

# 폐경후 여성들의 골밀도에 따른 영양섭취상태와 생활습관과의 관련성 연구\*

- 충남일부 지역을 중심으로 -

## Association of Bone Mineral Density with Nutrient Intake and Lifestyles of Postmenopausal Women in Chungnam\*

공주대학교 식품영양학과  
교수 박미자

Department of Food and Nutrition, Kongju National University

Professor : Mie Ja Park

### ◀ 목 차 ▶

- |               |             |
|---------------|-------------|
| I. 서론         | IV. 요약 및 결론 |
| II. 조사내용 및 방법 | 참고문헌        |
| III. 결과 및 고찰  |             |

### < Abstract >

This study was performed to assess the relationships among bone mineral density(BMD), nutrient intake and lifestyle factors in postmenopausal women. A trained nutritionist examined the interviewed usual dietary intake and physical activity of 85 subjects in Chungnam with a questionnaire interview, and BMDs of the lumbar spines(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), femoral necks(FN), ward's triangles(WT) and trochanters(TR) were measured by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). The BMDs(T-score) of L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>, FN, and WT were 0.996g/cm<sup>2</sup>(-1.601), 0.697g/cm<sup>2</sup>(-1.697), and 0.793g/cm<sup>2</sup>(-1.512), respectively, which were assessed as osteopenia by T-score., and TR was normal at 0.718g/cm<sup>2</sup>(-0.675). Subjects included 85 in Chungnam were divided into three groups according to the BMD measurement of the L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub> and FN assessed by T-score. The percentages of the osteoporosis, osteopenia, and normal groups were 32.9%, 42.4% and 24.7% respectively. The average age was significantly the highest of the osteoporosis group than in the other two osteopenia or normal groups(P<0.001). Among lifestyle factors, the BMD of lifestyles was significantly related with exercise but it was not significant with medication., salt. intake, bone fracture, coffee consumption, drinking and smoking.

Corresponding Author: Mie Ja Park, Department of Food and Nutrition, Kongju National University, Yesan, chungnam 340-800, Korea

Tel: 82-41-330-1460 Fax: 82-41-330-1469 E-mail: mjpark@kongju.ac.kr

\* 이 논문은 20004년도 공주대학교의 교내 연구비에 의해 연구되었음.

The nutrient intake of the subjects was most nutrients intake adequate to the Korean RDA level for most nutrients excepting energy intakes and calcium. The BMD of lumbar spines L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub> showed significant positive association with the intake of most nutrients except carbohydrate, especially in the normal group. The Higher BMD levels were found for those with high intake of protein and vitamin B1. The BMDs of L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>, and FN were positively correlated with showed energy expenditure, exercise, miscellaneous activity, per weekend and week ( $P < 0.05$ ) in normal group but that was showed negatively correlated in the osteopenia group. Therefore, this study confirmed that one of the most effective ways to minimize bone loss in postmenopausal women is to maintain an adequate intake of calcium and other nutrients and regular physical activity.

**주제어(Key Words):** 골밀도(bone mineral density), 폐경 후 여성(postmenopausal women), 영양소 섭취(nutrient intake), 에너지 소비(energy expenditure)

## 1. 서론

우리나라 여성의 평균수명은 해마다 증가하고 있으며 이에 따라 폐경후 여성의 비율도 높아지고 있다. 우리나라 여성의 평균 폐경연령이 48세 전후인 점을 감안하면 여성은 인생의 1/3 이상을 폐경기로 보내게 된다(민부기, 부병삼, 1985). 사람의 골격량은 30대 중반까지 증가하여 최대 골질량에 도달하였다가 그후 점차 골격손실이 시작되어 여성의 경우 폐경을 맞이하면서 여러 가지 신체적 변화를 경험하게 되는데 그중 가장 큰 변화를 보이는 것이 골밀도로 알려져 있다(Wasnich, 1991). 특히 여성에게서 발생빈도가 높아 뼈 건강에 대한 우려와 관심이 높아지고 있는데 최근의 보고(ORBD-NRC, 1998)에 의하면 골 질량의 하나인 골다공증은 그 발생빈도가 점차 늘어나고 있으며 백인이나 동양인에게서 더 빈번하게 발생하므로 사회적 의학적으로 많은 관심을 갖는 중요한 국민 보건문제로 대두되고 있다. 골다공증은 칼슘대사의 불균형으로 인해 골격의 조성이 변화되어 골량(bone mass)이 감소되어 척추 및 요골, 대퇴부의 골절을 쉽게 초래하는 질환이다. 한 개인의 골밀도는 인종이나 성별과 같은 유전적 소인(McKay, Petit, Khan & Schutz, 2000), 체질량 지수 및 체지방 분포와 같은 신체적요인(이정숙, 유춘희, 1999), 호르몬과 같은 생리적요인(Bess Dawson-Hughes, 1996), 영양소의 섭취상태(John & Anderson, 1996), 흡연, 알콜 및 카페인 섭취(Grainge, Coupland, Cliffe, Chilvers & Hosking, 1998), 신체활동(Metz, Anderson & Gallagher, 1993)과 같은 환경적인 요인에 의해 결정된다. 이와 같이 여러 요인들에 의해 골 손실이 나타나는데 그중에서도 골 손실과 관련이 있는

칼슘의 공급은 주로 칼슘이 많이 함유되어 있는 식품섭취와 칼슘흡수에 영향을 미치는 다양한 요인에 의해 영향을 받는다고 한다(Kneerekoper, Tolia & Parfitt, 1981; Allen, 1982). 이러한 관련요인 중 비타민 D가 칼슘흡수에 가장 큰 영향을 주고 단백질, 유당 등도 칼슘 흡수의 증진에 관여한다고 한다(Nordin, Baker, Horsman & Peacock, 1985; Lutz & Linkswiler, 1981). 또한 에스트로젠 분비의 중지로 인해 칼슘의 흡수에 관여하는 1,25-dihydroxycholecalciferol의 활성이 감소되어 칼슘의 흡수를 저하시키며 이로 인해 골손실을 일으키므로 폐경 이후 여성의 골다공증의 위험율이 더 크다(Kneerekoper *et al*, 1981; Lane & Vigori, 1984). 그러나 골다공증은 원인에 따라 많은 차이가 있고 이들 요인간의 상대적 중요도에 대해서는 아직 확실히 밝혀져 있지 않다. 또 골다공증은 경미한 충격에도 골절을 일으켜 그 문제점이 심각하고 골다공증 환자를 위한 안전하고 효과적인 확실한 치료 방법이 없기 때문에 예방이 가장 중요하다고 하겠다. 그러나 많은 사람들이 골다공증의 중요성은 인식하지만 아직 이 질환의 예방 또는 치료에 적극적이지 못한 실정이다. 최근 골다공증에 대한 관심이 증가하면서 골다공증의 요인을 알아보는 다양한 연구들이 우리나라에서도 시도되고 있지만 칼슘섭취상태, 연령, 지역에 따라서 결과가 상이하여 검증을 위한 더 많은 연구가 요구되어지고 있다. 따라서 본 연구는 충남일부 지역을 중심으로 폐경후 여성을 대상으로 요추(lumbar spine), 대퇴경부(femoral neck), 와드삼각부(ward's triangle), 대퇴전자부(trochanter)의 골밀도를 측정하고 이 중 골다공증에 영향이 큰 요추와 대퇴경부를 중심으로 골다

공중군, 골감소군, 정상군의 세 군으로 분류한 뒤 식이 섭취조사, 생활 활동조사 등 설문조사를 통하여 폐경후 여성의 열량 및 영양소섭취상태, 생활습관 등을 골밀도와의 관련성을 살펴봄으로써 골 질환의 예방을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 조사내용 및 방법

### 1. 연구대상자

충남 천안시와 그 주변에 거주하는 성인여성 중 건강진단을 위하여 병원에 내원한 한국 여성 중 자궁이나 난소를 절제하여 폐경이 된 여성, 단순 척추 방사선 검사상 압박 골절이 있는 여성, 호르몬 치료 등으로 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 약물을 복용한 과거력이 있는 여성 또 만성질환이 있는 폐 질환, 갑상선질환, 고혈압, 당뇨병이 있는 여성을 제외하고 연구에 협조적인 폐경후 여성 85명을 선정하였다. 폐경후 가장 손실이 큰 부위인 요추(민헌기, 1989; Riggs & Melton 1986)와 대퇴경부 골밀도 수준에 따라 WHO에서 성인여성을 위해 제시된 기준에 근거하여(Sadler, Strain & Caballero, 1999) 정상군(normal group: T-score > -1), 골감소군(osteopenia group:  $-2.5 < \text{T-score} \leq -1$ ), 골다공증군(osteoporosis: T-score  $\leq -2.5$ )의 세 군으로 분류하였다. 그 결과 정상군은 21명(24.7%), 골감소군은 36명(42.4%), 골다공증군은 28명(32.9%)으로 정상군이 가장 적었다. 조사기간은 2004년 6월부터 9월까지 실시하였다.

### 2. 조사방법

#### 1) 설문조사

일반 설문조사는 훈련된 조사원의 지도하에 일대일 면접을 통하여 연령, 학력, 주거상태, 가족동거여부, 직장여부와 생활습관으로는 개인골절경험과 영양제(칼슘제, 종합비타민, 철분제)복용여부, 음식의 짠맛정도이며 커피, 콜라, 우유는 하루단위로 운동, 알콜, 흡연여부는 1주 단위로 조사하였다.

#### 2) 영양섭취 실태조사 및 활동량 조사

본 연구의 목적에 맞게 미리 작성한 설문 도구를 이용하여 골밀도를 측정하는 동안에 일대일 면접을 통해 조사대상자와 직접 면담을 하므로써 영양소 섭취상태와 활동량을 조사하였다. 영양소 섭취상태는 문수재, 이기열과 김숙영(1980)에 의해 한국인에게 적용될 수 있도록 고안된 것을 재 수정한 간이 영양섭취 조사방법(convenient method)을 면담에 적합하도록 문항을 나누어 측정하였다. 일상적으로 섭취하는 식품을 육어란 및 두류제품, 우유 및 유제품, 과일, 야채, 곡류와 서류, 설탕류, 유지류 의 7가지 식품군으로 나누고 평소 이들 식품의 섭취량을 조사하는 16개의 문항을 조사한 다음 각 문항에서 조사된 섭취량에 각 식품군별 환산 계수를 곱하여 각 영양소의 섭취량을 산출하였다. 활동량은 평상시 하루의 활동상태를 파악하기 위해 주중 및 주말의 활동내용과 시간을 면담을 통하여 실시하였다. 하루중 소비열량은 평상시 24시간 동안의 활동상황을 한국인 영양권장량에 제시된 5가지 활동종류인 수면, 직장활동, 가사활동, 운동, 기타신변잡일로 분류하여 활동 종류별 1일 생활시간을 구한 후 수면휴양, 아주 가벼운 일, 가벼운 일, 보통 중등일, 중등일, 심한 일, 격심한 일의 7단계로 나누어 2000년 한국인 영양권장량(제 7차 개정)에 수록된 에너지 소요량(kcal/kg/hr) 계산방식을 이용하였다.

#### 3) 골밀도 측정

골밀도는 이중에너지 방사선 골밀도 측정기(dual energy X-ray absorptiometry-DEXA: DPX-L, Lunar Radiation corp., Madison, Wisconsin, USA)를 이용하여 요추(lumbar spine)와 대퇴경부(femoral neck), 와드삼각부(ward's triangle), 대퇴전자부(trochanter)를 측정하였다. 요추 골밀도는 제2요추에서 제4요추까지의 골밀도 평균 수치이다.

#### 4) 통계처리

본 연구의 자료분석은 SPSS package program (version 10.0)를 이용하여 영양소 섭취량, 에너지소비량 등 각 측정치의 평균과 표준편차를 구하였고 그룹간의 유의성 검증은 one-way ANOVA test로 분석한 후

유의성은 Duncan's multiple range test로 검증하였다. 이들 여러 요인과 골밀도와의 상관관계는 Pearson's의 상관계수로 처리하였다. 골밀도는 대부분의 연구에서 조사 분석되고 있는 체중이 실리는 부위인 요추와 대퇴경부를 선정하였다. 또한 조사대상자들의 그룹간의 일반적 환경요인과 생활 습관에 따른 분포의 유의차 검증은  $\chi^2$  test로 하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 대상자의 일반사항과 골밀도 측정치

조사 대상자의 일반적인 사항은 <Table 1>에 제시되어 있다. 조사대상자의 평균연령은 54.7세였으며 요추와 대퇴경부를 기준으로 분류하였을 때 전체대상자의 32.9%가 골다공증군, 42.4%가 골감소군, 24.7%만이 정상군인 것으로 나타났다.

조사대상자들의 연령분포는 50-59세 사이가 67.1%로 대부분을 나타내었고 교육 수준은 중학교이하의 학

력이 75.3%, 직업은 무직과 농·축 잡일이 80%였다. 대상자들의 학력이 낮기 때문에 전문적인 직업이 12.9%인데 특히 골다공증군의 직업은 무직과 농축잡일이 82.2%였다. 일반적 특성 중에서 골밀도의 세군간에 있어서 유의적으로 영향을 미친 인자로는 연령과 직업, 교육정도 순으로 높았고 주거상태나 가족동거여부는 유의성이 없었다. 연령에 있어서 50-59세 사이가 정상군은 71.4%, 골감소군 83.3%, 골다공증군은 42.9%로 골감소군이 높았으나 골다공증군은 60세 이상이 50.0%로 연령이 높을수록 골다공증군이 높았다.

<Table 2>는 전체조사 대상자들의 골밀도(bone mineral density: BMD)와 T-score의 평균치 결과를 나타낸 결과이다. T-score는 특정인과 최대 골밀도를 나타내는 젊은 성인의 정상 최대 골밀도 수치와의 차이를 정상 골밀도 수치의 표준 편차로 나누어 얻어낸 숫자이다. 폐경후 손실이 가장 큰 부위인 요추(민헌기, 1989; Riggs & Melton, 1986)와 대퇴경부 골밀도 수준에 따라 WHO에서 성인여성을 위해 제시된 기준에 근거하여(Sadler *et al*, 1999) 분류한 본 연구대상자(평

<Table 1> General characteristics by status of bone health

Variable		BMD group		Osteoporosis (N=28)		Osteopenia (N=36)		Nomal (N=21)		Total (N=85)		Significance
		N	%	N	%	N	%	N	%			
Age(yr)	45-49yr	2	7.1	4	11.1	4	19	10	11.8	$\chi^2=19.34(df=4)$ p<0.001		
	50-59yr	12	42.9	30	83.3	15	71.4	57	67.1			
	60 ≥ yr	14	50.0	2	5.6	2	9.5	18	21.2			
Education level	Elementary ≤	17	60.7	15	41.7	6	28.6	38	44.7	$\chi^2=18.44(df=6)$ p<0.01		
	Middle school	6	21.4	13	36.1	7	33.3	26	30.6			
	High school	3	10.7	5	13.9	6	28.6	14	16.5			
	Junior college ≥	2	7.2	3	8.3	2	9.5	7	8.2			
House type	Single house	12	42.9	17	47.2	12	57.1	41	48.2	$\chi^2=1.67(df=4)$ NS <sup>1)</sup>		
	many house	2	7.1	4	11.1	1	4.8	7	8.2			
	Apart	14	50.0	15	41.7	8	38.1	37	43.5			
Family size	single	2	7.1	-	-	1	4.8	3	3.5	$\chi^2=7.70(df=4)$ NS		
	conjugal	10	35.7	13	36.1	2	9.5	25	29.4			
	conjugal and children	16	57.1	23	63.9	18	85.7	57	67.1			
Job	No job	8	28.6	16	44.4	10	47.6	34	40.0	$\chi^2=18.76(df=6)$ p<0.01		
	Farming, animal, miscellaneous	15	53.6	14	38.9	5	23.8	34	40.0			
	commercial, business	3	10.7	2	5.6	1	4.8	6	7.1			
	Office, speciality	2	7.2	4	11.1	5	23.8	11	12.9			

<sup>1)</sup> NS : Not significant difference between three groups at p<0.05 by  $\chi^2$ -test.

<Table 2> Bone mineral density of the lumbar spine and femurs(FN, TR, WT) of the subjects

BMD group		Osteoporosis (N=28)	Osteopenia (N=36)	Normal (N=21)	Total (N=85)
Lumbar spine	BMD(g/cm <sup>2</sup> )	0.837±0.067 <sup>c1)</sup>	1.002±0.065 <sup>b</sup>	1.191±0.083 <sup>a</sup>	0.996±0.148
	T-score <sup>2)</sup>	-2.979±0.642	-1.543±0.601	0.138±0.642	-1.601±0.628
Femoral neck	BMD(g/cm <sup>2</sup> )	0.551±0.056 <sup>c</sup>	0.712±0.073 <sup>b</sup>	0.866±0.095 <sup>a</sup>	0.697±0.141
	T-score	-2.789±0.403	-1.566±0.475	-0.307±0.714	-1.657±0.531
Wad's triangle	BMD(g/cm <sup>2</sup> )	0.680±0.055 <sup>c</sup>	0.790±0.078 <sup>b</sup>	0.949±0.098 <sup>a</sup>	0.793±0.127
	T-score	-2.608±0.304	-1.494±0.597	-0.080±0.916	-1.512±0.606
Trochanter	BMD(g/cm <sup>2</sup> )	0.593±0.040 <sup>b</sup>	0.738±0.086 <sup>b</sup>	0.851±0.097 <sup>a</sup>	0.718±0.125
	T-score	-1.807±0.366	-0.582±0.681	0.673±0.888	-0.675±0.645

Same letters or no letters in a column are not significantly different(P<0.05) by Duncans' multiple range test

1) Values are Mean±SD

Subject's BMD-Young Adult BMD(20-49year)

2) T-score =  $\frac{\text{Subject's BMD}-\text{Young Adult BMD}(20-49\text{year})}{\text{Standard deviation of Young Adult BMD}(20-49\text{year})}$

균연령 54.7세)들의 경우 골다공증군 32.9%, 골감소군 42.4%, 정상군은 24.7%로서 총 75.3%에게서 골 상태가 불량한 것으로 나타났는데 이는 이정숙과 유춘희(1999)의 농촌성인 여성(평균연령 52.0세)들을 대상으로 조사한 골다공증군 34.0%, 골감소군 36.9%로서 총 70.9%가 골상태가 불량한 것으로 본 연구결과 보다 약간 높지만 거의 비슷한 결과다. 골요추의 평균 골밀도(T-score)는 0.996g/cm<sup>2</sup>(-1.601)인데 골다공증군은 0.837g/cm<sup>2</sup>(-2.979)이고 골감소군은 1.002g/cm<sup>2</sup>(-1.543), 정상군은 1.191g/cm<sup>2</sup>(0.138)로 각 군간에 유의성이 있었다. 또한 대퇴경부의 평균 골밀도는 0.697g/cm<sup>2</sup>(-1.657)이며 골다공증군은 0.551g/cm<sup>2</sup>(-2.789), 골감소군은 0.712g/cm<sup>2</sup>(-1.566), 정상군은 0.866g/cm<sup>2</sup>(-0.307)이고 와드삼각부의 평균 골밀도는 0.793g/cm<sup>2</sup>(-1.512)이고 골다공증군은 0.680g/cm<sup>2</sup>(-2.608), 골감소군은 0.790g/cm<sup>2</sup>(-1.494)이며 정상군은 0.949g/cm<sup>2</sup>(-0.080)로 나타났는데 각 군간에 유의성이 높았다. 나머지 대퇴전자부의 평균 골밀도는 0.718g/cm<sup>2</sup>(-0.675)이고 골다공증군은 0.593g/cm<sup>2</sup>(-1.807), 골감소군은 0.738g/cm<sup>2</sup>(-0.582), 정상군은 0.851g/cm<sup>2</sup>(0.673)로 세 군간에 유의성이 나타나지 않았다. 한편 젊은 성인의 정상 최대 골밀도 수치와의 차이를 정상 골밀도 수치의 표준 편차로 나눈 T-score에서 평균대퇴경부는 -1.657, 요추는 -1.601, 와드삼각부 -1.512로 세부위 모두 골감소 범주에 속했고 대퇴

전자부는 -0.675로 정상기준에 가깝게 나타났다. 손숙미와 이윤나(1998)가 도시에 거주하는 중년여성(30-60대 성인여성)을 대상으로 행한 연구에 의하면 요추의 골밀도는 평균 0.98g/cm<sup>2</sup>로서 정상 성인 골밀도의 87.4%에 해당하는 수치였고 대퇴골의 골밀도는 대퇴경부 0.76g/cm<sup>2</sup>, 와드삼각부 0.68g/cm<sup>2</sup>, 대퇴전자부 0.70g/cm<sup>2</sup>로서 각각 정상성인 골밀도의 84.3%, 79.1%, 99.6%에 해당되는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구대상자들의 정상성인의 골밀도와 비교하면 요추 평균 골밀도는 88.1%, 대퇴경부는 81.0%, 와드삼각부는 87.2%, 대퇴전자부는 101.7%로 이들의 연구결과를 본 연구대상자들의 골밀도와 비교하면 요추와 와드삼각부, 대퇴전자부는 약간 높지만 대퇴경부는 낮게 나타났다. 골밀도의 네 부위 중에서 폐경후 가장 대사이율이 높고 여러 관련 요인들과 상관관계가 높은 요추와 대퇴경부의 골밀도를 중심으로 모든 변인들의 유의성을 검증하였다.

## 2. 생활습관과 기호성음료

연구대상자의 생활습관 및 기호성 음료에 관한 결과는 <Table 3, 4>와 같다. <Table 3>에서 운동의 빈도는 전체대상자중 전혀 운동을 하지 않은 자가 36.5%인데 그중 골다공증군이 53.6%로 가장 높았고 골감소군은 36.1%, 정상군은 14.3%순으로 높았다. 또한 일주일에 3-4회나 매일 운동을 합하면 정상군이 61.9%로 가장

&lt;Table 3&gt; Lifestyle by status of bone health

Variable		BMD group		Osteoporosis (N=28)		Osteopenia (N=36)		Nomal (N=21)		Total (N=85)		Significance
		N	%	N	%	N	%	N	%			
Frequency of exercise /a week	Never	15	53.6	13	36.1	3	14.3	31	36.5	$\chi^2=13.44(df=6)$ p<0.05		
	1-2 time/week	6	21.4	9	25.0	5	23.8	20	23.5			
	3-4time/ week	4	14.3	8	22.2	6	28.6	18	21.2			
	everyday	3	10.7	6	16.7	7	33.3	16	18.8			
Bone fracture	No	22	78.6	30	83.3	19	90.5	71	83.5	$\chi^2=0.27(df=2)$ NS		
	Yes	6	21.4	6	16.7	2	9.5	14	16.5			
Medication	No	18	64.3	18	50.0	6	28.6	42	49.4	$\chi^2=3.99(df=6)$ NS		
	Yes	Calcium	5	17.9	8	22.2	7	33.3	20		23.6	
		Vitamin	3	10.7	7	19.5	6	28.6	16		18.8	
		Iron	2	7.1	3	8.3	2	9.5	7		8.3	
Salty intake	Insipid	2	7.1	4	11.1	4	19.1	10	11.8	$\chi^2=5.07(df=6)$ NS		
	Moderate	13	46.4	18	50.0	12	57.1	43	50.5			
	Light salty	13	42.8	14	38.9	5	23.8	31	36.4			
	Very salty	1	3.6	0	0	0	0	1	1.2			

NS : Not significant difference among three groups at p<0.05 by  $\chi^2$ -test.

높았고 다음으로 골감소군이 38.9%, 골다공증군이 25.0%순으로 높았는데 세 군간에 유의성이 있었다. 운동을 하는 대상자중에서 일주일에 1-2회가 23.5%, 3-4회는 21.2%, 매일은 18.8%순으로 거의 비슷한 수치였다. 연구대상자의 16.5%가 골절을 경험하였으며 골다공증군의 21.9%, 골감소군이 16.7%, 정상군이 9.5%의 골절을 경험한 것으로 나타나 골다공증군의 골절경험이 높은 경향을 보였으나 각 군별 유의적인 차이는 없었다. 보충제 복용률에서 50.6%가 복용하고 있는데 그중 칼슘복용이 23.5%, 비타민이 18.8% 그외 철분제 및 영양제가 8.3% 순으로 높았는데 세군 간의 유의성은 없었다. 비타민·무기질 보충제 복용률이 42.3%로 송병춘과 김미경(1997년)의 44.9%연구보다는 약간 낮으나 우리나라 성인의 비타민·무기질 보충제 복용률인 40.8%보다 약간 높았다. 미국 노인들을 대상으로 비타민·무기질 보충제 복용률에 대한 연구(Garry, Goodwin, Hunt, Hooper & Leonard, 1982년)에서는 복용률이 60%, 같은 해의 또 다른 연구(Read & Graney, 1982; McIntosh, Kubena, Walker, Smith & Landmann, 1990)의 66%보다는 낮은 복용률이다. 소금섭취에 대한 응답에서 싱겁게와 보통섭취가 정상군은 76.2%로 높고 다음으로 골감소군이 61.1%, 골다공증군이

53.5%로 싱겁게 섭취할 때 골밀도가 높아 나트륨의 섭취가 적을수록 골밀도에 유익함을 알 수 있지만 세 군간의 유의성은 없었다. 또한 본 연구의 전체응답자중에서 보통 섭취한다는 응답이 50.5%, 약간 짜게 36.4%, 싱겁게 11.8%, 매우 짜게(1.2%) 순으로 높았는데 약간 짜게 섭취율(36.4%)이 싱겁게 먹는 율(11.8%)보다 높은 것은 우리나라 식생활의 단면을 나타내는 결과였다. 김경숙과 백희영(1992)은 성인 여성들의 짠맛에 대한 기호도와 Na섭취량 조사에서 1일 평균 Na 섭취량이 12-14g정도로 매우 높으므로 Na 섭취량의 감소가 필요하다고 하였다. 짜게 먹는 습관으로 인해 염분의 섭취량이 증가되면 신세뇨관에서 나트륨-칼슘 교환이 증가되어 소변내 Na배설량이 증가하며 이에 따라 칼슘 배설량이 증가하는 것으로(최미자, 정윤정, 1998)알려져 왔다. Nordin, Need, Morris와 Horowitz(1993년)은 폐경 전후 여성 모두의 공복시뇨에서 칼슘과 나트륨 사이의 유의적인 상관관계가 있으나 폐경전 여성보다 폐경후 여성에게서 칼슘과 나트륨사이의 상관성이 더 높다고 주장하였다.

<Table 4>에서 커피는 전체대상의 63.5%가 마신다고 하였으며 1일 평균 섭취량은 1컵이 32.9%, 2컵은 21.2%, 3컵이상은 9.4% 순으로 높았고 안마신다가 정

<Table 4> Preference of something to drink and smoking of the subjects

Variable		BMD group		Osteoporosis (N=28)		Osteopenia (N=36)		Nomal (N=21)		Total (N=85)		Significance
		N	%	N	%	N	%	N	%			
Coffee/day	No Coffee	8	28.6	14	38.9	9	42.8	31	36.5	$\chi^2=2.85(df=6)$ NS		
	1 cup	9	32.1	13	36.1	6	28.6	28	32.9			
	2 cup	7	25.0	6	16.7	5	23.8	18	21.2			
	3 cup ≤	4	14.3	3	8.3	1	4.8	8	9.4			
Cola/day	No	15	53.6	24	66.7	16	76.1	55	64.7	$\chi^2=0.35(df=2)$ NS		
	Yes	13	46.4	12	33.3	5	23.8	30	35.3			
Milk/day	No milk	10	35.7	10	27.8	2	9.5	22	25.9	$\chi^2=6.03(df=6)$ NS		
	1 cup	10	35.7	15	41.7	8	38.1	33	38.8			
	2 cup	6	21.4	9	25.0	8	38.1	23	27.1			
	3cup ≤	2	7.1	2	5.6	3	14.3	7	8.2			
Alcohol/week	No alcohol	25	89.3	33	91.7	20	95.2	78	91.8	$\chi^2=1.60(df=6)$ NS		
	The first time	1	3.6	1	2.8	0	0	2	2.4			
	The two-three time	1	3.6	1	2.8	1	2.8	3	3.5			
	The five time ≤	1	3.6	1	2.8	0	0	2	2.4			
Smoking	No	24	85.7	34	94.4	21	100.0	79	92.9	$\chi^2=3.24(df=2)$ NS		
	Yes	4	14.3	2	5.6	0	0	6	7.1			

NS : Not significant difference between three groups at  $p<0.05$  by  $\chi^2$ -test

상군은 42.8%, 골감소군은 38.9%, 골다공군은 28.6% 순으로 높았는데 세군간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 대부분의 선행연구에 의하면 caffeine 섭취로 골밀도가 감소될 수 있다고 한다. 즉 폐경기 여성을 대상으로한 Daniell(1976), Yano, Heibrun, Wasnich, Hankin와 Vogel(1985)은 caffeine 섭취와 골밀도 사이에 부의 상관관계가 있다고 하였으며 Harris와 Dawson-Hughes(1994)는 1일 800mg 이하의 칼슘을 섭취하는 폐경기 여성이 하루 2-3잔의 커피를 습관적으로 섭취할 때 척추내 골손실이 증가 될 수 있다고 하였다. 또한 카페인은 소변과 위장관계에서의 칼슘 배설량을 증가시킴으로써 골다공증을 일으킨다는 보고도 있다(Heaney, 1982). Cola는 골다공증군이 46.4%, 골감소군이 33.3%, 정상군이 23.3%로 낮았으나 음료가 35.3%로 낮아 세군 간에 유의성이 없었다. 음료중 특히 탄산음료인 콜라와 사이다에는 인이 다량함유 되어있어 인은 체내의 균형을 위하여 뼈의 칼슘 용해를 증가시키므로 골다공증의 또 다른 위험요인으로 작용할 수 있어 식품 섭취 경향에 문제점이 지적된다.

우유섭취에 있어서 전체 대상자의 1일 섭취량이

74.1%로 1컵은 38.8%, 2컵은 27.1%, 3컵 이상은 8.2%로 이는 나이가 높아짐에 따라 골건강을 위하여 의식적으로 우유를 마시는 것 같았다. 또한 골밀도의 세 군간의 마시지 않는다는 비율이 골다공증군이 35.7%로 가장 높고 골감소군은 27.8% 정상군은 9.5%이나 세군간의 유의성은 없었다. 칼슘의 좋은 급원 식품으로써 우유 및 유제품의 섭취를 통한 칼슘 섭취의 증가로 인해 노년기의 골 손실을 감소 또는 지연시키는 효과가 발표(김희선, 정갑희, 장동민, 김소희, 이병국, 2005) 되었으나 이는 단기간의 우유섭취보다는 Sandle, Slemenda, Laporte, Cauley와 Schramm(1985)이 주장한 아동기와 청소년기 시절의 우유섭취가 성장 발달에 필요할 뿐만 아니라 폐경후 최대 골량 형성 및 골량 유지에 필요하다는 것을 증명해 준 결과다. 음주와 흡연의 경우 각각 전체 응답자의 8.2%(7명), 7.1%(6명)가 응답하였는데 최미자와 정윤정(1998)은 음주율 29.2%, 흡연율은 12.5%로 보고 된 것과 비교하면 본조사 대상자들의 음주율과 흡연율이 낮았지만 승정자등(2001b)의 연구에서는 음주율이 9.1% 흡연율은 2.0%로 본연구보다 음주율은 거의 비슷하지만 흡연율은 약

간 높았다. Fehily, Coles, Evans와 Elwood(1992)는 음주량의 증가시 골밀도가 감소되었으며 음주섭취와 말단부위 골밀도 사이에 유의적인 음의 상관관계가 존재한다고 보고하였다. 또한 남자 골절 환자들 중 알콜 중독자들이 많고 알콜 중독자의 골밀도가 낮은 것으로 보고(김화영, 1994; Breslau, Brinkley, Hill & Pak, 1988)되어 있다. 또한 알콜 섭취는 골형성을 저하시키고 골절율을 증가시킨다는 또 다른 보고도 있다(Spencer, Rubio, Indpreika & Seitam, 1986). 한편 Slemenda와 Hui(1989)은 폐경기 전후 여자 84명을 대상으로 비흡연군과 흡연군으로 나눈 다음 radius와 요추의 골밀도를 측정한 결과 흡연군에서 유의한 골밀도의 감소를 보였다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 음주, 흡연 모

두 세군 간 유의성이 없었다.

### 3. 열량 및 영양소 섭취상태

조사대상자의 1일 평균 열량 및 영양소 섭취량을 제 7차 한국인 영양권장량(RDA, 2000)과 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 평균에너지, 단백질, 지방, 칼슘을 비롯하여 거의 모든 영양소에서 정상군이 가장 높고 다음으로 골감소군 골다공증군순으로 영양소를 섭취하였는데 세군 간의 유의성이 있었다( $p < 0.05$ ). 그러나 탄수화물, 나이아신, 비타민A, 비타민C 등은 골감소군이 정상군 보다 높았으나 세군 간의 유의성은 없었다. 조사대상자의 1인당 1일 총열량 섭취량은 1757.28kcal로 이는 50-64세 한국여성의 열량 권장량인 1900kcal의

<Table 5> Mean daily nutrient intake of the subjects

BMD group nutrients	Osteoporosis(N=28)		Osteopenia(N=36)		Normal(N=21)		Total(N=85)	
	Intake	%RDA	Intake	%RDA	Intake	%RDA	Intake	%RDA
Protein(g)	64.31 ± 9.10 <sup>b</sup>	116.9 <sup>2)</sup>	66.52 ± 5.20 <sup>b</sup>	120.9	79.26 ± 7.62 <sup>a</sup>	144.1	68.94 ± 9.38 <sup>1)</sup>	125.3
Animal protein	22.20 ± 7.41 <sup>b</sup>		24.10 ± 3.99 <sup>b</sup>		33.14 ± 4.43 <sup>a</sup>		26.01 ± 5.28	
plant protein	42.11 ± 5.72 <sup>b</sup>		42.42 ± 4.43 <sup>b</sup>		46.12 ± 5.18 <sup>a</sup>		44.02 ± 4.10	
Fat(g)	36.42 ± 5.88 <sup>b</sup>		38.37 ± 3.35 <sup>b</sup>		45.31 ± 4.15 <sup>a</sup>		39.44 ± 5.66	
Animal Fat	14.71 ± 3.84 <sup>b</sup>		15.00 ± 2.08 <sup>b</sup>		19.76 ± 1.95 <sup>a</sup>		16.49 ± 2.62	
Plant Fat	21.70 ± 4.20 <sup>b</sup>		23.2 ± 2.81 <sup>b</sup>		25.54 ± 3.17 <sup>a</sup>		22.95 ± 3.04	
Carbohydrate(g)	280.75 ± 26.72		286.19 ± 20.75		277.98 ± 19.57		281.64 ± 22.46	
Fe(mg)	15.62 ± 2.43 <sup>b</sup>	130.17	16.58 ± 1.40 <sup>b</sup>	138.17	18.28 ± 1.95 <sup>a</sup>	152.33	16.68 ± 2.15	139.0
Animal Fe	3.90 ± 1.44 <sup>b</sup>		4.29 ± 0.77 <sup>b</sup>		5.71 ± 1.02 <sup>a</sup>		4.63 ± 1.08	
plant Fe	11.73 ± 1.92		12.15 ± 1.50		12.57 ± 1.32		12.05 ± 1.07	
P(mg)	860.23 ± 124.5 <sup>b</sup>	122.89	895.94 ± 65.39 <sup>b</sup>	127.99	1042.05 ± 89.38 <sup>a</sup>	148.86	920.28 ± 117.61	131.47
Ca/P ratio	0.65 ± 0.05		0.64 ± 0.05		0.63 ± 0.04		0.64 ± 0.05	
Ca(mg)	565.18 ± 84.07 <sup>b</sup>	80.74	576.25 ± 52.89 <sup>b</sup>	82.32	665.90 ± 53.45 <sup>a</sup>	95.13	594.75 ± 76.30	84.96
Animal Ca	182.70 ± 71.84 <sup>b</sup>		171.28 ± 44.73 <sup>b</sup>		257.19 ± 33.56 <sup>a</sup>		203.72 ± 50.04	
Plant Ca	382.48 ± 65.94		386.26 ± 69.17		408.67 ± 44.73		391.03 ± 26.26	
Vitamin A(μgRE)	723.78 ± 138.79	103.40	756.18 ± 103.81	108.03	744.83 ± 147.33	106.40	740.70 ± 134.03	105.81
Thiamin(mg)	1.13 ± 0.11	112.50	1.15 ± 0.10	115.00	1.18 ± 0.09	118.10	1.15 ± 0.10	104.55
Riboflavin(mg)	1.69 ± 0.28 <sup>b</sup>	140.83	1.73 ± 0.19 <sup>b</sup>	144.17	1.87 ± 0.20 <sup>a</sup>	155.83	1.75 ± 0.23	145.83
Niacin(mg)	14.19 ± 1.23	109.15	18.69 ± 24.76	143.77	15.55 ± 1.08	119.62	16.85 ± 16.48	129.61
VitaminC(mg)	83.62 ± 12.56	119.46	86.00 ± 15.49	122.86	85.00 ± 17.15	121.43	85.39 ± 15.92	121.99
Energy(kcal)	1708.0 ± 88.0 <sup>b</sup>	89.4	1756.2 ± 285.5 <sup>b</sup>	92.0	1836.8 ± 78.9 <sup>a</sup>	96.2	1757.3 ± 205.3	92.5

Same letters or no letters in a column are not significantly different( $P < 0.05$ ) by Duncans' multiple range test

1) Values are Mean ± SD

2) %RDA : % of RDA for Korean



92.5%에 해당된다. 이는 오세인 등(2002)의 연구인 폐경후 여성의 골격 상태에 영향을 미치는 요인분석에서 나타난 열량권장량인 91.9%의 연구 결과와 비슷한 수준이었다. 대상자들의 1일 평균 단백질 섭취량은 68.94g으로 권장량의 125.3%인데 동물성 단백질 26.01g, 식물성 단백질 44.02g으로 식물성 단백질 섭취가 높아 고단백 식사의 위험을 보이고 있지 않았다. 식물성 단백질이나 동물성 단백질에서 정상군의 섭취율이 다른 군보다 높아 유의성이 있었다. 여러 연구에서 단백질 특히 동물성 단백질의 과다한 섭취는 골 소실을 증가시키는 것으로 보고(Heaney 1994; Kerstetter & Allen, 1990) 되고 있다. 즉 고단백 식이는 노 칼슘 배설량을 증가시키며 골격으로부터 칼슘 재 흡수를 증가시키게 되므로 지속적인 고 단백질식은 결국 골다공증의 원인이 될 수 있다고 한다(Kerstetter & Allen, 1994). 골밀도와의 관계에서 본조사 대상자들은 폐경 후 칼슘이 다소 부족하고 인과 단백질은 비교적 높은 식이를 섭취하고 있었으며 이는 골격 손실 측면에서 문제가 된다고 볼 수 있다. 단백질과 인은 칼슘의 소변 배설량 및 체내 저장에 서로 상반된 영향력을 행사하는데 단백질과 인의 섭취량이 동시에 증가하는 경우 즉 대표적인 예로 우유, 달걀 및 육류를 섭취하는 경우에는 칼슘의 섭취량이 매우 중요하여 칼슘의 섭취량이 권장량 수준일 때는 이들 성분이 칼슘의 균형 상태에 별다른 영향을 미치지 못한다(Tschope & Retz, 1985; Breslau et al, 1988)고 한다. 한편 당질, 단백질, 지방으로부터 섭취한 열량구성비율은 64.1 : 15.7 : 20.2로 한국인에게 바람직한 열량 구성비율인 65 : 15 : 20과 아주 유사한 수치를 보여 주었다. 평균 칼슘섭취량은 594.75mg은 권장량(84.96%)에 못미치고 비타민A(105%), 티아민(104%)은 권장량을 약간상회 섭취하였으며 리보플라빈은 권장량의 145.83%로 가장 높았고 그의 대부분의 영양소 섭취량은 권장량의 125%~139%로 나타났다. 영양소 중 골밀도 또는 골 건강상태에 직접적인 관련이 있을 수 있는 칼슘의 섭취량은 폐경후 여성에게서 강조되는 것으로 우리나라에서는 1일 700mg을 권장하고 있으나 본 연구의 대상자들의 1일 평균 칼슘 섭취량은 594.75mg로 권장량(84.96%)에 비해 낮은 편이고 식물성식품으로부터의 칼슘의 섭취비율이 65.7%로써 흡

수율을 생각 할 때 영양상태가 불량함을 예측할 수 있다. 즉 식물성식품 내 칼슘은 수산이나 피틴산 뿐만 아니라 식이 섬유소의 섭취량 증가에 의해 체내 칼슘의 흡수율에 영향을 미치기 때문에 나타난 현상이라고 (Kelsay & Prather, 1983)한다. 동물성 칼슘에서 정상군의 섭취율이 높아 다른 군 간의 유의성이 있었지만 식물성 칼슘은 섭취율은 높았지만 세군 간에 비슷한 수치를 보여 유의성이 없었다. 여러 가지 영양섭취조사에서 우리나라에서 가장 부족한 영양소는 칼슘이고 이러한 부족한 현상은 특히 폐경후 여자노인에게서 현저하다고 한다(98 국민건강 영양조사, 1999). 영양소의 섭취가 높으면 골밀도가 전반적으로 높으며 특히 Ca의 섭취는 척추와 대퇴 전자부의 골밀도에 유의적인 양의 상관관계를 보인다고 하였으며(이명희, 문수재, 최은정, 이송미, 허갑범, 임승길, 1991) 김혜경과 윤진숙(1989)은 Ca섭취가 활동량보다 골다공증에 좋은 영향을 미친다고 보고하였다. 또한 인 섭취량은 920.28±117.61mg으로 권장량의 131.47%에 달했으며 칼슘/인의 비율은 0.64±0.05로 인의 섭취비율이 높았다. 즉 대상자들의 칼슘섭취는 권장량에 비해 낮고 인 섭취는 권장량에 비해 높아 우려할 만한 수준인 것으로 나타났다. Calvo(1993)는 장기적으로 인의 섭취비율이 높고 칼슘의 섭취량이 적을 때 2차적인 parathyroidism을 유발해 칼슘 조절 호르몬이 골 손실의 속도를 늦추기 위해 정상적으로 수행하는 항상성 유지를 위한 기작에 손상이 올 수 있음을 지적하였다.

또한 칼슘에 비해 인의 섭취비율이 너무 높을 경우 칼슘 흡수를 저해하고 골 소실이 일어나므로 바람직한 칼슘 흡수를 위해서는 칼슘과 인의 섭취비율이 1 : 1로 유지되는 것이 필요하다고 한다(승정자, 최윤희, 김미현, 최선례, 조경옥, 2002). 그러나 곡류를 주식으로 하는 우리나라에서는 인의 섭취비율이 높은 것으로 보고되어 있다. 즉 우리나라의 '98 국민 건강' 영양조사(보건복지부, 1999)에 따르면 전국 칼슘 섭취량은 1일 511mg으로 낮은 반면 인의 섭취량은 계속 증가되는 것으로 나타났다. 바람직한 골격 대사를 위해서는 식이 내 칼슘 섭취량을 증가시키는 것 외에도 인의 섭취비율을 고려한 식이를 섭취하는 것이 필요하다고 사료된다. 철은 폐경으로 인한 권장량이 줄었음에도 평균 섭취량이

16.89mg로 권장량의 139.0%로 높지만 주된 급원이 식물성 식품(72.2%)인 것을 감안할 때 칼슘의 경우와 같이 흡수율 면에서 불량함을 예측할 수 있다. 동물성, 식물성 칼슘 모두 세군 간에는 각각 유의성이 인정되었다.

#### 4. 골밀도와 열량 및 영양소 섭취량과의 상관관계

열량 및 영양소 섭취량과 골밀도 대사와의 상관관계는 <Table 6>에 나타나 있다. 각 골밀도군에서 대퇴경부보다는 요추 골밀도가 더 높은 상관관계를 나타냈고 특히 정상 군에서는 다른 골밀도군에 비해 탄수화물을 제외한 대부분 영양소가 요추 골밀도와 유의성이 높았고 대퇴경부도 다른 골밀도군에 비해 단백질, 지방, 철분, 인 등이 유의성이 있었다. 즉 골밀도가 높아질수록 식품 및 열량 섭취량이 높은 경향을 보였다. 이는 최미

자와 정운정(1998)의 연구에서도 폐경후 여성에서 영양소섭취와 에너지가 양의 상관관계를 보인다는 것과 일치했다. 단백질은 정상군에서 요추, 대퇴경부와 골다공증군에서는 대퇴경부와 유의성이 있었는데 동물성, 식물성단백질 모두 유의성이 있었다. 단백질이 대퇴경부와 양의 상관관계를 보여준 기존의 연구(이정숙, 유춘희, 1999; 이현주, 이현옥, 1999)와는 같은 결과를 나타냈다. 한편 지방과 철분, 인은 정상군에서 요추와 대퇴경부에서 모두 유의성이 있었고 지방과 철분에서 동물성철분은 대퇴경부에서 식물성철분은 요추에서 유의성이 있었다. 그의 칼슘, 비타민A, 티아민, 라이보플라빈, 나이아신, 비타민C등 대부분의 영양소들은 정상군에서 요추 골밀도만 유의성이 있었는데 골감소군에서 비타민A는 대퇴경부에서 양의 상관관계로 나이아신은

<Table 6> Correlation coefficients between bone mineral density and nutrients intake of the subjects

Variable	Osteoporosis(N=28)		Osteopenia(N=36)		Normal(N=21)	
	S <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	S	N	S	N
Protein(g)	0.197 <sup>3)</sup>	0.369*	0.111	0.197	0.370*	0.475**
Animal protein	0.019	0.367*	0.032	-0.047	0.213	0.427*
Plant protein	0.316*	0.082	0.164	0.249	0.375*	0.365*
Fat(g)	0.044	0.011	0.181	-0.072	0.369*	0.359*
Animal fat	0.004	0.181	-0.029	0.041	0.225	0.389*
Plant fat	0.058	-0.149	0.368*	-0.145	0.393*	0.178
Carbohydrate(g)	0.027	0.001	0.173	0.013	0.278	-0.086
Fe(mg)	0.236	0.375*	0.061	0.063	0.365*	0.352*
Animal Fe	0.034	0.363*	0.029	-0.045	0.176	0.407*
Plant Fe	0.373*	0.052	0.133	0.044	0.367*	0.147
P(mg)	0.214	0.216	-0.045	0.007	0.365*	0.423*
CPR	0.104	-0.322*	0.340*	0.089	-0.063	-0.367*
Ca(mg)	0.232	0.091	0.061	0.159	0.419*	0.250
Animal Ca	-0.018	0.041	0.130	0.156	0.174	0.208
Plant Ca	0.325*	0.071	0.230	0.099	0.381*	0.142
Vitamin A(ugRE)	0.337*	0.079	0.206	0.357*	0.369*	0.005
Thiamin(mg)	0.314*	0.094	-0.024	-0.170	0.574**	0.047
Riboflavin(mg)	0.219	0.248	-0.331*	-0.180	0.414*	0.078
Niacin(mg)	0.357*	0.230	-0.340*	-0.428**	0.489*	0.238
Vitamin C(mg)	0.163	-0.029	-0.342*	-0.211	0.384*	-0.193
Energy(kcal)	0.140	0.119	0.387*	0.203	0.568**	0.313*

1) Bone mineral density in Lumbar spine

2) Bone mineral density in Femoral neck

3) \*, \*\*, : significantly different at  $p<0.05$ ,  $p<0.01$ , respectively.

요추와 대퇴경부에서 음의 상관관계가 있었다. 한편 골다공증군은 요추골밀도에서는 비타민A, 티아민, 나이아신 등에서 유의성이 있었고 대퇴경부에서는 단백질, 철분에서만 유의성이 있었는데 골감소군보다는 영양소들과 양의 상관관계가 있었다. Andon 등(1991)은 폐경후 여성에서 식이 칼슘 섭취가 요추 골밀도와 유의적으로 관계가 있어 골 건강에 유효하다고 하였고 또한 우리나라 폐경후 여성을 대상으로 연구(최미자, 정윤정, 1998)에서도 요추의 골밀도는 칼슘 식이섭취량과 유의적인 양의 상관관계를 보이고 대퇴경부의 골밀도는 상관관계를 보이지 않는 것과 같은 결과였다. 본 연구에서 지방과 칼슘에서 식물성에서 주로 유의성이 있는 것은 식물성에서 주로 섭취한 요인이라고 생각된다. 또한 최은진과 이현옥(1996)연구에서도 40-67세 여성에게서 열량, 탄수화물, 총 단백질, 동물성 단백질, 지방, 동물성 및 육류칼슘, 철분, 티아민 나이아신 섭취량이 요추 골밀도와 양의 상관관계를 보였다고 보고하였다.

칼슘과 인의 비율에서 정상군에서는 대퇴경부에서 음의 상관관계를 골감소군에서는 요추에서 양의 상관관계를 나타냈다. 즉 칼슘과 인의 비율에서 정상군의 대퇴경부는 인의 비율이 낮을수록 골감소군의 요추에서는 인의 비율이 높을수록 유의성이 있었다. Sowers, Wallace와 Lenke(1985)의 연구에 의하면 폐경후의 여성들의 경우 비타민C 섭취와 골밀도 사이에는 양의 상관관계가 있다고 하였으며 Freudenheim, Jhoson와 Smith(1986)는 35-65세 여성을 대상으로 횡단연구와 추적연구를 실시하였는데 첫째 골밀도 측정시 폐경후 여성에게서 요추 골밀도와 비타민C 및 나이아신 섭취량 간에 유의적인 상관관계가 있었다고 했는데 본 연구에서도 정상 군에서는 상관관계가 있었지만 골감소군에서는 음의 상관관계가 있었다. 이들은 특히 비타민C는 콜라겐 hydroxylation을 도와주며 또한 칼슘흡수에 관여하므로 뼈 골격대사에 영향을 미치는 것이라고 했고 또한 4년간의 추적연구에서는 폐경후 여성의 칼슘 섭취량이 높을수록 상완골 골량의 소실이 적었으며 영양제를 먹지 않은 폐경 후 여성에게서만 열량, 단백질, 칼슘, 인, 아연, 엽산 섭취량이 요추의 골밀도에 유의적인 영향을 미친다고 하였다. 또한 본 연구에서도 영양소 섭취와 골밀도와 상관관계가 높았는데 특히 단

백질, 에너지 섭취량과 가장 뚜렷한 상관관계( $P < 0.01$ )를 보였다. 이와 같은 연구결과는 다른 연구(이희자, 최미자, 1996; 승정자의 6인, 2001a)에서도 같은 결과를 나타냈다. 따라서 우리나라 노인들의 골밀도는 전반적인 영양상태에 의해서 영향을 받는다고 생각되며 특히 단백질과 에너지 섭취량이 중요하고 그밖에 칼슘, 인 섭취량에 의해서도 영향이 있을 것으로 사료된다.

### 5. 활동시간과 골밀도와 활동상태와의 상관관계

하루의 활동상태를 살펴보기 위해 먼저 주중과 주말 2일을 24시간 생활시간표로 조사한 활동종류별 생활시간, 에너지소비량 등 활동상태를 살펴보면 (Table 7)과 같다. 조사대상자들의 활동변인과 세군간의 생활시간을 보면 사무적인 일과 운동시간은 정상 군이 높고 신변잡일과 육체적 노동은 골다공증군이 높았으며 수면시간, 가사노동은 골감소군이 높았다. 골밀도의 세군간의 관계에서 신변잡일과 운동은 유의성이 뚜렷했지만( $p < 0.05$ ) 사무적인 일, 육체적 노동, 에너지소비량은 정상 군과 골다공증군만 유의성이 있었고 수면시간, 가사노동은 세군간의 유의성이 없었다. 주중과 주말의 활동시간에서 수면시간은 주중 6.69시간, 주말 6.84시간으로 평균 6.77시간으로 가장 많고 다음으로 식사, 신문보기, TV시청 등의 신변잡일이 주중 5.98시간, 주말 6.26시간으로 평균 6.12시간이며 가사노동시간은 주중 4.45시간, 주말 5.31, 평균 4.88시간이었다. 또한 사무시간은 주중 3.75시간, 주말 2.82시간으로 평균 3.29시간이며 육체적 노동시간은 주중 2.32시간, 주말 1.93시간, 평균 2.13시간이었다. 이에 따라 수면, 신변잡일, 가사활동시간과 같이 개인적인 생활시간은 주말이 주중보다 활동시간이 많았으며 일상적 생활 활동시간인 사무적인 일, 육체적 노동시간은 주중에 활동시간이 많은 것을 알 수 있다. 그러나 운동시간은 주중 0.71시간, 주말 0.73시간이고 평균 0.72시간으로 주말과 주중활동시간이 비슷하였다. 승정자 등(2001b)의 농촌지역 여자노인들의 경우 1일 평균 수면시간은 7.19시간, 운동시간은 1.24시간으로 본 연구보다는 수면시간, 운동시간이 높았다. 골밀도에 영향을 미치는 요인으로 육체적 활동을 들 수 있으며 운동선수들이 비운동 선수들보다 골밀도가 높다는 연구 결과들(Dalen & Olsson, 1974;

&lt;Table 7&gt; Mean daily physical activity hours and energy expenditure per day of the subjects

Variable(hours)		BMD group	Osteoporosis (N=28)	Osteopenia (N=36)	Nomal (N=21)	Total (N=85)
Sleeping	weekday		6.63±0.88 <sup>1)</sup>	6.79±0.65	6.62±0.95	6.69±0.80
	weekend		6.68±0.89	6.92±0.63	6.93±0.94	6.84±0.80
	mean-day		6.66±0.89	6.86±0.64	6.78±0.95	6.77±0.80
Miscellaneous activity	weekday		7.05±1.52 <sup>a</sup>	5.94±1.33 <sup>b</sup>	5.23±1.00 <sup>c</sup>	5.98±1.44
	weekend		7.33±1.34 <sup>a</sup>	6.35±1.09 <sup>b</sup>	5.36±1.12 <sup>c</sup>	6.26±1.37
	mean-day		7.19±1.43 <sup>a</sup>	6.15±1.21 <sup>b</sup>	5.30±1.10 <sup>c</sup>	6.12±1.41
House work	weekday		4.27±1.74	5.03±2.13	4.04±1.64	4.45±1.92
	weekend		4.76±1.59	5.68±2.21	5.48±1.52	5.31±1.87
	mean-day		4.52±1.67	5.36±2.17	4.76±1.58	4.88±1.90
Office work	weekday		2.74±3.42 <sup>c</sup>	3.57±3.34 <sup>b</sup>	4.93±3.08 <sup>a</sup>	3.75±3.27
	weekend		2.10±2.27 <sup>b</sup>	2.68±1.95 <sup>b</sup>	3.69±1.57 <sup>a</sup>	2.82±1.97
	mean-day		2.42±2.85 <sup>b</sup>	3.13±2.65 <sup>b</sup>	4.31±2.33 <sup>a</sup>	3.29±2.62
Physical labor	weekday		3.27±4.09 <sup>a</sup>	1.89±3.61 <sup>b</sup>	1.81±3.49 <sup>b</sup>	2.32±3.79
	weekend		2.73±3.82 <sup>a</sup>	1.67±3.36 <sup>b</sup>	1.38±3.09 <sup>b</sup>	1.93±3.49
	mean-day		3.00±3.96 <sup>a</sup>	1.78±3.49 <sup>b</sup>	1.60±3.29 <sup>b</sup>	2.13±3.64
Exercise	weekday		0.21±0.48 <sup>c</sup>	0.71±0.78 <sup>b</sup>	1.22±0.97 <sup>a</sup>	0.71±0.82
	weekend		0.21±0.39 <sup>c</sup>	0.71±0.78 <sup>b</sup>	1.26±1.38 <sup>a</sup>	0.73±1.03
	mean-day		0.21±0.44 <sup>c</sup>	0.71±0.78 <sup>b</sup>	1.24±1.18 <sup>a</sup>	0.72±0.93
Energy expenditure	weekday		2210.4±257.0 <sup>b</sup>	2289.3±289.5 <sup>b</sup>	2336.5±355.2 <sup>a</sup>	2278.7±301.9
	weekend		2024.2±250.0 <sup>b</sup>	2038.8±294.6 <sup>b</sup>	2218.8±371.2 <sup>a</sup>	2093.9±303.9
	mean-day		2117.3±253.5 <sup>b</sup>	2164.1±292.0 <sup>b</sup>	2277.6±363.2 <sup>a</sup>	2186.3±302.9
Energy intakes(kcal)			1708.0±88.0 <sup>b</sup>	1756.2±285.5 <sup>b</sup>	1836.8±78.9 <sup>a</sup>	1757.3±205.3

Same letters or no letters in a column are not significantly different each other (P<0.05) by Duncans' multiple range test

1) Values are Mean±SD

Nilsson & Westlin, 1971)을 토대로 육체적 활동이 골격의 손실을 최소화 하는 데에 중요한 역할을 한다고 주장하고 있다. 몇몇 연구에서는 골다공증을 예방하기 위해 규칙적인 운동을 하고 충분한 칼슘을 섭취할 것을 권하고 있다(Cooper, Barker, Morris & Briggs, 1987; Kelsey & Hoffman, 1987). 하루 중 24시간을 활동강도에 따라 7단계로 구분하고 체중을 곱하여 구한 평균에너지소비량(Kcal/kg/day)은 2186.5kcal이고 주중에는 2278.7kcal, 주말에는 2093.9kcal로 주중에 소비량이 높았다. 이희자 와 최미자(1996)의 성인 여성들의 1일 평균 에너지 소비량 2229kcal보다는 약간 낮은 수준이었지만 거의 비슷한 수치였다.

최미자와 정윤정(1988)의 연구에서 51-60세 여성의 경우 섭취열량을 기준으로 에너지 소비량의 백분율을 계산한 결과 대조군은 138%, 환자군은 164%로 에너지

소비량이 섭취량보다 높게 나타났는데 본 연구에서도 에너지소비량(2186.5kcal)이 섭취량(1757.3kcal)보다 124.4% 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 또 다른 선행 연구(이희자, 최미자, 1996; 이명희 외 5인, 1991)에서도 같은 결과를 나타냈는데 이는 대상자들이 사회적인 추세에 따라 건강과 체중조절에 대한 염려로 식사등 에너지 섭취율은 적고 여러 가지 운동을 통한 여가활동을 많이 하고 있어서 이들의 높은 활동량의 영향으로 볼 수도 있다. 다음으로 조사대상자들의 활동상태 변수들과 세균 간의 상관관계를 살펴본 결과는 (Table 8)과 같다. 수면시간과 골밀도와의 상관관계에서 주중에 정상군에서 주말에는 골감소군의 대퇴경부에서 P<0.05 수준의 음의 상관관계가 있었고 신변잡일에서는 주중에는 정상군과 골다공증군의 요추 골밀도에서 정상군의 대퇴경부에서 양의 상관관계를 가졌고 주말에는 골

<Table 8> Correlation coefficients between bone mineral density and the results of weekday, weekend daily activity factors and energy expenditure per day

Variable(hours)		BMD group		Osteoporosis(N=28)		Osteopenia(N=36)		Normal(N=21)	
		S <sup>2)</sup>	N <sup>3)</sup>	S	N	S	N		
Sleeping	weekday	0.197	0.231	0.073	0.000	-0.242	-0.454* <sup>1)</sup>		
	weekend	0.023	0.036	-0.196	-0.379*	-0.158	-0.167		
Miscellaneous activity	weekday	0.465*	0.085	0.081	0.220	0.460*	0.440*		
	weekend	0.451*	-0.065	-0.030	0.333*	0.314	0.251		
House work	weekday	-0.087	0.106	0.092	0.111	0.180	0.195		
	weekend	0.037	0.102	0.125	0.236	0.117	-0.041		
office work	weekday	-0.184	0.145	-0.100	-0.002	-0.095	-0.185		
	weekend	-0.154	0.100	-0.066	-0.154	-0.077	-0.194		
Physical labor	weekday	-0.019	-0.221	-0.080	-0.357*	-0.140	-0.032		
	weekend	-0.085	-0.115	0.108	-0.122	-0.155	0.065		
Exercise	weekday	0.373*	-0.036	0.252	0.158	0.369*	0.382*		
	weekend	0.431*	0.058	-0.367*	0.028	0.356*	0.028		
Energy expenditure	weekday	-0.091	-0.089	-0.229	0.231	0.115	0.357*		
	weekend	-0.068	0.020	-0.327*	0.194	0.117	0.431*		

1) \* : significantly differnt at p<0.05

2) Bone mineral density in Lumbar spine

3) Bone mineral density in Femoral neck

다공증군의 요추 골밀도에서, 골감소군의 대퇴경부에서 양의 상관관계가 있었다. 육체적 노동에서 골감소군은 주중에 대퇴경부에서 음의 상관관계를 가졌다. 한편 운동에서 정상군과 골다공증군은 주말과 주중 모두 요추에서 양의 상관관계가 있었고 정상군은 주중에 대퇴경부에서 양의 상관관계를, 골감소군은 주말에 요추에서 음의 상관관계가 있었다. 에너지소비량과의 관계에서 정상군은 주중이나 주말이나 대퇴경부에서 유의성이 있었고 골감소군에서는 주말에 요추 골밀도에서 음의 상관관계를 가졌다. 그외 가사노동, 사무적인 일에는 주중이나 주말 모두 세군간의 골밀도와의 유의성이 없었다. 이상의 본조사 대상자들의 활동상태와 골밀도와의 상관관계를 살펴본 결과를 종합해보면 조사대상자들의 수면시간과 신변잡일과 같이 활동시간이 적고 운동이 많을수록 정상군의 요추골밀도와 대퇴경부에 상관관계가 높고 이와 반대현상이 일어날 때는 즉 휴식 시간과 수면시간이 많고 운동시간이 적을 때 골다공증군에서 요추 골밀도와 상관관계가 높게 나타났다. 그리고 골감소군에서는 신변잡일은 양적인 상관관계이고 수면시간, 육체적 노동, 운동시간이 많을 때 음의 상관

관계를 가졌다. 나이가 들면서 자연적으로 수반되는 육체적 활동량의 감소는 노년기의 골절이나 골다공증의 발생에 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다(이명희 외 5인, 1991; Oyster, Morton & Linnell, 1984). Cooper 등(1987)에 의하면 골밀도가 감소하면 따라서 골절을 증가한다고 하며 엉덩이뼈의 골절 위험율과 칼슘 섭취, 육체적 활동량 사이의 상호 관련성을 검토한 다른 연구에서는(Cooper, Baker & Wickham, 1988) 육체적 활동은 골절량을 보유해 주거나 또는 넘어질 위험율을 감소 시켜 줌으로써 골절을 예방해 준다고 주장하고 있다. Kanders와 Dempster(1988)도 척추의 골밀도는 육체적 활동량과 높은 상관관계를 지니며 이는 주로 걷거나 달리는 활동이 많아 척추에 기계적인 스트레스를 주기 때문이라고 해석하고 있다. 운동이나 육체노동과 같은 옥외 활동시간은 피부에서 비타민D의 합성에 영향을 미치며 합성되는 비타민D의 양은 그 지역의 위도, 하루 중의 시간(Moon, Kim, Kim & Lim, 1996; Webb, Pilbeam, Hanafin & Holick, 1990), 계절(Stamp & Rond, 1974)등에 따라 영향을 받는 다고 하였다. 이와 같이 신체활동은 특히 도시 노인들의 대퇴골 골절을 막

기 위한 가장 중요한 공중 보건 전략 방법으로 권장되고 있다. 노인층 뿐만 아니라 어린이와 젊은이들을 비롯한 모든 사람들에게 평생에 걸친 규칙적인 적절한 운동 특히 체중이 실리는 운동뿐만 아니라 활발한 신체활동을 하는 생활양식은 골밀도 유지 및 증가를 위해서 필수적이다.

#### IV. 요약 및 결론

골다공증 예방을 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 폐경 이후 여성 85명을 대상으로 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기(DEXA)를 이용하여 요추(lumbar spine), 대퇴경부(fermoral neck), 와드삼각부(ward's triangle), 대퇴전자부(trochanter)의 골밀도를 측정하고 이 중 골다공증에 영향이 큰 요추와 대퇴경부를 중심으로 골다공증 군, 골감소군, 정상군의 세군으로 분류한 뒤 식이 섭취조사, 생활 활동조사 등 설문조사를 통하여 폐경후 여성의 열량 및 영양소 섭취상태, 에너지소비량과 골밀도와의 상관관계를 알아보려고 하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조사대상자의 연령분포는 50-59세 사이가 67.1%로 대부분이고 평균연령은 54.7세이며 요추와 대퇴경부를 중심으로 T-score로 분류했을 때 골다공증 군 32.9%, 골감소군 42.4%, 정상군 24.7%로 나타났다. 학력은 중학교 이하의 학력이 75.3%, 직업은 무직과 농,축 잡일이 80%인데 연령, 직업, 교육정도는 골밀도의 세군 간에 유의성이 있었다. 그러나 주거상태나 가족동거여부는 유의성이 없었다. 골밀도 측정결과 각 부위의 평균골밀도(T-score)는 요추골밀도는 0.996g/cm<sup>2</sup>(-1.601) 대퇴경부는 0.697g/cm<sup>2</sup>(-1.697), 와드삼각부는 0.793g/cm<sup>2</sup>(-1.512)로 세부위 모두 골감소 범주에 속했고 대퇴전자부는 0.718g/cm<sup>2</sup>(-0.675)로 정상군에 속했다. 즉 대퇴전자부를 제외한 요추, 대퇴경부, 와드삼각부는 폐경후 골밀도가 유의적으로 감소한다는 것을 알 수 있다.

2) 운동과 골밀도군과의 관계에서 일주일에 3-4회나 매일 운동한다는 사람은 정상군이 61.9%로 가장 높았고 다음으로 골감소군이 38.9%, 골다공증 군이 25.0%

순 인데 세군간의 유의성이 있었다(p<0.05). 전체대상자들의 골절관계는 16.5%가 골절을 경험하였으며, 보충제 복용은 50.6%가 복용하고 있는데 칼슘제, 비타민 복용이 많았고, 소금의 섭취관계에서 싱겁게와 보통 섭취율이 62.3%였다. 골밀도와의 관계에서 정상군은 다른 군보다 골절경험이 적었고 보충제 복용하는 율은 높았으며 소금의 섭취관계에서 싱겁게와 보통 섭취율이 높았지만 세군간의 유의적인 차이는 없었다. 또한 기호성 음료에서 전체대상자의 커피 음료율은 63.5%, 우유는 74.1%로 커피와 우유는 높은 음료율을 나타냈지만 세군 간의 유의적인 차이가 없었고, 콜라는 35.3%, 다음으로 알콜은 8.2%, 흡연율은 7.1%로 낮게 나타났다. 골다공증군의 우유 음료율은 적고 커피, 콜라, 알콜, 흡연율이 다른 군 보다 높았지만 유의성은 없었다.

3) 평균 섭취열량은 1757.3kcal로 권장량의 92.5% 수준이었으며 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율은 64.1 : 15.7 : 20.2%이었다. 평균 단백질 섭취량은 68.94g(권장량의 125.3%)로 섭취가 높았고 칼슘 섭취량은 594.75mg(권장량의 84.96%)로 낮은 섭취율을 보였다. 각각의 세군 간에서 대퇴경부보다는 요추 골밀도가 더 높은 상관관계를 나타냈고 특히 정상 군에서는 탄수화물을 제외한 각 영양소 섭취에서 주로 요추 골밀도와의 유의성이 높았다. 그러나 골감소군은 요추에서 지방은 양적인 상관관계, 나이아신은 음의 상관관계가 있었고 골다공증군은 식물성 칼슘과 비티민 A, 나이아신의 요추골밀도에서 단백질, 철분은 대퇴경부에서 상관관계가 있었다.

4) 수면, 신변잡일, 가사활동시간은 주말이 주중보다 높았고 운동시간은 주말과 주중 활동시간이 비슷하였고 사무적인 일, 육체적 활동시간은 주중이 주말보다 높았으며 평균에너지 소비량은 2186.5kcal로 에너지 섭취(1757.3kcal)보다 124.4%가 높게 나타났다. 대상자들의 활동상태와 골밀도와의 상관관계를 종합해 보면 수면시간, 신변잡일은 활동시간이 적고 운동은 활동시간이 많을수록 정상군의 요추골밀도와 대퇴경부에 상관관계가 높고 이와 반대현상이 일어 날 때에는 골다공증군에서 요추 골밀도와 상관관계가 높게 나타났다. 에너지 소비량과의 관계에서 정상군은 주중이나 주말 모두 대퇴경부에서 유의성이 있었고 골감소군에서는

주말에 요추 골밀도에서 음의 상관관계를 가졌다. 즉 주말에 골감소군에서 에너지소비량이 많을 때는 음의 상관관계가 된다. 에너지 소비량에 영향을 주는 일일 활동종류에는 육체적 노동, 운동 등 육체적 활동과 정 의 상관관계가 있었고 수면시간, 신변잡일, 가사노동, 사무적인 일에는 부의 상관관계를 가졌다.

이상의 결과를 종합해보면 권장량을 대체로 충족시 키는 일상식이를 섭취하는 폐경 여성에게는 폐경 자체 가 주는 변화로 인한 골격의 손실을 영양소섭취 만으로 는 막기 어려우며 폐경 전부터의 칼슘과 더불어 균형잡 힌 식사와 커피나 알콜, 흡연과 같은 생활습관에 대한 개선과 꾸준한 운동과 같은 활동적인 생활습관이 골밀 도에 영향이 크다고 생각한다. 최근 골다공증 발생이 증 가하여 사회적 문제가 되고있는 시점에서 폐경후 여성 은 골다공증의 발병률이 높은 취약 집단으로써 치료보 다는 예방차원에서 지속적인 영양과 생활교육이 강조되 어 정상체중을 유지하는 것이 중요하다고 사료된다.

■ 참고문헌

김경숙, 백희영(1992). 한국 젊은 성인여성과 중년여성 의 짠맛에 대한 기호도와 Na 섭취량 비교연구. 한국영양학회지, 25(1), 32-41.

김혜경, 윤진숙(1989). 도시에 거주하는 여자노인의 영 양상태와 건강상태에 관한 조사연구. 한국영양학 회지, 22(3), 175-184.

김화영(1994). 골다공증과 식이인자. 한국영양학회지, 27(6), 629-645.

김희선, 정갑희, 장동민, 김소희, 이병국(2005). 우유 를 통한 칼슘의 공급이 일부 아산시 노인 여성 의 골밀도에 미치는 영향. 대한영양사협회 학술 지, 11(2), 242-250.

민부기, 부병삼(1985). 한국여성의 폐경에 관한 연구. 대한산부인과학회지, 28, 966.

민현기(1989). 골다공증 치료의 기본개념. 대한내분비학 회지, 4(1), 1-3.

문수재, 이기열, 김숙영(1980). 간이식 영양조사법을 적용한 중년부인의 영양 실태. 연세논총, 17, 203-218.

보건복지부(1999). '98국민 건강. 영양조사. 한국보건 산업진흥원.

손숙미, 이윤나(1998). 도시에 거주하는 중년 여성들의 골밀도와 이에 영향을 미치는 인자들에 관한 연 구. 한국식품영양학회지, 27(6), 1279-1284.

송병춘, 김미경(1997). 노년기의 비타민. 무기질 보충 제 복용 실태 조사. 한국영양학회지, 30(2), 139-146.

승정자, 백수경, 이행신, 김미현, 최선훈, 이소연, 이다 흥(2001a). 우리나라 일부 폐경전, 후 여성의 골 밀도와 그에 영향을 미치는 체형 및 식이인자에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 30(1), 159-167.

승정자, 최선훈, 김미현, 최윤희, 이다흥, 백수경, 김혜 경, 최미경(2001b). 농촌지역 폐경 여성의 골밀 도에 따른 영양섭취상태와 모성요인, 생활주기에 관한 연구. 대한지역사회영양학회지, 6(2), 192-204.

승정자, 최윤희, 김미현, 최선훈, 조경옥(2002). 농촌 지역 폐경후 여성의 골밀도에 따른 영양섭취 상 태 및 혈청 오스테오칼신, 칼슘, 인, 마그네슘 함량과 이들과의 상관성 연구. 대한지역사회영양 학회지, 7(1), 111-120.

오세인, 이행신, 임숙, 김초일, 권인순, 박상철(2002). 폐경후 여성의 골격 상태에 영향을 미치는 요인 분석. 대한지역사회영양학회지, 7(1), 121-129.

이명희, 문수재, 최은정, 이송미, 허갑범, 임승길 (1991). 노년기 남성의 칼슘영양상태, 육체적 활 동량과 골격대사에 관한 연구. 대한가정학회지, 29(3), 61-69.

이정숙, 유춘희(1999). 농촌 성인 여성들의 골밀도에 영향을 미치는 요인 분석 연구. 한국영양학회지, 32(8), 935-945.

이현주, 이현옥(1999). 폐경 여성의 골밀도 상태와 이 에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 한국영양학 회지, 32(2), 197-203.

이희자, 최미자(1996). 한국 여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(1). 한국영양 학회지, 29(6), 622-633.

- 최미자, 정윤정(1998). 성인여성의 식습관과 영양섭취 상태와 골밀도 및 골무기질 함량과의 관계. *한국 영양학회지*, 31(9), 1446-1456.
- 최은진, 이현옥(1996). 일부 농촌지역 폐경 여성의 골격상태에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한국 영양학회지*, 29(9), 1013-1020.
- 한국 영양학회(2000). 한국인 영양권장량. 제7차 개정.
- Allen, L. H. (1982). Calcium bioavailability and absorption; a review. *Am J Clin Nutr*, 35(3), 783-794.
- Andon, M. B., Smith, K. T., Bracker, M., Sartoris, D., Saltman, P., & Strause, L. (1991). Spinal bone density and calcium intake in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 54, 927-929.
- Bess Dawson-Hughes. (1996). Calcium and vitamin D nutritional needs of elderly women. *J Nutr*, 126, 1165s-1167s.
- Breslau, N. A., Brinkley, L., Hill, K. D., & Pak, C. (1988). Relationship of animal protein-rich diet to kidney stone formation and calcium metabolism. *J Clin Endocrinol Metab*, 66, 140-146.
- Calvo, M. S. (1993). Dietary phosphorus, calcium metabolism and bone. *J Nutr*, 123, 1627-1633.
- Cooper, C., Barker, D. J. P., Morris, J., & Briggs, R. S. J. (1987). Consensus development conference: prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Br Med J*, 295, 914-915.
- Cooper, C., Barker, D. J. P., & Wickham, C. (1988). Physical activity, muscle strength, and calcium intake in fracture of the proximal femur in Britain. *Br Med J*, 297, 1443-1446.
- Dalen, N., & Olsson, K. E. (1974). Bone mineral content and physical activity. *Acta Orthop Scand*, 45, 170-174.
- Daniell, H. W. (1976). Osteoporosis of the slender smoker. *Arch Intern Med*, 136, 298-304.
- Fehily, A. M., Coles, R. J., Evans, W. D., & Elwood, P. (1992). Factors affecting bone density in young adults. *Am J Clin Nutr*, 56, 579-586.
- Freudenheim, J. L., Jhoson, N. E., & Smith, E. L. (1986). Relationship between usual nutrient intake and bone mineral content of women 35-65 years of age: longitudinal and cross-sectional analysis. *Am J Clin Nutr*, 44, 863-876.
- Garry, P. J., Goodwin, J. S., Hunt, W. C., Hooper, E. M., & Leonard, A. G. (1982). Nutritional status in a healthy elderly population: Dietary and supplemental intake. *Am J Clin Nutr*, 36, 319-331.
- Grainge, M. J., Coupland, C. A., Cliffe, S. J., Chilvers, C. E., & Hosking, D. D. (1998). Cigarette smoking, alcohol and caffeine consumption, and bone mineral density in postmenopausal women: the Nottingham EPIC study group. *Osteoporosis Int*, 8, 355-363.
- Harris, S. S., & Dawson-Hughes, B. (1994). Caffeine and bone loss in healthy postmeno-pausal women. *Am J Clin Nutr*, 60, 573-578.
- Heaney, R. P. (1994). Nutrient interactions and the calcium requirement. *J Lab Clin Med*, 124, 15-16.
- Heaney, R. P. (1982). Effect of nitrogen phosphorus and caffeine on calcium balance in Women. *J Lab Clin Med*, 99, 46-55.
- John, J. B., & Anderson. (1996). Symposium: Nutritional advances in human bone metabolism. Introduction. *J Nutr*, 126, 1150s-1152s.



- Kanders, B., Dempster, D. W., & Lindsay, R. (1988). Interaction of calcium nutrition and physical activity on bone mass in young women. *J Bone Min Res*, 3, 145-149.
- Kelsey, J. L., & Hoffman S. (1987). Risk factors for hip fracture. *N Engl J Med*, 404-406.
- Kelsay, J. L., & Prather, E. S. (1983). Mineral balances of human subjects consuming pinch in a low-fiber diet and in a diet containing fruits and vegetables. *Am J Clin Nutr*, 38, 12-19.
- Kerstetter, J. E., & Allen, L. H. (1990). Dietary protein increases urinary calcium. *J Nutr*, 120, 134-136.
- Kerstetter, J. E., & Allen, L. H. (1994). Protein intake and calcium homeo-stasis. *Adv Nutr Res*, 9, 167-181.
- Kneerekoper, M., Tolia, K., & Parfitt, A. (1981). Nutritional, endocrine and demographic aspects of osteoporosis. *Orthop Clin*, 12(3), 547-553.
- Lane, J. M., & Vigori, V. J. (1984). Osteoporosis. *Orthop Clin*, 15(4), 711-714.
- Lutz, J., & Linkswiler, H. M. (1981). Calcium metabolism in postmenopausal and osteoporosis women consuming two levels of dietary protein. *Am J Clin Nutr*, 34, 2178-2183.
- McKay, H. A., Petit, M. A., Khan, K. M., & Schutz, R. W. (2000). Lifestyle determinants of bone mineral: a comparison between prepubertal Asian-and Caucasion boys and girls. *Calcif Tissue Int*, 66, 320-324.
- McIntosh, W. A., Kubena, K. S., Walker, J., Smith, D., & Landmann, W. (1990). The relationships between belief about nutrition and dietary practices of the elderly. *J Am Diet Assoc*, 90(5), 671-676.
- Metz, J. A., Anderson, J. R., & Gallagher, P. N. (1993). Intakes of calcium, phosphorous, protein and physical activity level are related to radial bone mass in young adult women. *Am J Clin Nutr*, 58, 537-542.
- Moon, S. J., Kim, S. W., Kim J. H., & Lim, S. K. (1996). A Study on Vitamin D status and factors affecting in young adults. *Korean J Nutr*, 29(7), 747-757.
- Nilsson, B., & Westlin, N. (1971). Bone density in athletes. *Clin Orthop*, 77, 179-182.
- Nordin, B. E. C., Baker, M. R., Horsman, A., & Peacock, M. (1985). A prospective trial of the effect of vitamin D supplementation on metacarpal bone loss in elderly women. *Am J Clin Nutr*, 42, 470-481.
- Nordin, B. E. C., Need, A. G., Morris, H. A., & Horowitz, M. (1993). The nature and significance of the relationship between urinary sodiun and urinary calcium in women. *J Nutr*, 123, 1615-1622.
- ORBD-NRC. (1998). Asian American Women and osteoporosis. Office of a Minority Health resource Center.
- Oyster, N., Morton, M., & Linnell, S. (1984). Physical activity and osteoporosis in postmenopausal women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16, 44-50.
- Read, M. H., & Graney, A. S. (1982). Food supplement usage by the elderly. *J Am Diet Assoc*, 80, 250-253.
- Riggs, B. L., & Melton, L. J. (1986). Medical progress: Involutional osteoporosis. *N Engl J Med*, 314, 1676-1687.
- Sadler, M. J., Strain, J. J., & Caballero, B. (1999). *Encyclopedia of Human Nutrition* Academic Press.
- Sandle, R. B., Slemenda, C. W., Laporte, R. E., Cauley, J. A., & Schramm, M. M. (1985). Post- menopausal bone density and milk

- consumption in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*, 42, 270-274.
- Sowers, M. F. R., Wallace, R. B., & Lenke, J. H. (1985). Correlates of mid-radius bone density among postmenopausal women: a community study. *Am J Clin Nutr*, 41, 1045-1053.
- Slemenda, W. C., & Hui, S. L. (1989). Cigarette smoking in obesity and bone mass. *J Bone Miner Res*, 4, 737-741.
- Spencer, H., Rubio, E., Indpreika, M., & Seitam, A. (1986). Chronic alcoholism frequently overlooked cause of osteopenia. *Am J Med*, 80, 393-397.
- Stamp, T. C. B., & Round, J. M. (1974). Seasonal changes in human plasma levels of 25-hydroxy vitamin D. *Nature*, 247, 563-565.
- Tschope, W., & Ritz, E. (1985). Sulfur-containing amino acids are a major determinant of urinary calcium. *Miner Electrolyte Metab*, 11137-11139.
- Wasnich, R. D. (1991). Bone mass measurements in diagnosis and assessment of therapy. *Am J Med*, 91(suppl), 54s-58s
- Webb, A., Pilbeam, C., Hanafin, N., & Holick, M. F. (1990). An evaluation of the relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentration of 25-hydroxy vitamin D in an elderly nursing home population in Boston. *Am J Clin Nutr*, 51, 1075-1081.
- Yeno, K., Heibrun, L. K., Wasnich, R. D., Hankin, J. H., & Vogel, J. M. (1985). The relationship between diet and bone mineral content of multiple skeletal sites in elderly Japanese-American men and women living in Hawaii. *Am J Clin Nutr*, 42, 877-888.

---

(2005년 7월 27일 접수, 2005년 10월 21일 채택)