내고 있었다. 또한 체지방률도 정상군이 높게 나타났는데 유의적이지는 않았다.

3. 골밀도 정상군과 위험군간의 건강관련행태비교

골밀도에 따른 건강관련행태는 Table 3과 같다. 다이어트 여부에 대한 응답자의 비율은 정상군이 위험군보다 다이어트를 한다고 답한 비율이 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 자신의 건강상태에 대한 주관적인 인식에 있어서는 정상군과 위험군의 비교에 있어서 정상군의 비율이 건강하

Table 3. Health related behavior between normal and risk groups

	Bone mineral density			Total (n = 194)	
	Normal group (n = 143)	Risk group (n = 51)			
Weight control practice					
Yes	20 (14.0) ¹⁾	13 (25.5)	33	$\chi^2 = 3.524$ df = 1 N.S	
No	123 (86.0)	38 (74.5)	161		
State of health subjective					
Good	47 (32.9)	12 (23.5)	59	$\chi^2 = 1.761$ df = 2 N.S	
So-so	84 (58.7)	33 (64.7)	117		
Bad	12 (8.4)	6 (11.8)	18		
Menstrual-cycle					
Very regularly	69 (48.3)	23 (45.1)	92	$\chi^2 = 1.984$ df = 3 N.S	
Regularity	51 (35.7)	19 (37.3)	70		
Inregularity	20 (14.0)	6 (11.8)	26		
Very irregularity	3 (2.1)	3 (5.9)	6		
Vitamin · Mineral					
Yes	68 (47.6)	26 (51.0)	94	$\chi^2 = 0.177$ df = 1 N.S	
No	75 (52.4)	25 (49.0)	100		
Food of healthy					
Yes	37 (25.9)	7 (13.7)	44	$\chi^2 = 3.164$ df = 1 N.S	
No	106 (74.1)	44 (86.3)	150		
Recess					
Less than 1 hour	36 (25.2)	16 (31.4)	52	$\chi^2 = 1.827$ df = 2 N.S	
2 hours	60 (42.0)	16 (31.4)	76		
3 hours over	47 (32.9)	19 (37.3)	66		
Walking					
20 minute	30 (21.0)	7 (13.7)	37	$\chi^2 = 9.239$ df = 3 p < 0.05	
20 - 30 minute	36 (25.2)	24 (47.1)	60		
30 minute~ 1 hour	49 (34.3)	15 (29.4)	64		
1 hour over	28 (19.6)	5 (9.8)	33		
Exercise					
None	47 (32.9)	29 (56.9)	76	$\chi^2 = 9.407$ df = 3 p < 0.05	
1 - 2 time/week	57 (39.9)	13 (25.5)	70		
3 - 4 time/week	30 (21.0)	6 (11.8)	36		
5 time over/week	9 (6.3)	3 (5.9)	12		

1) N (%)

다로 갈수록 높아졌으나 위험군은 질병이 있다고 갈수록 높은 비율을 보였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 비타민이나 무기질제 등의 건강식품을 복용에 있어서 위험군이 정상군보다 높은비율을 보이고 있었으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 걷는시간에 있어서 정상군은 '1시간이상' 걷는다가 가장 높은 비율을 나타내었고, 위험군은 '20~30분'이 가장 높은 비율을 보였으며 유의적인 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 즉 위험군은 정상군보다 걷는시간이 짧은 것으로 나타났다.

또한 운동횟수에 있어서 정상군은 '주 3~4회'를 한다가 가장 높은 비율을 보였고, 위험군은 '전혀 하지 않는다'가 가장 높은 비율을 보였으며, 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

4. 골밀도 정상군과 위험군간의 식습관 비교

골밀도에 따른 식습관의 비교는 Table 4과 같다. 정상군

Table 4. Food habits between normal and risk groups

	Bone mineral density			Total (n = 194)	
	Normal group (n = 143)	Risk group (n = 51)			
Eating breakfast					
Yes	111 (77.6) ²⁾	32 (62.7) ^{*1)}	143	$\chi^2 = 4.294$ df = 1 p < 0.05	
No	32 (22.4)	19 (37.3)	51		
Eating lunch					
Yes	138 (96.5)	50 (98.0)	188	$\chi^2 = 0.296$ df = 1 N.S	
No	5 (3.5)	1 (2.0)	6		
Eating dinner					
Yes	134 (93.7)	50 (98.0)	184	$\chi^2 = 1.444$ df = 1 N.S	
No	9 (6.3)	1 (2.0)	10		
Frequency of snacks between meals					
2 times over/day	47 (32.9)	12 (23.5)	59	$\chi^2 = 2.237$ df = 2 N.S	
1 time/day	66 (46.2)	24 (47.1)	90		
Not at all	30 (21.0)	15 (29.4)	45		
Frequency of eating out					
1 time over/day	40 (28.0)	14 (27.5)	54	$\chi^2 = 5.295$ df = 3 N.S	
1 time over/week	61 (42.7)	29 (56.9)	90		
1 time over/month	34 (23.8)	5 (9.8)	39		
Not at all	8 (5.6)	3 (5.9)	11		
Salty taste					
High	63 (44.1)	19 (37.3)	82	$\chi^2 = 3.383$ df = 2 N.S	
Normal	74 (51.7)	32 (62.7)	106		
Low	6 (4.2)	0 (.0)	6		
Frequency of fried food intake					
1 time over/day	15 (10.5)	3 (5.9)	18	$\chi^2 = 5.820$ df = 3 N.S	
1 time over/week	65 (45.5)	31 (60.8)	96		
1 time over/month	32 (22.4)	5 (9.8)	37		
Not at all	31 (21.7)	12 (23.5)	43		

1) *: $p < 0.05$ by the χ^2 -test

2) N (%)

Table 5. Food intake frequencies between normal and risk groups

		Bone mineral density			
		Normal group (n = 143)	Risk group (n = 51)	Mean (n = 194)	
Grain	Rice	72.10 ± 18.07 ¹⁾	66.08 ± 23.42	70.52 ± 19.73	
	Barley	21.84 ± 29.76	20.94 ± 29.55	21.61 ± 29.63	
	Instant noodle	4.74 ± 7.41	4.02 ± 6.29	4.55 ± 7.12	
	Noodle	4.95 ± 9.15	6.27 ± 8.30	5.29 ± 8.93	
	Bread	8.62 ± 11.70	7.50 ± 8.96	8.32 ± 11.04	
	Rice cake	6.39 ± 8.77	5.58 ± 6.57	6.17 ± 8.24	
	Confectionery	9.02 ± 9.79	6.83 ± 9.51	8.45 ± 9.74	
Pulse · Kind of starch	Bean curd	24.66 ± 22.36	22.47 ± 22.73	24.09 ± 22.42	
	Bean	27.01 ± 28.26	22.51 ± 27.30	25.83 ± 28.01	
	Potato	11.15 ± 15.02	11.55 ± 17.27	11.26 ± 15.60	
	Sweet potato	5.77 ± 9.67	4.94 ± 13.49	5.55 ± 10.77	
Flesh and meat · Kind of egg	Beef	10.20 ± 11.83	12.24 ± 17.76	10.74 ± 13.62	
	Chicken	7.75 ± 10.43	5.65 ± 7.01	7.19 ± 9.68	
	Pork	8.79 ± 8.12	8.86 ± 11.40	8.81 ± 9.06	
	Ham, sausage	4.59 ± 7.56	3.71 ± 9.21	4.36 ± 8.01	
	Egg	15.89 ± 13.21	12.86 ± 15.90	15.09 ± 13.99	
Kind of fish	Mackerel	7.12 ± 12.21	6.67 ± 13.81	7.00 ± 12.61	
	Tuna	4.63 ± 7.73	2.81 ± 4.59* ²⁾	4.15 ± 7.08	
	Yellow corvina	3.69 ± 5.41	3.49 ± 5.32	3.64 ± 5.38	
	Alaska pollack	3.61 ± 6.12	3.00 ± 5.21	3.45 ± 5.89	
	Anchovy	12.55 ± 17.02	8.86 ± 15.37	11.58 ± 16.65	
	Boiled fish paste	6.34 ± 10.34	5.00 ± 7.06	5.99 ± 9.58	
	Cuttlefish	3.49 ± 4.97	1.56 ± 1.82***	2.99 ± 4.45	
	Shellfishery	3.85 ± 5.73	2.94 ± 4.35	3.61 ± 5.40	
	Salted fish	2.51 ± 4.75	1.89 ± 3.77	2.35 ± 4.51	
	Culinary	Chinese cabbage	59.72 ± 27.20	51.06 ± 27.37	57.45 ± 27.44
Radish		37.45 ± 27.65	28.30 ± 23.25*	35.04 ± 26.81	
Radish tops		7.08 ± 12.02	3.40 ± 5.41**	6.11 ± 10.80	
Bean sprouts		10.21 ± 11.53	8.46 ± 13.60	9.75 ± 12.10	
Spinach		6.94 ± 8.34	7.22 ± 12.84	7.02 ± 9.69	
Cucumber		10.69 ± 12.85	6.33 ± 9.97*	9.55 ± 12.29	
Pepper		10.14 ± 12.24	7.00 ± 12.40	9.31 ± 12.33	
Carrot		11.93 ± 13.50	5.98 ± 7.81***	10.37 ± 12.52	
Pumpkin		8.74 ± 8.74	5.52 ± 6.36*	7.89 ± 8.29	
Cabbage		9.62 ± 12.56	11.08 ± 21.21	10.01 ± 15.26	
Tomato		8.68 ± 11.47	5.33 ± 7.61*	7.80 ± 10.68	
Mushroom		11.36 ± 12.66	12.12 ± 17.60	11.56 ± 14.08	
Macrophyte		Brown seaweed	8.96 ± 10.73	6.38 ± 7.39	8.28 ± 10.01
		Dry laver	19.62 ± 19.61	17.82 ± 22.04	19.14 ± 20.24
Kind of fruit	Tangerine	12.80 ± 16.59	13.30 ± 18.39	12.93 ± 17.04	
	Persimmon	2.24 ± 6.08	3.31 ± 12.78	2.52 ± 8.35	
	Apple	11.05 ± 14.14	10.67 ± 17.70	10.95 ± 15.11	
	Pear	3.33 ± 4.87	5.48 ± 13.35	3.89 ± 8.03	
	Melon	4.58 ± 9.30	4.44 ± 9.79	4.54 ± 9.40	
	Strawberry	8.53 ± 12.56	6.86 ± 10.66	8.09 ± 12.09	
	Grape	4.65 ± 8.13	2.41 ± 4.75*	4.06 ± 7.44	
	Banana	6.09 ± 8.37	6.91 ± 14.12	6.31 ± 10.16	
	Orange	8.39 ± 11.41	6.86 ± 8.81	7.99 ± 10.79	
	Kind of milk	Milk	22.16 ± 19.57	20.54 ± 20.61	21.74 ± 19.81
Yofrutto		16.12 ± 17.26	14.61 ± 14.20	15.72 ± 16.49	
Ice cream		4.66 ± 7.17	5.03 ± 7.15	4.76 ± 7.15	
Drink	Carbonated drink	2.82 ± 4.68	4.13 ± 9.18	3.16 ± 6.19	
	Coffee	38.58 ± 31.53	31.18 ± 32.25	36.63 ± 31.80	
	Green tea	29.62 ± 26.86	24.20 ± 25.48	28.20 ± 26.55	
Alcoholic beverages	Beer	1.93 ± 2.80	1.98 ± 3.62	1.95 ± 3.03	
	Soje	0.99 ± 2.17	1.36 ± 2.78	1.09 ± 2.33	
	Rice wine	0.23 ± 0.98	0.27 ± 0.63	0.24 ± 0.90	
The others	Hamburger	1.40 ± 4.12	1.05 ± 1.69	1.30 ± 3.64	
	Pizza	1.33 ± 2.06	0.90 ± 1.01	1.21 ± 1.85	

1) Mean ± SD, 2) *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by t-test

이 아침식사를 하는 비율이 정상군에서 높게 나타났다 ($p < 0.05$). 간식횟수에 있어서 ‘거의 안한다’고 하는 응답은 정상군(21.0%)이 위험군(29.4%)보다 낮게 나타났으며, 튀김음식섭취에 있어서도 정상군(21.7%)이 위험군(23.5%)보다 낮게 나타났다.

5. 골밀도 정상군과 위험군간의 식품섭취빈도 비교

골밀도에 따른 식품섭취빈도비교는 <Table 5>와 같다. 유의적인 차이를 보인 식품은 생선류의 참치 ($p < 0.05$), 오징어 ($p < 0.001$)였고, 채소류에서 무우 ($p < 0.05$), 무청 ($p < 0.01$), 오이 ($p < 0.05$), 당근 ($p < 0.001$), 호박 ($p < 0.05$), 토마토 ($p < 0.05$),였으며, 과일류는 포도 ($p < 0.05$)였다. 그중 참치 ($p < 0.05$)는 정상군이 월 4.63회, 위험군이 2.81회로 정상군이 많이 섭취하고 있었으며, 오징어 ($p < 0.001$)는 정상군이 월 3.49회, 위험군이 월 1.56회 섭취하고 있었다. 채소류 중 무청 ($p < 0.01$)은 정상군이 월 7.08회, 위험군이 월 3.4회로 정상군이 월등하게 많이 섭취하고 있었고 당근 ($p < 0.001$)은 정상군, 위험군이 각각 월 11.93회, 월 5.98회로 섭취하고 있었다. 또한 칼슘의 대표적인 식품이라 할수 있는 멸치와 우유에 대해서는 유의성이 나타나지 않았으나 정상군이 위험군보다 높은 섭취빈도를 보였다. 즉 멸치는 정상군이 월 12.55회, 위험군이 8.86회였고, 우유는 정상군, 위험군이 각각 월 22.16회, 20.54회 섭취하고 있었다.

6. 골밀도와 관련인자들간의 상관관계

조사대상자의 골밀도와 체요인과의 상관관계는 Table 6 과 같다. 골밀도는 신장 ($r = 0.24$), 체중 ($r = 0.51$), 체수분 ($r = 0.47$), 근육량 ($r = 0.55$), 제지방량 ($r = 0.54$), 단백질 ($r = 0.55$), 무기질 ($r = 0.47$), 체지방($r=0.36$), BMI ($r = 0.43$), 체지방량 ($r = 0.16$)과 유의적인 양의 상관관계를 보였다 ($p < 0.01$). 연령과 ($r = 0.16, p < 0.05$) 골밀도간의 유의적인 양의 상관관계를 보였고, 운동횟수 ($r = 0.28, p < 0.01$)와 아침식사여부 ($r = 0.18, p < 0.05$)도 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 또한 주관적 건강상태 ($r = -0.16, p < 0.05$)는 골밀도와의 유의적인 음의 상관관계를 나타내고 있었다. 그러나 초경연령, 비타민이나 무기질제 복용여부, 음주여부, 걷는시간은 골밀도와 양의 상관관계를 보였으나 유의적이지 않았다.

조사대상자의 골밀도와 식품섭취빈도와 상관관계는 멸치 ($r = 0.21$), 무 ($r = 0.17$), 무청 ($r = 0.17$), 당근 ($r = 0.24$), 호박 ($r = 0.15$), 토마토 ($r = 0.17$)등이 유의적인 양의 상관관계를 보였다 ($p < 0.05$).

Table 6. Correlation coefficients between BMD and anthropometrics, age, health related behavior, lifestyle, food habits and food intake frequencies

		Correlation coefficients (r)
Anthropometrics and body composition	Height	0.237*** ¹⁾
	Weight	0.506**
	Body-water	0.466**
	Soft lean mass	0.549**
	Fat free Mass	0.540**
	Protein	0.549**
	Mineral	0.467**
	Body-fat	0.355**
	BMI	0.428**
	Percent body fat	0.155*
Health related behavior and lifestyle and food habits	Age	0.157*
	Menarche years	0.030
	Walking hour	0.090
	State of health subjective	-0.160*
	Intakes Vitamin · Mineral	0.089
	Number of exercise	0.282**
	Whether or not alcohol	0.114
Food intake frequencies	Whether or not breakfast	0.179*
	Noodles	-0.039
	Bean curd	0.065
	Bean	0.104
	Beef	-0.044
	Anchovy	0.212**
	Radish	0.169*
	Radish tops	0.165*
	Carrot	0.235**
	Pumpkin	0.145*
Tomato	0.170*	
Brown seaweed	0.111	

1) *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$: Significant correlation by Person's correlation coefficient (r)

고 찰

본 연구는 골밀도에 영향을 주는 요인이 무엇인지 파악하기 위하여 서울 일부지역 여성 194명을 대상으로 골밀도 정상군과 위험군에 따른 골밀도, 신체계측, 건강관련행태, 식습관을 차이를 파악하고 골밀도와 체요인간의 상관관계를 분석하였다.

본 연구결과 정상군의 평균 T-score는 0.04 ± 0.74 이고, 평균 BMD는 $0.49 \pm 0.05\text{g/cm}^2$ 이며, 위험군의 평균 T-score는 -1.51 ± 0.48 이고, 평균 BMD는 $0.39 \pm 0.03\text{g/cm}^2$ 이었으며, 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.001$).

Kim(2002)의 연구에서는 평균 T-score가 정상군, 비정상군이 각각 0.27, -1.42를 나타내고 있었는데 본 연구에서는 정상군과 위험군의 수치가 각각 0.04, -1.51로 Kim(2002)의 조사내용보다는 낮은 경향을 나타냈다. 또한 평균 BMD는 Kim(2002)의 연구에서는 정상군, 위험군이 각각 0.55 g/cm², 0.40 g/cm²으로 나타났는데 본 연구에서는 0.49 g/cm², 0.39 g/cm²로 정상군, 위험군 모두 다소 낮은 경향을 나타내었다. 이는 Kim(2002)의 연구에서는 종골만을 측정하였고, 본 연구에서는 전완골과 종골을 측정하여 평균을 낸 결과라고 생각된다.

조사대상자의 골밀도에 따른 신체계측치의 비교에 있어서 신장(p < 0.05)은 정상군이 161.40 cm, 위험군이 159.45 cm으로서 정상군이 다소 높은 경향을 보였고, 체중(p < 0.001)은 각각 59.31 kg, 54.02 kg로서 정상군의 체중이 다소 높게 나타났다. Kim(2002)의 연구에서는 정상군과 위험군의 신장 156.0 cm, 157.1 cm와는 다소 다른 경향을 나타내었다. 즉 본 연구에서는 정상군의 신장이 더 높게 나타났는데 Kim(2002)의 연구에서는 정상군의 신장이 다소 낮았지만, 본 연구에서는 정상군의 신장이 다소 높은 반면 Kim(2002)의 연구보다 두군 모두 높은 경향을 나타내었다. 또한 Youk(2004)의 연구에서도 신장 및 체중은 정상군에서 가장 높았고 골감소증과 골다공증군으로 갈수록 유의하게 낮았다고 보고하였고, Choi(2005)의 연구에서도 신장과 체중이 높을수록 골밀도가 증가하였다고 보고하였다. 또한 Edelstein 등(1993)은 체중이 증가할수록 골밀도가 증가한다고 하였다. 또한 체중과 골밀도와의 관련성에 대해 Reid(1992)은 첫째, 체중이 골조직에 기계적인 자극을 주어 골형성을 촉진시키고 다음은 체중의 한 구성성분인 체지방이 부신 안드로젠에서 에스트로젠으로 말초 전환되는 장소로 가능하기 때문에 골대사에 대한 에스트로젠의 작용을 강화시켜 골밀도에 영향을 줄 것이라는 가설을 발표하였다. 본 연구에서도 정상군의 체중과 신장이 높게 나타나고 있는 것은 선행연구와 같은 결과라고 할 수 있다. 또한 조사대상자의 BMI(p < 0.01)는 정상군이 22.82 kg/m², 위험군이 21.26 kg/m²으로서 정상군이 유의적으로 다소 높은 경향을 나타내었다. 지역사회 성인여성(30~69세)을 대상으로 한 Kim(2002)의 연구에서는 폐경후 여성에게서 정상군과 비정상군의 BMI가 각각 25.1 kg/m², 24.6 kg/m²로 정상군이 다소 높은 경향을 나타내었다. 따라서 본 연구에서도 같은 결과가 나왔다.

골밀도에 따른 건강관련행태비교에 있어서는 비타민이나 무기질제 등의 건강식품을 복용에 있어서 위험군이 정상군보다 높은 비율을 보였으나 유의적이지 않았다. 일부 초등학교

생의 어머니를 대상으로 한 Kim 등(2000)의 연구에 있어서는 보충제의 복용여부에 있어서 복용대상자가 복용하지 않은 대상자보다 골밀도가 높았다고 보고하고 있으나 본 연구에서는 다른 경향을 보였다. 걷는시간에 있어서 정상군은 '1시간이상' 걷는다가 가장 높은 비율을 보였고, 위험군은 '20~30분'이 가장 높은 비율을 보였으며 유의적인 차이를 보였다(p < 0.05). 즉 위험군은 정상군보다 걷는시간이 짧은 것으로 나타났다. 또한 운동횟수에 있어서 정상군은 '주3~4회'를 한다가 가장 높은 비율을 보였고, 위험군은 '전혀하지 않는다'가 가장 높은 비율을 보였으며, 유의적인 차이를 보였다.(p < 0.05) 폐경 전·후 중년 여성들을 대상으로 연구한 Na(2004)은 폐경후의 여성에게 운동이 골밀도에 영향을 미쳤다고 하였다. 즉 운동을 한 여성이 그렇지 않은 여성보다 골밀도가 높게 나왔다고 보고하였다. 또한 운동이 골밀도에 미치는 영향을 파악하기 위해 조사한 Lee(1996)의 연구에 의하면 운동유무와 종류에 따라 골밀도에 미치는 영향은 유의적이라고 하였다. 이로 미루어보건대 골밀도 향상을 위해서는 운동부하가 중요하다는 것을 알 수 있다. 또한 Smith 등(1991)은 운동 또는 걷기 등의 신체활동이 골감소를 예방하는 효과가 있고 신체의 유연성, 균형감각, 반응시간을 향상시킴으로써 골절을 낮추는데 기여한다고 하였다. 운동에 있어서도 체중 부하운동이 비부하 운동보다 골형성에 미치는 효과가 크다고 보고하고 있으며(Lanyon 등 1992), 체중 부하 운동도 골밀도를 증가시킨다는 보고도 있다(Bloomfield 등 1993; Krall 등 1994; Bradney 등 1998). 또한 본 연구결과도 걷는시간이 길수록, 운동회수가 많을수록, 정상군의 비율이 많은 것으로 보아 운동이 골밀도 증가에 밀접한 관련성이 있음을 시사 하였다.

골밀도에 따른 식습관의 비교에 있어서 정상군이 아침식사를 한다고 답한 것이 아침식사를 하지 않는다고 답한 것보다 유의적으로 높은 응답률을 보였다(p < 0.05). Kim 등(2005)의 연구에서 아침결식을 하는 대상자가 골밀도가 낮다는 보고를 하였다. 또한 Choi(2005)의 연구에서도 규칙적인 식사군의 골밀도가 비규칙적인 식사군보다 높게 나왔다고 보고하고 있었고 Kim(2000)의 연구결과에서도 규칙적인 식사는 골밀도와 양의 상관관계를 보인다고 하였다. 이로 인하여 아침결식이 골밀도 형성에도 영향을 끼친다는 것을 알 수 있다.

골밀도에 따른 식품섭취빈도비교에 있어서 유의적인 차이를 보인 식품은 생선류의 참치(p < 0.05), 오징어(p < 0.001)였고, 채소류에서 무우(p < 0.05), 무청(p < 0.01), 오이(p < 0.05), 당근(p < 0.001), 호박(p < 0.05), 토마토(p < 0.05),였으며, 과일류는 포도(p < 0.05)였다. Kim

(2002)의 연구에서는 유의한 차이를 보였던 식품이 쇠고기와 조기, 명태, 양미리 등 동물성식품인데 비하여 본 연구에서는 식물성식품의 유의성이 더 높게 나타났다.

조사대상자의 골밀도와 체중간의 상관관계에 있어서 신장($r = 0.237$), 체중($r = 0.506$), 체수분($r = 0.466$), 근육량($r = 0.549$), 체지방량($r = 0.540$), 단백질($r = 0.549$), 무기질($r = 0.467$), 체지방($r = 0.355$), BMI($r = 0.428$), 체지방량($r = 0.156$) 등이 유의적인 양의 상관관계를 나타냈다. 농촌 성인 여성들을 대상으로 한 Lee & You(1999), Kim 등(2000), Youk(2004)의 연구에서도 체중, 신장과 골밀도 간에 양의 상관관계를 갖는다고 보고하였고, Lee 등(1996)도 체중, 신장, 허리둘레와 엉덩이 둘레, 체지방량, BMI, WHR이 골밀도 간에 양의 상관관계를 나타냈다고 보고하였는데, 이는 골밀도가 증가하는 시기에는 골밀도와 체중과의 관계가 주로 체지방량(Lean Body Mass)과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 Hong(1999)은 우리나라 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서 골밀도가 BMI와 양의 상관관계를 보였다고 보고하였고, Sung 등(2000), Suhastian & Martin(2002)의 연구에서도 BMI가 증가함에 따라 골밀도가 증가하는 양의 상관관계를 보인다고 하였다. 따라서 체중, 신장, BMI지수가 골밀도의 변화에 영향을 주는 요인이라는 것을 알 수 있었다. 또한 연령과($r = 0.157$, $p < 0.05$) 골밀도간의 유의적인 양의 상관관계를 보였는데 농촌 성인여성을 대상으로 한 Lee & You(1999)는 와드 삼각부와 연령과의 유의한 음의 상관관계를 보였다고 보고하였고, 지역사회 성인여성을 대상으로 한 Kim(2002)의 연구에서도 폐경후 여성에서 연령과 골밀도와의 유의한 음의 상관관계를 보였다고 보고하고 있었다. 또한 성인여성을 대상으로 한 Lee(2003)의 연구에서도 폐경전후 여성 모두 연령과 요추 골밀도간에 음의 상관관계를 나타냈다고 보고한 바 있으나 본 연구에서는 연령과 골밀도간의 양의 상관관계를 보이므로 기존연구와는 상반된 결과를 나타내었다. 이는 본 연구대상자들이 20대가 분포가 40.7%로서 월등하게 많았다. 따라서 본 연구에서의 연령과 골밀도간의 양의 상관관계가 나온 것은 최근 20대들은 날씬한 체형을 선호한 연유라고 생각되어진다. 또한 운동회수와 골밀도간의 양의 상관관계를 나타내어 Lee(2003)의 연구와는 동일한 결과를 나타냈다.

조사대상자의 골밀도와 식품섭취빈도와 상관관계에 있어서는 멸치($r = 0.212$), 무($r = 0.169$), 무청($r = 0.165$), 당근($r = 0.235$), 호박($r = 0.145$), 토마토($r = 0.170$) 등이 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). Kim(2002)의 연구에서는 폐경 전 여성은 쇠고기, 육류 섭취빈

도가 골밀도에 유의한 양의 상관관계를 가졌고, 국수 인스턴트면 섭취빈도는 음의 상관관계를 가졌다고 보고하였고 또한 폐경 후 여성은 무김치, 깍두기, 돼지고기, 새우, 육류 섭취빈도가 골밀도와 유의한 양의 상관관계를 갖는다고 보고하였다. 또한 Youk(2004)의 연구에서는 골밀도와 우유 및 유가공제품 섭취빈도, 콩 및 콩 가공제품 섭취빈도, 멸치 섭취빈도, 육류섭취빈도, 생선 섭취빈도와 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 이상으로 볼 때 골격건강을 위해서 건강한 식사를 증가시키고 아침식사와 운동회수를 증가시키는 것이 필요하며 생선의 섭취와 질푸른 채소, 붉은 채소를 섭취하는 교육이 필요하다.

요약 및 결론

본 연구는 한국방송통신대학교에 재학중인 서울지역여성 과 한국방송통신대학교본부(서울) 여성 교직원 194명을 대상으로 하여 2006년 4~5월에 골밀도 측정기인 EXA-3000(Dual X-Ray방식의 골밀도 측정기)으로 손과 발목의 골밀도를 측정하여 평균 T-score가 -1.0 이상을 정상군, -1.0 이하를 위험군으로 분류한 후 신체계측(체성분기), 생활습관 및 식습관, 건강상태를 포함한 설문조사와 식품섭취빈도조사 실시하여 비교, 분석하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 골밀도에 따른 골밀도에 있어서 정상군의 평균 T-score는 0.04 ± 0.74 이고, 평균 BMD는 $0.49 \pm 0.05 \text{ g/cm}^2$ 이며, 위험군의 평균 T-score는 -1.51 ± 0.48 이고, 평균 BMD는 $0.39 \pm 0.03 \text{ g/cm}^2$ 로 나타났다.

2) 조사대상자의 신체계측치에 따른 정상군과 위험군의 분포는 신장, 체중, BMI, 체수분, 근육량, 체지방량, 단백질, 무기질, 체지방, 등이 정상군이 위험군보다 유의적으로 높은 수치를 보이고 있었다. 신장($p < 0.05$)은 정상군이 161.40 cm , 위험군이 159.45 cm 였고, 체중($p < 0.001$)은 각각 59.31 kg , 54.02 kg 였으며, 조사대상자의 BMI($p < 0.01$)는 정상군이 22.82 kg/m^2 , 위험군이 21.26 kg/m^2 으로서 정상군이 유의적으로 다소 높은 경향을 나타냈다.

3) 조사대상자의 정상군과 위험군간의 건강관련행태비교에 있어서 정상군이 건강하다고 인식하는 비율이 높았고 위험군은 질병이 있다는 비율이 높았다. 정상군이 걷는 시간이 길수록, 운동회수가 많을수록 유의적으로 높았다($p < 0.05$).

4) 정상군과 위험군간의 식습관비교를 보면 정상군은 '아침식사를 한다'는 비율이 유의적으로 높았고, 정상군은 간식회수나 외식회수도 많았다.

5) 식품섭취빈도비교해보면 정상군이 위험군보다 참치, 오

징어, 무우, 무청, 오이, 당근, 포도의 섭취빈도가 유의적으로 높은 경향이었고, 멸치와 우유의 섭취빈도가 높았다.

6) 골밀도와 관련인자들간의 상관관계를 보면 신장, 체중, 체수분, 근육량, 체지방량, 단백질, 무기질, 체지방, 체지방량, 연령, 운동횟수, 주관적 건강상태, 멸치, 무, 무청, 당근, 호박, 토마토 등의 섭취빈도와 아침식사여부 등이 유의적으로 약한 양의 상관관계를 보였다.

따라서 골다공증의 예방을 위하여 위에서 지적한 건강한 생활습관과 식습관을 형성할수 있도록 교육할 필요가 있다고 사료된다.

이상의 결과를 종합할 때 신장, 체중, BMI, 체수분, 근육량, 체지방량, 단백질, 무기질, 체지방, 등이 정상군이 높게 나타났고, 자신의 주관적인 건강상태에 있어서 건강하대로 갈수록 정상군의 비율이 높았다. 또한 걷는시간이 길수록, 운동횟수가 많을수록, 정상군의 분포가 높게 나타났다. 또한 정상군이 아침식사를 하는 비율이 높았다.

골밀도와 식품섭취빈도의 상관관계에서 멸치, 무, 무청, 당근, 호박, 토마토와의 양의 상관관계를 보였다.

참고 문헌

- Choi UJ (1996): Influencing factors on the bone status of rural menopausal women. *Korean J Nutr* 29(9):1013-1020
- Dawson-Hughes B, Dalal GE, Krall EA, Sadowski L, Sahyoun N, Tannenbaum S (1990): A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *N Engl J Med* 323: 178-183
- Edelstein SL, Elizabeth Barrett-Connor (1993): Relation between body size and bone mineral density in elderly men and women. *Am J Epid* 138(3): 160-169
- Han IK (1995): Hormone Replacement Therapy for Osteoporosis. *J Korean Med Assoc* 38(1):42-48
- Jang JS, Moon SH, Jae JH (2000): The relationship between the variation of the femoral neckshaft angle according to age and the fracture of the hip. *J Korean Fracture Soc* 13(4): 702-708
- Kim KR, Kim KH, Lee EK (2000): A study on the factors affecting bone mineral density in adult women-based on the mothers of elementary school students. *Korean Nutri Soc* 33(3): 241-249
- Kim JH (2002): Determinants of bone mineral density in adult women living in community dwellings. Master thesis, Department of Public Health Nutrition Graduate School of Occupational Health: The Catholic University
- Food Frequency Questionnaire (2005): The Third Korea national health and nutrition examiners survey (KNHANES III)
- Lee EY (2003): Lifestyle behaviors affecting bone mineral density in peri-menopausal women. Master thesis, The Graduate School of Ewha Womans University
- Lee MS, Kim SA (2003): The influence of health-related habits on nutrient intake and food frequency of middle-aged subjects in seoul. *Korean J Comm Nutr* 8(5): 699-707
- Lee JS, Yu CH (1999): Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean Nutri Soc* 32(8): 935-945
- Lee JS (2001): Bone mineral density among different age groups and dietary factors related to bone mineral density of each age group in Korea. Graduate School of Sangmyoung University doctorate thesis
- Lee HJ, Choi MJ, Lee IK (1996): The effect of anthropometric measurement and body composition on bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean Nutri Soc* 29(2): 778-787
- Mo SM, Lee YS, Koo JO, Son SM, Seo JS, Yoon EY, Lee SK, Kim YK (2002): 「dietetic therapy」: kyomunsa
- Na HB (2004): Factors affecting bone mineral density in Korean women by menopause. *Korean J Comm Nutr* 9(1): 73-80
- Reid IR, Ames RW, Evans MC, Gamble GD, Sharpe SJ (1993): Effect of calcium supplementation on bone loss in postmenopausal women. *Engl J Med* 328(7): 460-464
- Ross R, Ringer J, Diamond L, Fenton F (2001): Identifying and treating osteoporosis in women. *Physic Assis* 15(5): 40-47
- Seo DD (2004): The association study between the bone density and diet habit. Master thesis, Yonsei National University
- Son SM, Lee YN (1998): Bone density of the middle aged women residing in urban area and the related factors. *Korean J Comm Nutr* 3(3): 380-388
- Subastian CL, Martin R (2002): Osteoporosis in postmenopausal women Mexicocity risk factors. *Intern J of Feril* 47(1): 22-25
- World Health Organization (1994): Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical Report Series, 843. Geneva, WHO
- You MH, Son BS, Park JA, Kim JO, Yang WH (2004): Patterns of bone mineral density of adult women and its causal factors in suwon Korea. *Korean J of Sanitat* 19(3): 71-80
- Youk JI (2004): Female bone mineral density in an Urban Area and its relation with contributing factors. Master thesis, Graduate school of public health Chungnam national University