

## 30~70대 여성의 골밀도, 생화학적 특성 및 영양소 섭취 분석 -2011년 국민건강영양조사를 중심으로-

구재옥<sup>†</sup> · 김명숙

한국방송통신대학교 가정학과

### Analysis of Bone Mineral Density, Biochemical Index and Nutrient Intakes of 30-70 Years Old Women -Based on 2011 KNHANES-

Jae Ok Koo<sup>†</sup>, Myung Sook Kim

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

#### <sup>†</sup>Corresponding author

Jae Ok Koo  
Department of Home Economic,  
Korea National Open University,  
Jonroku Dongsungdong 169,  
Seoul 110-791, Korea

Tel: (02) 3668-4643  
Fax: (02) 3668-4188  
E-mail: cokoo@knou.ac.kr

This research was supported by  
grants from Korea National  
Open University 2013 the  
second half.

Received: July 7, 2014  
Revised: August 1, 2014  
Accepted: August 5, 2014

#### ABSTRACT

**Objectives:** This study was carried out to investigate bone mineral density (BMD), blood pressure, age and biochemical index and nutrient intakes, and to analyze the relationship between BMD, blood pressure, biochemical index, nutrient intakes of Korean women.

**Methods:** The study subjects were 499 women with a age range of 30-79 years living in Seoul and Kyunggi area who participated in 2011 KNHANES. The study subjects were divided into 5 age groups : 30 years (145), 40 years (110), 50 years (102), 60 years (85) and 70 years (57), and 3 BMD groups: normal 258 (50.4%), osteopenia 163 (32.9%) and osteoporosis 78 (16.7%).

**Results:** The average waist circumference, BMI and body fat increased with age, but fat free mass decreased with age. Average BMD and T-score was decreased from 0.84, 0.74 g/cm<sup>2</sup> in 30 years to 0.05, -1.05 g/cm<sup>2</sup> in 70 years. The rates of osteopenia and osteoporosis increased significantly 22% in 30-40 years, 47% in 50 years and 56% in 60-70 years. Systolic blood pressure and cholesterol were significantly increased with age. The rates of hypertension was significantly increased 2.1% in 30 years, 30.4% in 50 years 89.5% in 70 years. Average nutrient intakes such as protein, calcium, iron, vitamin A and C were significantly decreased with age. There were significant negative correlations between age and calcium, systolic blood pressure, triglyceride.

**Conclusions:** In this study, we found the risk of osteoporosis and hypertension were significantly increase with over 50 years age. Calcium and protein intake decreased with age. Therefore, in order to prevent osteoporosis and hypertension, adult women need to be educated regarding the importance of protein, calcium and other nutrients in their diet.

*Korean J Community Nutr* 19(4): 328~341, 2014

**KEY WORDS** Bone mineral density, blood pressure, hypertension, osteoporosis, nutrient intake

## 서론

최근 소득수준의 향상과 의료기술의 발달로 평균수명은 해마다 증가하고 있다. 통계청에 의하면 남성이 78세, 여성이 84.6세로 여성이 남성보다 높게 나타났다(Statistics Korea 2013). 이러한 여성의 평균수명 증가로 여성의 건강관리가 더욱 중요하게 인식되고 있다. 국민건강영양조사 5기 3차년도 만성질환결과 보고에 의하면 여성의 연령증가와 함께 비만, 골다공증, 고지혈증, 고콜레스테롤혈증, 고혈압 등이 증가하는 것으로 보고되고 있다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2012). 이 중 골다공증은 폐경 이후에 발생하는 질병으로서 2011년 만성질환 유병률 실태 보고에 의하면 남성 3.9%, 여성 59.6%로서 남성에 비해 여성이 아주 높게 나타났다(Statistics Korea 2012). 골다공증은 뚜렷한 증상 없이 서서히 진행되며, 골질의 위험이 증가하고, 골절사고가 일어났을 때는 회복이 어렵다(Song & Paik 2002). 또한 여성은 폐경 후 체중의 증가와 체 성분 변화가 나타나는데, 체지방이 증가하고 골 질량과 체 지방은 감소하는 것으로 보고하였다(Ley 등1992; Florence 등1996). 선행연구들(Ferrara 등 1997; Kwak & Kim 2009; Lee 2012)에서 연령의 증가에 따라 혈중 중성지방, 총콜레스테롤의 함량이 증가되는 것으로 보고되었다. 이는 연령이 증가함에 따라 에스트로겐 분비가 감소하여 LDL의 증가와 HDL의 감소와 동맥혈관벽의 변화, 혈관 수축력의 변화에 기인한다고 보고한 바 있다(Poehlman & Toth 1997). 특히 폐경기 여성에서 연령 증가는 골밀도 감소요인과 혈압의 상승과 고지혈증과 관련된 주요한 인자로 작용하고 있다(Lee 등 2009; Koo & Park 2010). Koo(2013)는 성인여성의 BMD가 낮을수록, 그리고 골다공증군에서 수축기혈압이 정상군보다 유의적으로 높음을 보고하였고, Lee(2007)도 골밀도와 수축기혈압이 음의 상관성을 나타냄을 보고한 바 있다.

골밀도에 영향을 미치는 요인은 유전적 요인과 고령, 폐경, 호르몬, 칼슘 섭취, 성장인자 등의 환경적 요인이 있다(Yu 등 1998). 환경적 요인을 다시 식이 요인과 비식이 요인으로 나누어 볼 수 있다. 식이 요인으로 칼슘, 비타민 D, 단백질 섭취부족과 과다한 나트륨과 카페인 섭취 등이 보고된 바 있다(Sweey 1996; Uusi-Rasi 등 2002). 비식이 요인으로는 활동량 부족과 체중부족, 신체크기, 스테로이드 약물 사용, 우울증, 갑상선 기능 항진증 등이 보고되고 있다(Kang 등 2007; Meyer 등 2008).

최근 우리나라에서 골다공증에 대한 중요성이 인식되면서 많은 연구가 이루어지고 있다. 즉 Lee 등(1996)은 여성의 골밀도는 식이요인과 많은 관련이 있으며, 충분한 칼슘 섭취가 정상 골격의 발달과 이를 유지시키는데 가장 중요하다고 하였다. Kim(2003)은 성인여성의 골밀도가 체중, 신장, 체질량지수 등과 양의 상관관계를 보였다고 보고하였고, Na(2004)는 운동, 체중, 체질량지수가 폐경 전·후 여성의 골밀도 형성에 영향을 미친다고 보고하였다. 또한 You 등(2004)은 연령, 직업, 월수입, 학력, 초경연령, 멸치 섭취 등이 관계가 있음을 보고하였고, Youk(2004)은 체중, 나이, 초경연령, 흡연, 운동, 폐경연령 등이라고 보고하였다. Kim 등(2000)은 체중, 비만, 건강식품 섭취, 동물성 단백질, 월수입 등이 성인여성의 골밀도와 관련 있음을 보고하였다. 또한 Lee(2012)는 연령은 골밀도와 유의적인 음의 상관관계를 보였고, 체중, 신장, 체질량지수, 에너지, 단백질, 지방, 섬유질, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 리보플라빈, 니아신과 유의적인 양의 상관관계가 있다고 보고하였다. 사전연구(Koo 2013)에서 연령 증가에 따라 골밀도의 감소가 나타났고, 골밀도와 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨 등이 유의적인 양의 상관관계가 있음을 보고한 바 있다.

많은 연구들(Son & Lee 1998; Kang 등 2002; Youk 2004; Jang 등 2008; Kim & Koo 2008; Koo & Park 2010; Lee 2012; Koo 2013)에서 중년 여성과 골밀도에 대한 연구를 하였으나 연령대의 경우 30대부터 70대 이후까지 다양한 연령층의 분포를 대상으로 한 연구는 거의 적으며, 연령, 혈압, 식습관, 혈중지질, 영양소섭취량과 골밀도의 관련변수를 함께 본 연구는 거의 드물다. 여성의 골격건강 증진 및 골다공증 예방을 위해서는 폐경기 이전에 골밀도를 증가시키고 유지하는 것이 매우 중요하다.

선행연구들은 여성 중 폐경 여성이나 골 질환이 있는 여성 및 노인여성들을 대상으로 하는 연구들이 다수를 이루고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 국민 건강 영양 조사 자료를 이용하여 30대부터 70대까지 연령 군을 대상으로 골밀도에 영향을 주는 요인을 파악하고 연령에 따른 골밀도, 신체적 특성, 혈압과 생화학적 특성, 영양소섭취, 식습관의 차이를 파악하여 연령대별로 골다공증 예방과 위험관리와 영양교육의 기초 자료로 제공하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 질병관리본부에서 실시한 제5기 2차년도(2011년) 국민건강영양조사 원시자료를 이용하였다. 전체 조사대

상자 중 골밀도 측정을 실시한 인원이 2,757명이었는데, 이 중 서울·경기지역 자료를 선택하여 남성과 30세 미만 여성을 제외하였고, 대상자의 설문조사·검진조사·골밀도 검사와 생화학적 검사가 모두 있는 대상자를 선정한 후 응답이 부실하거나 응답이 누락된 사람을 제외시키고 최종 499명을 선정하였다.

## 2. 연구내용 및 방법

### 1) 일반사항

대상자들의 일반사항은 국민건강영양조사의 건강 설문조사에서 수집된 연령, 교육수준, 직업, 월 평균 가계총소득, 교육 수준, 결혼상태, 가족구성원 수, 폐경 여부 등의 자료를 사용하였다.

### 2) 신체적 특성 및 신체조성

신체적 특성은 검진조사를 통해서 수집된 체중, 신장, 허리둘레, 체질량지수(Body Mass Index, BMI) 체지방률, 체지방량을 포함한 원시자료를 이용하였다. 비만도분류는 체질량지수(BMI)를 이용하여 대한비만학회 기준(저체중 < 18.5 kg/cm<sup>2</sup>, 정상 18.5~23 kg/cm<sup>2</sup>, 과체중 23~25 kg/cm<sup>2</sup>, 비만 > 25 kg/cm<sup>2</sup>)에 의하여 4개 군으로 분류하였다.

### 3) 골밀도

국민건강영양조사에서 골밀도 측정은 이중에너지 방사선 흡수법(Dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)을 이용한 X선 골밀도 측정기(DISCOVERY-W fan-beam densitometer, Hologic, Inc., USA)를 사용하였다. 측정 부위는 요추, 대퇴골이었고 각 부위별 골밀도 및 총 골밀도를 측정하였다. 본 연구에서 사용되어진 분석 자료는 대퇴골 전체, 대퇴골 경부, 요추 골밀도의 T-score와 BMD(bone mineral density, g/cm<sup>2</sup>)이다. 골밀도에 따른 골다공증 판정은 세계보건기구(WHO)의 기준[건강한 젊은 성인의 평균 골밀도와 비교치(T-score)를 기준으로 [골다공증(Osteoporosis): ≤ -2.5, 골감소증(Osteopenia): -2.5~-1.0, 정상(Normal): ≥ -1.0]에 의하여 분류하였다.

### 4) 생화학적 특성과 혈압

혈압은 국민건강영양조사에서 검진조사 시 3차에 걸쳐 실시되었으며, 본 연구에서는 2, 3차 수축기와 이완기혈압의 평균값을 사용하였다. 혈압의 분류는 미국 고혈압합동위원회(National Heart and Blood Institute 2004)기준에 의해 수축기혈압 정상 < 120 mmHg, 고혈압 전 단계

120~139 mmHg, 고혈압 ≥ 140 mmHg으로 하였으며, 정상군, 고혈압 전 단계, 고혈압군으로 분류하였다.

생화학적 특성은 국민건강영양조사에서 얻은 자료를 사용하였다. 혈액 채취는 조사 대상자가 조사 전날 저녁 7시 이후로 금식을 하여 공복상태에서 채취 후 네오딘 의학 연구소에 의하여 분석되어진 내용이었다. 이 중 본 연구에서는 알칼라인포스파타아제(Alkaline phosphatase, ALP), 비타민 D와 골밀도와 관련 있는 총콜레스테롤, 중성지방 자료를 연구에 포함하였다. 총콜레스테롤과 중성지방의 분류는 한국지질·동맥경화학회 치료지침 제정위원회(2009)에서 분류한 기준을 사용하였다. 총콜레스테롤(Total Cholesterol TC)의 분류는 정상 < 200 mg/dL, 경계치 200~229 mg/dL, 고콜레스테롤 ≥ 230 mg/dL으로 하였고, 중성지방(Triglyceride TC)의 분류는 정상 < 150 mg/dL, 경계치 150~199 mg/dL, 고중성지방 ≥ 200 mg/dL로 하였다.

### 5) 영양소 섭취 조사

국민건강영양조사에서 24시간 회상법을 이용하여 조사하였고 대상자가 섭취한 모든 음식의 종류와 양, 가정에서 조리한 음식의 레시피를 조사하였다. 영양소 분석 프로그램으로 산출한 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C등을 이용하였다.

### 6) 식습관

국민건강영양조사에서 조사한 설문지 내용 중 하루 전의 식사여부, 외식횟수, 식이 보충제 복용여부, 튀긴 음식 섭취 여부 등을 이용하였다.

## 3. 통계분석

본 연구의 통계분석은 SPSS 21.0 package program을 이용하였다. 연구대상자의 연령을 30대, 40대, 50대, 60대, 70대의 다섯 군으로 분류하였다. 다섯 군 간의 신체적 특성 및 골밀도, 혈압, 생화학적 특성, 영양소 섭취상태는 평균 및 표준편차를 산출하였고, 일반적 사항은 빈도수와 백분율을 산출하였다. 연속형 변수는 ANOVA를 이용하였으며 통계적 유의성은 Duncan test, 일반사항은  $\chi^2$ -test로 검정하였다. 골다공증 유병율, 비만도, 고혈압, 총콜레스테롤, 중성지방과 신체 계측치, 생화학적특성, 식습관, 영양소섭취량과의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 검정하였으며, 모든 결과의 통계적 유의성은 p < 0.05를 기준으로 검증하였다.

## 연구 결과

### 1. 일반사항 과 신체적 특성

조사대상자의 연령에 따른 교육수준, 결혼상태, 직업, 월수입과 가족구성원 수 등의 일반적 사항은 Table 1과 같다. 조사대상자의 평균연령은 54.5세이었고 교육수준은 연령이 높을수록 학력수준이 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 결혼 상태는 배우자와 동거인 상태는 연령이 높을수록 유의적으로 낮아졌다( $p < 0.001$ ). 직업은 전업주부인 경우가 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 월수입은 연령이 높을수록 유의적으로 수입이 낮았다( $p < 0.001$ ). 가족구성원 수는 연령이 높을수록 1~2명, 5명 이상의 비율이 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

조사대상자의 연령별 신체적 특성은 Table 2와 같다. 조사대상자의 평균 신장은 156.86 cm였고, 연령이 증가할수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 반면 허리둘레( $p <$

0.001), BMI( $p < 0.001$ ), 체지방량( $p < 0.05$ ), 체지방율( $p < 0.01$ )은 연령이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 조사대상자들의 평균 BMI는 23.42 kg/cm<sup>2</sup>였고 대한비만학회에서의 기준에 의하면 과체중에 속하였다. 연령별 BMI 비교는 30대(18.6%), 40대(22.7%), 50대(29.4%), 60대(40%), 70대(42.1%)로 연령이 높을수록 비만에 속하였다( $p < 0.001$ ).

폐경된 상태는 30대(26.9%), 40대(27.3%), 50대(62.7%), 60대(82.4%), 70대(100%)로 연령이 높을수록 유의적으로 높았고( $p < 0.001$ ), 30~40대의 폐경율이 1/4로 나타났다.

### 2. 골밀도, 혈압, 생화학적 특성

연령에 따른 골밀도, 혈압과 생화학적 특성은 Table 3과 같다. 평균 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추의 BMD는 각각 0.82 g/cm<sup>2</sup>, 0.69 g/cm<sup>2</sup>, 0.91 g/cm<sup>2</sup>였다. 연령별로 비교해 보면 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추골밀도는 40대가

Table 1. Socio-demographic characteristics of the subjects by age

		30 - 39 (145)	40 - 49 (110)	50 - 59 (102)	60 - 69 (85)	≥ 70 (57)	Total (499)	F or $\chi^2$ -value
Age		35.18 ± 0.23 <sup>1)</sup>	44.5 ± 0.28	54.13 ± 0.29	64.28 ± 0.33	74.58 ± 0.42	54.5 ± 0.38	2,026.132***
Education Level	Elementary	1 ( 0.7) <sup>2)</sup>	8 ( 7.3)	22 (21.6)	45 (52.9)	40 (70.2)		253.112***
	Middle	2 ( 1.4)	7 ( 6.4)	23 (22.5)	14 (16.5)	7 (12.3)		
	High	50 (34.5)	51 (46.4)	34 (33.3)	19 (22.4)	10 (17.5)		
	University	92 (63.4)	44 (40.0)	23 (22.5)	7 ( 8.2)	0		
Marital status	Married, cohabitation	131 (90.3)	95 (86.4)	85 (83.3)	61 (71.8)	27 (47.4)		154.326***
	Married, Separated	1 ( 0.7)	1 ( 0.9)	0	1 ( 1.2)	0		
	Separation by death	0	4 ( 3.6)	5 ( 4.9)	21 (24.7)	29 (50.9)		
	Divorce	0	4 ( 3.6)	9 ( 8.8)	1 ( 1.2)	1 ( 1.8)		
Occupation	Unmarried	13 ( 9.0)	6 ( 5.5)	3 ( 2.9)	1 ( 1.2)	0		75.705***
	Office worker	33 (22.8)	24 (21.8)	16 (15.7)	2 ( 2.4)	1 ( 1.8)		
	Service	20 (13.8)	35 (31.8)	36 (35.3)	16 (18.8)	4 ( 7.0)		
	Housewife	92 (63.4)	50 (45.5)	46 (45.1)	63 (74.1)	48 (84.2)		
Monthly income (10,000won)	Farmers and fisherman	0	1 ( 0.9)	4 ( 3.9)	4 ( 4.7)	4 ( 7.0)		108.935***
	< 100	4 ( 2.8)	5 ( 4.5)	8 ( 7.9)	26 (30.6)	26 (45.6)		
	100 - < 200	18 (12.4)	19 (17.3)	20 (19.6)	14 (16.5)	9 (15.8)		
	200 - < 300	31 (21.4)	23 (20.9)	19 (18.6)	17 (20.0)	6 (10.5)		
	300 - < 400	34 (23.4)	17 (15.5)	11 (10.8)	8 ( 9.4)	6 (10.5)		
No. of family Member	≥ 400	58 (40.0)	46 (41.8)	44 (43.1)	20 (23.5)	10 (17.6)		112.121***
	1 - 2	7 ( 4.8)	5 ( 4.5)	25 (24.5)	38 (44.7)	28 (49.1)		
	3 - 4	107 (73.8)	94 (85.5)	63 (61.8)	39 (45.9)	17 (29.8)		
	≥ 5	31 (21.4)	11 (10.0)	14 (13.7)	8 ( 9.4)	12 (21.1)		

1) Mean ± SD

2) N (%)

\*\*\*:  $p < 0.001$

**Table 2.** Anthropometric characteristics and body composition of the study subjects by the age categories

	30 – 39 (145)	40 – 49 (110)	50 – 59 (102)	60 – 69 (85)	≥ 70 (57)	Total (499)	F or $\chi^2$ -value
Height (cm)	160.1 ± 0.41 <sup>1)</sup>	157.45 ± 0.48	156.62 ± 0.5	155.0 ± 0.61	150.72 ± 0.59	156.86 ± 0.26	38.967***
Weight (kg)	56.41 ± 0.75	57.56 ± 0.81	57.95 ± 0.75	59.17 ± 0.84	57.5 ± 1.1	57.57 ± 0.37	N.S
Waist circumference (cm)	73.44 ± 0.67	75.15 ± 0.73	78.06 ± 0.86	82.42 ± 0.91	84.86 ± 1.13	77.6 ± 0.41	30.364***
BMI, kg/cm <sup>2</sup>	21.99 ± 0.27	23.21 ± 0.3	23.64 ± 0.3	24.61 ± 0.3	25.29 ± 0.44	23.42 ± 0.15	16.369***
Fat free mass (kg)	32.39 ± 0.49	32.16 ± 0.44	33.12 ± 0.56	34.13 ± 0.59	35.13 ± 0.75	33.1 ± 0.25	3.221*
Fat mass (kg)	18.81 ± 0.49	17.96 ± 0.39	19.4 ± 0.54	19.98 ± 0.5	19.87 ± 0.69	19.06 ± 0.23	2.471*
Body fat (%)	32.39 ± 0.49	32.16 ± 0.44	33.12 ± 0.56	34.13 ± 0.59	35.13 ± 0.75	33.1 ± 0.25	4.069**
Menopause							
No	106 (73.1) <sup>2)</sup>	80 (72.7)	38 (37.3)	15 (17.6)	0		115.199***
Yes	39 (26.9)	30 (27.3)	64 (62.7)	70 (82.4)	57 (100.0)		
BMI							
Underweight (BMI < 18.5)	10 ( 6.9)	3 ( 2.7)	2 ( 2.0)	1 ( 1.2)	0		71.256***
Normal (BMI = 18.5 – 23)	95 (65.5)	55 (50.0)	45 (44.1)	22 (25.9)	15 ( 26.3)		
Overweight (BMI = 23 – 25)	13 ( 9.0)	27 (24.5)	25 (24.5)	28 (32.9)	18 ( 31.6)		
Obesity (BMI > 25.0)	27 (18.6)	25 (22.7)	30 (29.4)	34 (40.0)	24 ( 42.1)		

1) Mean ± SD

2) N (%)

\*\*: p &lt; 0.01, \*\*\*: p &lt; 0.001

**Table 3.** Bone mineral density, T-score, blood pressure and biochemical variables by age

	30 – 39 (145)	40 – 49 (110)	50 – 59 (102)	60 – 69 (85)	≥ 70 (57)	Total (499)	F-value
BMD							
(g/cm <sup>2</sup> )							
Total femur	0.84 ± 0.01 <sup>1)</sup>	0.86 ± 0.01	0.84 ± 0.01	0.78 ± 0.01	0.74 ± 0.02	0.82 ± 0.01	14.127*** <sup>2)</sup>
Femora neck	0.71 ± 0.01	0.72 ± 0.01	0.7 ± 0.01	0.64 ± 0.01	0.62 ± 0.02	0.69 ± 0.01	14.386***
Lumbar spine	0.95 ± 0.01	0.98 ± 0.02	0.91 ± 0.01	0.82 ± 0.02	0.81 ± 0.02	0.91 ± 0.01	20.867***
T-score							
Total femur	0.04 ± 0.08	0.13 ± 0.1	-0.17 ± 0.09	-0.74 ± 0.11	-1.05 ± 0.14	-0.24 ± 0.05	23.298***
Femora neck	-0.06 ± 0.08	-0.68 ± 0.11	-1.03 ± 0.09	-1.64 ± 0.11	-1.96 ± 0.14	-1.04 ± 0.05	30.305***
Lumbar spine	-0.26 ± 0.09	-0.13 ± 0.11	-0.88 ± 0.1	-1.56 ± 0.14	-1.72 ± 0.19	-0.75 ± 0.06	35.984***
Blood							
pressure							
Systolic (mmHg)	104.83 ± 0.87	111.94 ± 1.27	120.94 ± 1.74	129.73 ± 1.93	135.32 ± 2.23	117.41 ± 0.82	67.012***
Diastolic (mmHg)	70.21 ± 0.62	74.12 ± 0.88	77.52 ± 0.91	79.18 ± 0.99	76.71 ± 1.35	74.84 ± 0.42	18.123***
Total -cholesterol (mg/dL)	180.82 ± 2.91	193.30 ± 3.01	199.68 ± 2.95	201.89 ± 3.62	195.72 ± 5.59	192.72 ± 1.56	7.217***
Triglyceride (mg/dL)	91.23 ± 5.10	105.45 ± 5.20	126.44 ± 8.66	146.18 ± 8.85	160.47 ± 11.79	118.83 ± 3.44	13.935***
Vitamin D (μg)	13.91 ± 0.41	13.27 ± 0.41	15.31 ± 0.67	15.03 ± 0.61	15.86 ± 1.3	14.44 ± 0.27	2.897*
Alkaline phosphatase (IU/L)	194.33 ± 5.15	195.8 ± 4.63	234.14 ± 6.31	249.83 ± 7.52	255.52 ± 14.25	216.12 ± 3.23	21.529***

1) Mean ± SD

2) Significantly different between groups by ANOVA

\*: p &lt; 0.05, \*\*\*: p &lt; 0.001

0.86 g/cm<sup>2</sup>, 0.72 g/cm<sup>2</sup>, 0.98 g/cm<sup>2</sup>로서 가장 높았고, 30대(0.84 g/cm<sup>2</sup>, 0.71 g/cm<sup>2</sup>, 0.95 g/cm<sup>2</sup>), 50대(0.84 g/cm<sup>2</sup>, 0.70 g/cm<sup>2</sup>, 0.91 g/cm<sup>2</sup>), 60대(0.78 g/cm<sup>2</sup>, 0.64 g/cm<sup>2</sup>, 0.82 g/cm<sup>2</sup>), 70대(0.74 g/cm<sup>2</sup>, 0.62 g/cm<sup>2</sup>, 0.81 g/cm<sup>2</sup>)순으로 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 반면 T-score는 대퇴부전체와 요추골밀도는 40대(0.13, -0.13)가 다른 네 군의 연령대보다 가장 높았고, 대퇴부경부는 30대(-0.26)가 가장 높았고 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 대상자들의 평균 수축기 혈압은 117.41 mmHg로서 미국 고혈압합동위원회의 기준에 의하면 정상군에 속하였다. 연령별로 비교해 본 수축기 혈압은 70대가 135.32 mmHg로 가장 높았고 60대(129.73 mmHg), 50대(120.94 mmHg), 40대(111.94 mmHg), 30대(104.83 mmHg)순으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 이완기 혈압은 60대가 79.18 mmHg로 가장 높았고 50대(77.52 mmHg), 70대(76.71 mmHg), 40대(74.12 mmHg), 30대(70.21 mmHg)순으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 총 콜레스테롤은 60대(201.89 mg/dL)가 가장 높았고, 50대(199.68 mg/dL), 70대(195.72 mg/dL), 40대(193.3 mg/dL), 30대(180.82 mg/dL)순이었고, 60대만 한국지질·동맥경화학회 치료지침 제정위원회(2009)의 기준에 의하여 경계치에 속하였다( $p < 0.001$ ). 중성지방은 70대가 152.81 mg/dL로 가장 높게 나타났고, 연령이 낮을수록 유의적으로 낮았으며( $p < 0.001$ ), 한국지질·동맥경화학회 치료지침 제정위원회(2009)의 기준에 의하면 약한 경계치에 속하였다.

비타민 D는 70대가 15.86 µg로서 가장 높았고, 연령이 낮을수록 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). ALP는 70대가 255.52 IU/L로 가장 높았으며 연령이 낮을수록 유의하게

낮았다( $p < 0.001$ ). 연령별 골다공증 유병율과 고혈압 분포는 Fig. 1과 같다. 골다공증 유병율의 분포를 보면 골다공증과 골감소증의 비율이 30~40대는 각각 3%, 20%, 50대는 13%, 32%, 60대는 64%, 20%로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 연령이 높을수록 골다공증과 고혈압유병 비율이 높았다( $p < 0.001$ ).

### 3. 골밀도 분류에 따른 골밀도 및 생화학적 특성

연령별 골밀도 분류에 따른 골밀도 및 생화학적 특성은 Table 4와 같다. 연령별 골밀도 분류에 따른 골밀도비교에 있어서 대퇴부전체는 정상군(0.41)과 골다공증군(-1.59)의 차이가 2.0이었고( $p < 0.001$ ), 대퇴부경부는 정상군(-0.26)과 골다공증군(-2.47)의 차이가 2.21이었다( $p < 0.001$ ). 요추골밀도는 정상군(0.07)과 골다공증군(-2.5)의 차이가 3.2로 골다공증군이 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 각 연령대별로 대퇴부 전체, 대퇴부경부, 요추골밀도가 정상군보다 골다공증군의 수치가 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 수축기혈압은 골밀도 정상군(113.06 mmHg)이 골다공증군(127.84 mmHg)보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 중성지방은 정상군(105.74 mg/dL)이 골다공증군(140.07 mg/dL)보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.01$ ).

### 4. 영양소 섭취량

연령별 영양소 섭취량은 Table 5와 같다. 에너지 섭취량은 40대가 1841.86 kcal로 가장 높았고, 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 단백질은 30대가 69.4 g으로 가장 높았고, 40대(65.3 g), 50대(58.24 g), 60대(54.4 g), 70대(40.41 g)순으로 연령이 높을수록 유의적

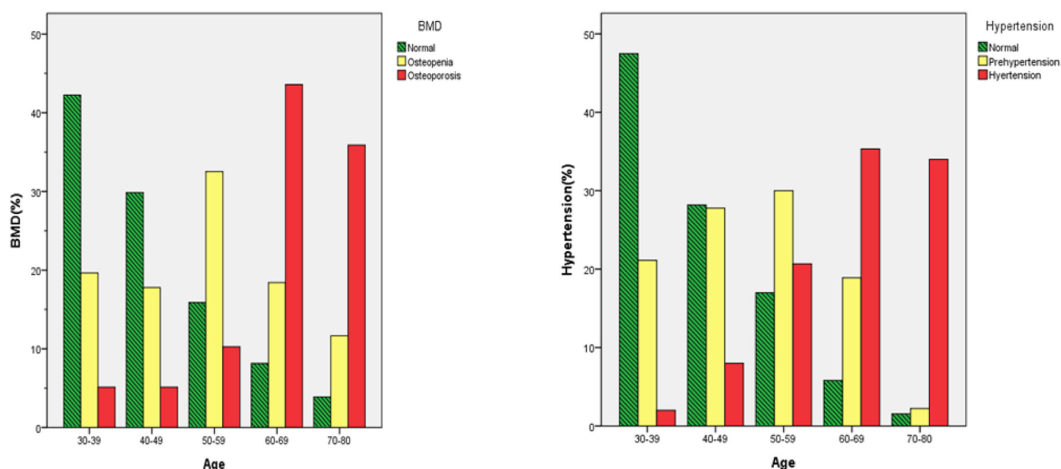


Fig. 1. The distribution of the BMD and hypertension of the subjects by the age categories

**Table 4.** BMD of normal and risk of the subjects by age and T-score, blood pressure, cholesterol and triglyceride

		30 – 39 (145)			40 – 49 (110)			50 – 59 (102)			60 – 69 (85)			≥ 70 (57)			Total (499)			F-value
		Normal (109)	Osteop-enia (32)	Osteopo-rosis (4)	Normal (77)	Osteop-enia (29)	Osteop-rosis (4)	Normal (41)	Osteop-enia (53)	Osteopo-rosis (8)	Normal (21)	Osteop-enia (30)	Osteop-rosis (34)	Normal (10)	Osteop-enia (19)	Osteop-rosis (28)	Normal (258)	Osteop-enia (163)	Osteop-rosis (78)	
T-score	Total femur	0.32 ± 0.08 <sup>1)</sup>	-0.70 ± 0.12	-1.45 ± 0.39	0.53 ± 0.10	-0.65 ± 0.11	-1.98 ± 0.15	0.47 ± 0.10	-0.49 ± 0.09	-1.35 ± 0.28	0.39 ± 0.10	-0.73 ± 0.12	-1.45 ± 0.14	0.33 ± 0.16	-0.71 ± 0.16	-1.79 ± 0.12	0.41 ± 0.05	-0.63 ± 0.05	-1.59 ± 0.09	259.947***
	Femora neck	-0.25 ± 0.08	-1.59 ± 0.10	-1.87 ± 0.56	-0.22 ± 0.11	-1.62 ± 0.09	-2.76 ± 0.15	-0.28 ± 0.10	-1.42 ± 0.08	-2.33 ± 0.23	-0.36 ± 0.09	-1.70 ± 0.09	-2.37 ± 0.12	-0.48 ± 0.23	-1.66 ± 0.16	-2.68 ± 0.11	-0.26 ± 0.05	-1.57 ± 0.05	-2.47 ± 0.69	349.571***
	Lumbar spine	0.09 ± 0.09	-1.18 ± 0.14	-2.37 ± 0.19	0.25 ± 0.11	-0.84 ± 0.12	-2.22 ± 1.03	-0.11 ± 0.10	-1.26 ± 0.11	-2.31 ± 0.35	-0.15 ± 0.12	-1.44 ± 0.14	-2.54 ± 0.18	-0.28 ± 0.17	-1.25 ± 0.18	-2.56 ± 0.26	0.07 ± 0.05	-1.2 ± 0.06	-2.5 ± 0.14	281.027***
Blood pressure	Systolic	105.22 ± 0.98	102.03 ± 1.99	108.25 ± 4.61	112.06 ± 1.6	110.17 ± 2.33	109.75 ± 3.82	120.59 ± 2.43	121.42 ± 2.70	114.50 ± 5.34	126.81 ± 3.18	130.73 ± 3.74	129.76 ± 2.83	138.60 ± 4.66	133.53 ± 4.29	133.82 ± 3.13	113.06 ± 0.96	119.32 ± 1.59	127.84 ± 2.01	22.632***
	Diastolic	71.10 ± 0.67	68.31 ± 1.54	71.00 ± 5.24	74.26 ± 1.14	73.45 ± 1.56	72.50 ± 3.30	77.54 ± 1.40	77.89 ± 1.43	74.13 ± 3.31	79.29 ± 1.84	78.40 ± 1.60	79.06 ± 1.71	79.20 ± 3.55	76.05 ± 2.56	75.11 ± 1.85	73.99 ± 0.55	75.25 ± 0.79	76.75 ± 1.09	2.809
Total -cholesterol (mg/dL)		180.18 ± 3.42	182.41 ± 6.84	188.50 ± 12.63	193.51 ± 3.74	197.86 ± 5.52	158.75 ± 8.12	200.49 ± 4.73	200.22 ± 4.34	194.00 ± 11.95	208.05 ± 7.50	201.00 ± 6.82	198.38 ± 6.48	211.40 ± 10.43	178.53 ± 9.65	201.79 ± 8.05	190.29 ± 2.11	194.00 ± 2.73	196.62 ± 4.21	1.025
Triglyceride (mg/dL)		89.09 ± 5.67	98.38 ± 12.43	92.25 ± 28.78	101.70 ± 5.86	120.48 ± 11.85	68.50 ± 15.41	128.29 ± 16.52	125.70 ± 10.66	121.88 ± 36.42	155.33 ± 20.23	139.57 ± 12.40	146.35 ± 14.95	182.90 ± 12.93	134.79 ± 11.23	169.89 ± 21.99	108.11 ± 4.48	123.02 ± 5.39	145.53 ± 11.25	7.649**

1) Mean ± SD

\*\*: p &lt; 0.01, \*\*\*: p &lt; 0.001

**Table 5.** Nutrients intake of the subjects by age

	30 – 39 (140)		40 – 49 (100)		50 – 59 (97)		60 – 69 (77)		≥ 70 (55)		Total (469)		F-value
Energy (kcal)	1,822.10 ±	63.16 <sup>1)</sup>	1,841.86 ±	74.73	1,651.03 ±	60.15	1,614.71 ±	56.40	1,324.94 ±	66.68	1,698.58 ±	31.01	7.383 <sup>2)</sup> ***
Water (g)	1,015.45 ±	52.93	890.05 ±	46.31	861.50 ±	50.13	804.45 ±	62.48	488.66 ±	40.17	860.45 ±	25.08	10.334***
Protein (g)	69.40 ±	2.82	65.30 ±	3.08	58.24 ±	2.64	54.40 ±	2.69	40.41 ±	2.42	60.35 ±	1.37	12.096***
Carbohydrate (g)	289.74 ±	10.35	308.75 ±	13.25	285.18 ±	10.32	293.83 ±	10.23	251.79 ±	12.82	289.07 ±	5.24	2.323
Fat (g)	42.18 ±	2.24	39.14 ±	2.73	31.22 ±	2.20	27.08 ±	2.25	18.86 ±	1.89	34.05 ±	1.14	13.111***
Crud fiber (g)	6.48 ±	0.38	7.36 ±	0.48	7.08 ±	0.47	7.23 ±	0.53	5.17 ±	0.50	6.76 ±	0.21	4.902**
Calcium (mg)	532.03 ±	27.08	512.46 ±	29.19	444.3 ±	24.66	448.90 ±	31.96	351.43 ±	31.97	474.88 ±	13.32	4.902**
Phosphorus (mg)	1,127.66 ±	42.39	1,117.45 ±	43.67	1,013.41 ±	38.45	1,000.42 ±	44.78	766.05 ±	40.89	1,038.56 ±	20.28	8.244***
Iron (mg)	12.85 ±	0.60	14.39 ±	0.77	12.85 ±	0.66	12.91 ±	0.96	9.04 ±	0.76	12.74 ±	0.34	4.974**
Sodium(mg)	4,215.37 ±	190.19	4,707.83 ±	302.02	4,300.07 ±	289.71	4,179.94 ±	341.21	3,299.53 ±	332.50	4,224.67 ±	125.72	2.428*
Potassium (mg)	2,886.09 ±	116.17	2,957.96 ±	141.28	2,775.27 ±	125.16	2,698.19 ±	160.45	1,853.61 ±	127.82	2,726.56 ±	62.46	7.364***
Vitamin A (μgRE)	832.33 ±	61.91	854.08 ±	59.04	824.13 ±	126.81	653.37 ±	77.15	475.7 ±	117.59	764.07 ±	39.48	2.54*
Thiamine (mg)	1.24 ±	0.50	1.22 ±	0.06	1.04 ±	0.05	1.09 ±	0.06	0.8 ±	0.07	1.12 ±	0.03	8.031***
Riboflavin (μg)	1.26 ±	0.06	1.22 ±	0.06	1.04 ±	0.05	0.92 ±	0.06	0.69 ±	0.06	1.08 ±	0.03	13.467***
Niacin (μg)	15.84 ±	0.63	15.59 ±	0.71	14.17 ±	0.67	12.96 ±	0.66	8.84 ±	0.50	14.15 ±	0.32	12.983***
Vitamin C (mg)	129.99 ±	10.46	122.25 ±	9.96	113.87 ±	8.76	107.7 ±	11.43	58.87 ±	6.19	113.0 ±	4.73	5.239***

1) Mean ± SD

\*: p &lt; 0.05, \*\*\*: p &lt; 0.001

으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 수분과 지방도 30대가 1015.45 g, 42.18 g로서 가장 높았고 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 칼슘은 30대가 532.03 mg으로 가장 높았고, 40대(512.46 mg), 60대(448.9 mg), 50대(444.3 mg), 70대(351.43 mg)순이었으며 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.01$ ). 인의 섭취량은 30대가 1127.66 mg로 가장 높았고, 40대(1117.45 mg), 50대(1013.41 mg), 60대(1000.42 mg), 70대(766.06 mg)순이었으며 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C는 30대(1.24 mg, 1.26  $\mu$ g, 15.84  $\mu$ g, 129.99 mg)가 가장 높았고, 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 조섬유( $p < 0.01$ ), 철( $p < 0.01$ ), 나트륨( $p < 0.05$ ), 칼륨( $p < 0.001$ )은 40대(7.36 g, 14.39 mg, 4707.83 mg, 2957.96 mg)가 가장 높았고 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다. 즉 연령이 낮을수록 영양소 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 또한 나트륨 평균 섭취량이 4,224.67 mg으로서 WHO/FAO에서 제시한 상한섭취량 2,000 mg/일보다 2배 이상으로 나타났다.

### 5. 식습관

연령별 식습관은 Table 6과 같다. 아침식사를 하는 비율은 60대가 94.8%로 가장 높았고 70대(92.7%), 50대(85.6%), 40대(83%), 30대(79.3%)순이었으며 연령이 높을수록 아침식사비율이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 또

한 건강식품을 섭취하는 비율은 50대가 61.9%로 가장 높았고, 60대(57.1%), 70대(52.7%), 40대(49%), 30대(40.7%)순으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 외식횟수는 전혀하지 않는다는 비율이 70대가 36.4%로 가장 높았고, 60대(18.2%), 50대(14.4%), 40대(5%), 30대(2.1%)순으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 튀긴 음식 섭취횟수는 전혀 하지 않는다는 비율이 60~70대가 60%이상으로 높았으며 연령이 낮을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ).

### 6. 골밀도와 제요인간의 상관관계

골밀도와 제요인간의 상관관계는 Table 7과 같다. 골밀도와 연령( $r = -0.456$ ,  $p < 0.01$ )은 음의 상관관계가 높았고, 신체 계측치 중 신장( $r = 0.315$ )과 체중( $r = 0.230$ )은 유의적인 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 한편, 골밀도와 수축기혈압( $r = -0.213$ ,  $p < 0.01$ ), 중성지방( $r = -0.113$ ,  $p < 0.05$ )과 ALP( $r = -0.320$ ,  $p < 0.01$ )는 음의 상관관계를 보였다. 식습관 중 골밀도와 외식횟수( $r = -0.174$ ,  $p < 0.01$ )는 유의적인 음의 상관관계를 보였다. 골밀도와 영양소섭취량과의 상관관계는 수분( $r = 0.137$ ), 단백질( $r = 0.171$ ), 지방( $r = 0.206$ ), 티아민( $r = 0.131$ ), 리보플라빈( $r = 0.155$ ), 니아신( $r = 0.138$ ), 칼슘( $r = 0.109$ ), 인( $r = 0.106$ )등은 유의적인 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ).

**Table 6.** Food habits of the study subjects by the age categories

		30 - 39 (140)	40 - 49 (100)	50 - 59 (97)	60 - 69 (77)	≥ 70 (55)	Total (469)	$\chi^2$ -value
Eating breakfast	Yes	111 (79.3) <sup>1)</sup>	83 (83.0)	83 (85.6)	73 (94.8)	51 (92.7)	401	12.561*
	No	29 (20.7)	17 (17.0)	14 (14.4)	4 ( 5.2)	4 ( 7.2)	68	
Eating lunch	Yes	131 (93.6)	94 (94.0)	94 (96.9)	73 (94.8)	52 (94.5)	444	1.390
	No	9 ( 6.4)	6 ( 6.0)	3 ( 3.1)	4 ( 5.2)	3 ( 5.5)	25	
Eating dinner	Yes	136 (97.1)	94 (94.0)	94 (96.9)	73 (94.8)	53 (96.4)	450	2.003
	No	4 ( 2.9)	6 ( 6.0)	3 ( 3.1)	4 ( 5.2)	2 ( 3.6)	19	
Healthy food	Yes	57 (40.7)	49 (49.0)	60 (61.9)	44 (57.1)	29 (52.7)	239	11.889*
	No	83 (59.3)	51 (51.0)	37 (38.1)	33 (42.9)	26 (47.3)	230	
Frequency of eating out	5~6 times over/week	31 (22.1)	26 (26.0)	26 (26.8)	2 ( 2.6)	1 ( 1.8)	86	84.198***
	3~4 time/week	12 ( 8.6)	15 (15.0)	7 ( 7.2)	5 ( 6.5)	2 ( 3.6)	41	
	1~4 time/month	94 (67.1)	54 (54.0)	50 (51.5)	56 (72.7)	32 (58.2)	286	
	Not at all	3 ( 2.1)	5 ( 5.0)	14 (14.4)	14 (18.2)	20 (36.4)	56	
Frequency of fried food intake	4~6 times/week	0	2 ( 2.0)	0	1 ( 1.3)	2 ( 3.6)	5	94.859***
	2~3 times/week	11 ( 7.9)	4 ( 4.0)	2 ( 2.1)	1 ( 1.3)	1 ( 1.8)	19	
	1 times/week	107 (76.4)	61 (61.0)	47 (48.4)	22 (28.6)	15 (27.3)	252	
	Not at all	22 (15.7)	33 (33.0)	48 (49.5)	53 (68.8)	37 (67.3)	193	

1) N (%)

\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.001$



**Table 7.** The correlation coefficients between BMD and anthropometrics, age, food habit and nutrients intakes

		Correlation coefficients (r)
Anthropometrics and body composition	Height	0.315**
	Weight	0.230**
	Waist circumference	-0.062
	BMI	0.063
	SBP	-0.213**
	DBP	-0.052
	Total -cholesterol	0.010
	Triglyceride	-0.113*
	ALP	-0.320**
Age and food habits	Vitamin D	0.068
	Age	-0.456**
	Whether or not eat breakfast	0.052
	Healthy food	-0.045
	Frequency of eating out	-0.174**
Nutrient intake	Frequency of fried food intake	0.125**
	Energy	0.059
	Water	0.137**
	Protein	0.171**
	Fat	0.206**
	Carbohydrate	-0.067
	Crude fiber	-0.018
	Calcium	0.109*
	Phosphors	0.106*
	Iron	0.060
	Sodium	0.088
	Potassium	0.077
	Vitamin A	0.131**
	Thiamine	0.097*
	Riboflavin	0.155**
	Niacin	0.138**
	Vitamin C	0.056

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ 

## 고 찰

본 연구는 골밀도에 영향을 주는 요인을 파악하기 위하여 제 5기 2차년도(2011) 국민건강영양조사자료 중 서울·경기 지역의 30세 이상의 여성 499명을 대상으로 연령에 따른 골밀도, 신체적 특성, 혈압과 생화학적 특성, 영양소섭취, 식습관의 차이와 체요인간의 상관관계를 분석하였다.

본 조사대상자의 연령별 신체적 특성에서 신장( $p < 0.001$ )은 연령이 증가할수록 유의적으로 낮은 반면 허리둘레( $p < 0.001$ ), BMI( $p < 0.001$ ), 체지방량( $p < 0.05$ ), 체

지방율( $p < 0.01$ )은 연령이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 한국 성인 여성을 대상으로 한 Lee(2007)은 신장은 연령이 높을수록 낮아졌고, BMI, 허리둘레, 체지방량, 체지방율이 연령이 높을수록 높았다고 하였고, Kwak & Kim(2009)의 연구에서 연령이 증가할수록 BMI를 비롯하여 체지방량과 체지방율이 높아졌다고 하였는데 본 연구결과와 일치하였다. 조사대상자들의 폐경된 상태는 30대(26.9%), 40대(27.3%), 50대(62.7%), 60대(82.4%), 70대(100%)로 나타났고 30~40대의 폐경비율이 25%에 이르고 있었다. 이는 사전 연구(Koo & Park 2010)에서 40대의 폐경비율이 13%였다고 보고하였는데, 해가 갈수록 30~40대의 폐경비율이 높아짐을 알 수 있었다. 연령별 골밀도는 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추골밀도는 40대가  $0.86 \text{ g/cm}^2$ ,  $0.72 \text{ g/cm}^2$ ,  $0.98 \text{ g/cm}^2$ 로서 다른 네 군의 연령대보다 유의적으로 높았고( $p < 0.001$ ), 연령이 높을수록 낮았다. Lee(2012)의 폐경후 여성을 대상으로 한 연구에서 연령이 높을수록 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추골밀도가 유의하게 감소하였음을 보고하였고, Kim & Koo(2007)의 연구에서도 연령이 증가할수록 골밀도가 낮았다고 보고한바 있다. 또한 다수의 선행연구(You 등 2004; Lee 등 2005; Jeon 등 2008)에서도 연령이 높을수록 골밀도가 낮았다고 보고하였는데 본 연구결과와 일치하였다. 따라서 연령증가가 골밀도를 낮추는 가장 중요한 예측인자라고 할 수 있겠다. 또한 요추골밀도의 경우 30~50대의 골밀도가 가장 높게 나타났고, 반면 대퇴부골밀도는 연령이 낮을수록 가장 높고 연령이 증가함에 따라 감소하였다. Lee 등(1996)은 요추 골밀도의 경우 성인기에 계속적으로 증가하여 35세 전후에 최대 골 질량에 이른다고 보고하였고, Choi & Kim(2007)도 중년 여성의 요추골밀도가 대퇴경부의 골밀도보다 높았고, 대퇴경부의 골밀도는 연령이 낮을수록 높았으며 연령의 증가에 따라 낮았다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. 이는 요추에 비하여 대퇴부의 골 손실의 시작이 빠르게 나타나는 것으로 보여진다. Yu 등(2002)의 연구에서도 여성의 요추가 대퇴경부보다 골질량의 축적이 더 늦은 시기까지 이루어진다고 보고하였다.

연령별로 비교해 본 수축기혈압과 이완기혈압은 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 한국 성인여성을 대상으로 한 Lee(2007)는 수축기혈압과 이완기혈압이 연령이 높아질수록 높게 나타났다고 보고하였고, Choi 등(2006)도 연령이 높아질수록 수축기혈압과 이완기혈압이 높아졌다고 하였는데 본 연구결과와 일치하였다. 이는 연령이 증가하면서 체지방량과 복부지방율, 혈중지질 및 혈당이 증가하면서 혈압을 높이는 것이라고 보고하였다(Lee 2007). 총 콜

레스테롤과 중성지방도 연령이 높을수록 유의적으로 높았다 ( $p < 0.001$ ). Kwak & Kim(2009)과 Lee(2012)의 연구에서도 연령이 높아질수록 총 콜레스테롤과 중성지방이 높아졌다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. 이는 연령이 증가함에 따라 체중이 증가하고 또한 혈중 지질이 증가하고, 호르몬의 분비 감소로 인해서 혈중 콜레스테롤의 증가로 인한 것이라고 보고하였다(Philosophe & Seibel 1991). ALP는 70대가 255.52 IU/L로 가장 높았으며 연령이 높을수록 유의하게 높았다 ( $p < 0.001$ ). Lee(2007)와 Lee(2012)의 연구에서 연령이 높을수록 ALP가 점차적으로 높았다고 보고하였고, Oh 등(2002)도 연령 증가시 ALP가 증가하였다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. 골다공증 유병율의 분포를 보면 골다공증과 골감소증의 비율이 30~40대는 각각 3%, 20%, 50대는 13%, 32%, 60대는 64%, 20%로 유의적인 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 연령이 높을수록 골다공증과 고혈압유병 비율이 높았다 ( $p < 0.001$ ). Lee(2012)는 연령이 높을수록 골다공증 유병율이 높았다고 보고하였고, 성인여성을 대상으로 한 Park & Cho(2013)는 연령이 높을수록 고혈압 유병율이 높았다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다.

연령별 골밀도 분류에 따른 골밀도 비교에 있어서 대퇴부 전체, 대퇴부경부, 요추 골밀도는 골다공증군이 정상군보다 낮게 나타났다. 이는 국민건강영양조사 제 4기 2차년도 결과에서 여성 골다공증 유병율이 50대 유병율 15.3에서 70세 이상은 59.8로 약 4배가량 증가되었다고 하였는데 본 연구결과와 일치하였다. 또한 Koo & Park(2010)도 연령의 증가할수록 위험군에 속한 결과가 나왔다고 보고하였는데 이는 연령에 의한 요인이 가장 큼을 알 수 있다. 수축기혈압 ( $p < 0.001$ )은 골밀도 정상군(113.06 mmHg)이 골다공증군(127.84 mmHg)보다 유의적으로 낮았다. 사전연구(Koo & Park 2010)에서 골밀도 정상군의 수축기혈이 위험군보다 낮았다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. 중성지방은 골밀도정상군(105.74 mg/dL)이 골다공증군(140.07 mg/dL)보다 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.01$ ). 국민건강영양조사 제 5기 1차년도 자료를 이용하여 연구한 Lee(2012)는 총콜레스테롤 및 중성지방의 수치가 골다공증군이 정상군보다 높았다고 하였는데 본 연구결과와 일치하였다. Lee(2000)에 의하면 골밀도와 상관관계를 보이는 인자로 중성지방과 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 난포 자극 호르몬의 농도 등이 골밀도와 음의 상관관계를 나타낸다고 보고한바 있는데, 혈청지질수준에서 골다공증군의 수치가 높은 본 연구결과와 일치하였다.

연령에 따른 영양소섭취량의 비교에 있어서는 에너지섭취

량( $p < 0.001$ )은 40대가 1841.86 kcal로 가장 높았다. 단백질은 30대가 1015.45 g으로 가장 높았고, 연령이 높을수록 낮았다( $p < 0.001$ ), 골격건강에 중요한 무기질인 칼슘의 섭취량은 30대가 532.03mg으로 가장 높았으며, 연령의 증가함에 따라 감소하였고( $p < 0.01$ ), 모든 연령대가 칼슘 권장섭취량(700 mg)에 미치지 못하는 수준이었다. 특히 폐경 후 여성의 칼슘섭취부족이 가장 심각한 것으로 나타났다. 인, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C는 30대가 각각 1127.66 mg, 1.24 mg, 1.26  $\mu$ g, 15.84  $\mu$ g, 129.99 mg로 가장 높았고, 연령이 높을수록 섭취량이 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 조섬유( $p < 0.01$ ), 철( $p < 0.01$ ), 나트륨( $p < 0.05$ ), 칼륨( $p < 0.001$ )은 40대(7.36 g, 14.39 mg, 4707.83 mg, 2957.96 mg)가 가장 높았고 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다. 즉 연령이 높을수록 영양소섭취량이 낮은 것으로 나타났다. 국민건강영양조사 제 5기 1차년도 원시자료를 이용하여 연구한 Lee(2012)의 연구에서 연령별 영양소섭취비교에 있어서 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 비타민 C, 철, 나트륨, 칼륨 등의 섭취량이 연령이 높을수록 유의적으로 감소하였다고 보고하였다. 또한 성인을 대상으로 한 Choi & Kim(2007)도 단백질, 칼슘, 인, 비타민 C, 나트륨 등의 섭취비율이 연령이 높을수록 낮았다고 하였고, 칼슘섭취량도 420 mg으로서 권장섭취량에 못 미치고 있다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. 영양소섭취량의 감소는 연령이 증가할수록 식사량의 감소로 인한 결과라 할 수 있겠다.

연령별 식습관의 비교에 있어서 아침식사비율이 60대 이상이 90% 이상으로 유의적으로 높았고, 연령이 낮을수록 낮았다( $p < 0.05$ ). 성인여성을 대상으로 한 Choi & Kim(2007)은 연령이 높을수록 아침식사비율이 높았다고 보고하였고, Koo 등(2008)과 Han 등(2003)은 연령이 높을수록 아침 식사비율이 높았다고 보고한 바 있는데, 본 연구결과와 일치하였다. 건강식품을 섭취하는 비율은 50대 이상이 53%이상으로 높았고 연령이 낮을수록 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 성인여성을 대상으로 한 Choi & Kim(2007)은 건강식품을 규칙적으로 섭취한다는 비율이 연령이 높은 군에서 높았다고 보고한 바 있는데 본 연구결과와 일치하였다.

연령별 외식 횟수에서 전혀 하지 않는다는 비율이 70대가 36.4%로 가장 높았고, 60대(18.2%), 50대(14.4%), 40대(5%), 30대(2.1%)순으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 튀긴 음식 섭취횟수는 전혀 하지 않는다는 비율이 60~70대가 60%이상으로 높았으며 연령이 낮을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 성인여성을 대상으로 한 Kim & Koo(2007)의 연구에 의하면 연령이 높을수록 외

식 횟수와 튀긴 음식섭취횟수가 낮았다고 보고하였는데 본 연구결과와 일치하였다.

골밀도에 영향을 주는 요인으로 Park 등 (2010)은 나이, 인종, 골다공증 가족력, 에스트로겐 호르몬, 칼슘섭취, 내분비 및 대사성 질환, 체격과 체중 등이라고 보고하였고, Lee 등 (2005)도 체중이 골밀도와 골다공증의 예측인자로 중요한 변수로 보고 한바 있다. 본 연구 결과 골밀도와 체중은 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 보였는데 ( $p < 0.01$ ), 선행연구(Kim & Koo 2008; Lee 2012; Chang 2012)들과 일치하였다. 수축기혈압( $r = -0.213$ ,  $p < 0.01$ )과, 중성지방( $r = -0.113$ ,  $p < 0.05$ )은 골밀도와 음의 상관관계를 보였다. Koo & Park(2010)은 골밀도와 수축기혈압이 음의 상관관계를 보였다고 하였고, Choi 등 (2006)과 Lee(2007)도 골밀도와 중성지방, 수축기혈압과의 상관분석에서 골밀도와 수축기혈압이 음의 상관관계를 보였다고 보고 한바 있는데, 본 연구결과와 일치하였다. Mcfarlane 등 (2002)은 지질과 골밀도와의 연관성에 관여하는 기전은 확실하지 않으나, 증가된 혈청 지질은 동맥벽과 골 혈관들의 내피하층 기질 내에서 산화되면서 동맥경화증의 초기 단계에서의 염증 반응을 촉진할 뿐만 아니라, 골세포들의 분화와 무기화를 억제하는 것으로 보고한 바 있다.

본 연구에서 골밀도와 ALP( $r = -0.320$ ,  $p < 0.01$ )과 음의 상관관계를 보였다. 폐경 전후 여성을 대상으로 한 Shin 등 (2007), Park 등 (2010), Lee(2007)등의 다수의 연구에서 골밀도와 ALP와의 음의 상관관계를 보였다고 보고 한바 있는데 본 연구결과와 일치하였다. Oh 등 (2002)은 ALP는 인체의 여러 장기에 분포하고 있으며 뼈의 손실에 따라 수준이 점차 증가하였다고 보고하였다. 이는 나이가 들어감에 따라 칼슘과 인 조절 호르몬 분비와 골 대사의 변화 노령화에 따른 활동량의 감소, 적절한 식이 섭취 부족(Nam 등 1997), 폐경 후 난소에서 분비되는 에스트로겐 부족으로 인한 파골세포의 골 흡수 증가(Garnero & Delmas 1996)등으로 골밀도가 감소되기 때문인 것으로 보고되었다. 연령( $r = -0.456$ ,  $p < 0.01$ )은 골밀도와 유의적인 음의 상관관계를 보였는데, Koo & Park(2010), Yeon & Sung (2011)도 골밀도와 유의적인 음의 상관성을 보였다고 보고한 바 있는데 본 연구와 일치하였다. 또한 2008-2010년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 50세 이상의 여성을 대상으로 한 골밀도 연관성을 연구한 Mun 등 (2013)도 연령이 골밀도와 유의적인 음의 상관성을 보였으며, 골밀도에 영향을 주는 특성 중에 하나라고 지적하였다. 골밀도와 영양소섭취량과의 상관관계를 보면 골밀도와 수분( $r = 0.137$ ,  $p < 0.01$ ), 단백질( $r = 0.171$ ,  $p < 0.01$ ), 지방( $r = 0.206$ ,

$p < 0.01$ ), 칼슘( $r = 0.109$ ,  $p < 0.05$ ), 인( $r = 0.106$ ,  $p < 0.05$ ), 비타민 A( $r = 0.131$ ,  $p < 0.01$ ), 티아민( $r = 0.097$ ,  $p < 0.05$ ), 리보플라빈( $r = 0.155$ ,  $p < 0.01$ ), 니아신( $r = 0.138$ ,  $p < 0.01$ )등이 양의 상관성을 보였다. Lee(2012)는 칼슘, 인, 단백질, 지방, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신 등이 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추골밀도와 양의 상관성을 보였다고 보고한 바 있는데, 본 연구결과와 일치하였다. 또한 다수의 선행연구(Kim 2005; Choi 등 2006; Lee 등 2006; Yeon & Sung 2011; Hong 등 2012)들이 골밀도와 칼슘섭취량이 양의 상관성을 보였다고 보고한 바 있다. 폐경후 여성을 대상으로 한 Mun 등 (2013)의 연구에서도 단백질, 리보플라빈과 대퇴부 전체, 대퇴부 경부, 요추골밀도와 양의 상관성을 보였다고 하였고, Sung 등 (2001)의 연구에서도 폐경후 여성에서 단백질이 요추골밀도와 양의 상관관계를 보였다고 하였는데 본 연구결과와 일치하였다. Park 등 (2010)은 폐경후 여성에서 요추골밀도와 단백질, 지방, 칼슘섭취량사이에서 양의 상관관계를 나타냈다고 보고하였고, Oh 등 (2003)의 연구에서도 니아신과 요추 및 대퇴경부의 골밀도와 양의 상관성을 보였다고 보고하였는데 본 연구와 일치하였다. 반면 다수의 선행연구들(Mun 등 2013; Sung 등 2001; Yoon 등 2012; Lee 2012)에서는 탄수화물과 골밀도와의 양의 상관성을 보였다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 유의적이진 않았지만 음의 상관성을 보이고 있어서 골밀도와 다양한 영양소섭취량과의 관계를 연구할 필요가 있다.

이와 같이 본 연구에서 연령이 증가할수록 수축기혈압과 중성지방, ALP, 외식횟수 등이 높아져서 골밀도에 좋지 않은 영향을 미치는 요소로 나타났다. 그러므로 연령이 증가할수록 올바른 생활습관과 식습관형성을 위한 교육이 필요하다.

## 요약 및 결론

본 연구는 한국인 30대부터 70대에 이르는 여성의 골밀도와 혈압, 영양상태와 관련된 요인 등을 분석하고 골밀도에 영향을 미치는 요인 파악하기 위하여 실시하였다. 본 연구는 제 5기 2차년도(2011) 국민건강영양조사 자료 중 서울·경기지역 30-79세 여성 499명을 선정하여 골밀도, 혈압, 생화학적 특성, 영양소섭취, 식습관을 분석하고 그 상관성을 분석하였다. 대상자를 30대(145명), 40대(110명), 50대(102명), 60대(85명), 70대(57명)의 군으로 분류하여 일반사항, 신체계측, 골밀도, 혈압, 혈액생화학적 특성, 영양소섭취량을 파악하였고, 골밀도와 제요인 간의 상관관계를 분석하였다.

1. 조사대상자의 평균 신장은 156.86 cm였고, 연령이 증가할수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 반면 허리둘레, BMI, 체지방량, 체지방율은 연령이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). 연령별 BMI 비교는 연령이 높을수록 비만에 속하였다( $p < 0.001$ ). 폐경 된 상태는 30대(26.9%), 40대(27.3%), 50대(62.7%), 60대(82.4%), 70대(100%)로 연령이 높을수록 유의적으로 높았고( $p < 0.001$ ), 30~40대의 폐경율이 1/4로 나타났다.

2. 평균 대퇴부전체, 대퇴부경부, 요추의 BMD는 각각  $0.82 \text{ g/cm}^2$ ,  $0.69 \text{ g/cm}^2$ ,  $0.91 \text{ g/cm}^2$ 였다. 연령별로 비교해 보면 대퇴부전체( $0.86 \text{ g/cm}^2$ ), 대퇴부경부( $0.72 \text{ g/cm}^2$ ), 요추골밀도( $0.98 \text{ g/cm}^2$ )는 40대가 가장 높았고, 연령이 높을수록 골밀도가 감소하였다( $p < 0.001$ ). 수축기 혈압은 70대가  $135.32 \text{ mmHg}$ 으로 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 총 콜레스테롤은 60대( $201.89 \text{ mg/dL}$ )가 가장 높았고, 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 중성지방은 70대가  $152.81 \text{ mg/dL}$ 로 가장 높게 나타났고, 연령이 낮을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 골다공증과 골감소증의 분포를 보면 30~40대는 각각 3%, 20%, 50대는 13%, 32%, 60대는 64%, 20%로 나타났으며, 골다공증의 위험군이 연령증가에 따라 유의적으로 증가하였다( $p < 0.001$ ).

3. 연령별 골밀도 분류에 따른 골밀도비교에 있어서 대퇴부전체는 정상군(0.41)과 골다공증군(-1.59)의 차이가 2.0이었고( $p < 0.001$ ), 대퇴부경부는 정상군(-0.26)과 골다공증군(-2.47)의 차이가 2.21이었다( $p < 0.001$ ). 요추골밀도는 정상군(0.07)과 골다공증군(-2.5)의 차이가 3.2로 골다공증군이 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 수축기 혈압은 골다공증군( $127.84 \text{ mmHg}$ ) 골밀도정상군( $113.06 \text{ mmHg}$ )보다 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 중성지방은 골다공증군( $140.07 \text{ mg/dL}$ )이 정상군( $105.74 \text{ mg/dL}$ )보다 유의적으로 높았다( $p < 0.01$ ).

4. 연령별 영양소 섭취량에 있어서 단백질은 30대가 69.4g으로 가장 높았고, 40대(65.3 g), 50대(58.24 g), 60대(54.4 g), 70대(40.41 g)순으로 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). 칼슘은 30대가  $532.03 \text{ mg}$ 으로 가장 높았고, 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.01$ ). 수분과 지방, 인, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C의 섭취량도 30대가 가장 높았고 연령이 높을수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ).

5. 연령별 식습관의 비교에 있어서 아침식사를 하는 비율은 60대 이상이 90% 이상으로 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 외식 횟수는 전혀하지 않는다는 비율이 70대가

36.4%로 가장 높았고, 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 튀긴 음식 섭취횟수는 전혀 하지 않는다는 비율이 60~70대가 60%이상으로 높았으며 연령이 높을수록 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

6. 골밀도와 제요인간의 상관관계를 보면 연령( $r = -0.456$ ), 수축기혈압( $r = -0.213$ ), 중성지방( $r = -0.113$ )과 ALP( $r = -0.320$ ), 외식횟수( $r = -0.174$ )는 골밀도와 유의적인 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 반면 신장( $r = 0.315$ )과 체중( $r = 0.230$ ), 수분( $r = 0.137$ ), 단백질( $r = 0.171$ ), 지방( $r = 0.206$ ), 비타민A( $r = 0.131$ ), 티아민( $r = 0.097$ ), 리보플라빈( $r = 0.155$ ), 니아신( $r = 0.138$ ), 칼슘( $r = 0.109$ ), 인( $r = 0.106$ )등은 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ).

이상의 결과로 보아 연령이 증가할수록 골밀도가 감소하였고, 골다공증과 고혈압 유병율이 현저히 증가하였다. 영양소섭취량 중 단백질, 칼슘, 인, 티아민, 리보플라빈, 니아신 비타민C 등도 감소하였다. 특히 50대 이상의 여성에게서 BMD감소와 수축기혈압, 콜레스테롤 등의 수치가 증가하였다. 따라서 성인여성의 연령에 따른 골밀도 향상과 골다공증 위험, 고혈압 등을 예방하기 위한 식생활교육이 필요하다.

## References

- Chang HS (2012): A study of nutrient intakes, blood lipids and bone mineral density according to obesity degree by percentage of body fat and age between male and female teacher in Jeonbuk province, Korea. *Korean J Community Nutr* 17(1): 49-68
- Choi M, Kim MH (2007): A study on bone mineral density, dietary habits and nutritional status of adult women in the three age groups. *Korean J Food Cult* 22(6): 833-840
- Choi YJ, Im R, La SH, Choi MK (2006): Correlation between nutrient intakes and bone mineral density in carpus of female university students. *J Korean Diet Assoc* 12(1): 10-17
- Ferrara A, Barrett-Connor E, Shan J (1997): Total, LDL, and HDL cholesterol decrease with age in older men and women. The Rancho Bernardo Study 1984-1994. *Circulation* 96(1): 37-43
- Florence AT, Jean MP, Claude AR(1996): Relative influence of age and menopause on total age and regional body composition changes in postmenopausal women. *Am J Obstet Gynecol* 175(6): 1594-1600
- Garnero P, Delmas PD (1996): New developments in biochemical markers for osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 59 Suppl 1: S2-S9
- Han GH, Lee JH, Ryff C, Marks N, Ok SH, Cha SE (2003): Health status and health behavior of middle-aged Korean men and women: focused on gender and age-group differences. *J Korean Home Econ Assoc* 41(1): 213-229
- Hong MS, Pak HO, Sohn CY (2012): Comparative study of food behaviors and nutrients intake according to the bone mineral density of female university students. *Korean J Food Nutr* 25(1):

- 156-162
- Jang JY, Chung HY, Hwang YC, Jeong IK, Ahn KJ, Kwon MK, Chon S, Oh S, Woo JT, Kim SW, Kim JW, Kim YS (2008): Dietary calcium intake and bone metabolism in Korean postmenopausal women. *Korean J Bone Metab* 15(2): 143-149
- Jeon GH, Kim SR, Kim SH, Chae HD, Kim CH, Kang BM (2008): Prevalence of osteoporosis and osteopenia in women in Kangwon province: geographical comparison study. *Korean J Bone Metab* 15(2): 135-141
- Kang BM, Kim MR, Yoon BK, Lee BS, Chung HW, Choi H, Park HM, Kim JG; The Study Group of Menopause (2007): The influence of exercise on bone mineral density in Korean postmenopausal women. *J Korean Soc Menopause* 13(2): 131-136
- Kang TH, Park YK, Kim EH, Kim SM, Oh HJ (2002): Spinal bone mineral density related with YSM in Korean menopausal women. *J Korean Acad Fam Med* 23(2): 224-232
- Kim HJ (2003): Research on relation of nutrients intake, health status, and bone mineral density in middle-aged women. *J Korean Diet Assoc* 9(4): 307-315
- Kim JM (2005): An analysis of related factors and nutrients intake affecting bone mineral density of college women in Daegu area. *J Korean Diet Assoc* 11(1): 86-94
- Kim KR, Kim KH, Lee EK, Lee SS (2000): A study on the factors affecting bone mineral density in adult women: based on the mothers of elementary school students. *Korean J Nutr* 33(3): 241-249
- Kim MS, Koo JO (2007): Analysis of factors affecting bone mineral density with different age among adult women in Seoul area. *Korean J Community Nutr* 12(5): 559-568
- Kim MS, Koo JO (2008): Comparative analysis of food habits and bone density risk factors between normal and risk women living in the Seoul area. *Korean J Community Nutr* 13(1): 125-133
- Koo JO (2013): Association of bone mineral density and blood pressure, calcium intake among adult women in Seoul, Kyunggi area: based on 2011 KNHANES. *Korean J Community Nutr* 18(3): 269-282
- Koo JO, Ahn HS, Yoo SY (2008): Study of bone mineral density, body composition and dietary habits of 20~30 years women. *Korean J Community Nutr* 13(4): 489-498
- Koo JO, Park S (2010): Analysis of BMI menopause, blood pressure and dietary habits affecting bone mineral density of 30~60 years women. *Korean J Community Nutr* 15(3): 403-414
- Kwak HK, Kim MJ (2009): Age-related circulating inflammatory markers and cardiovascular disease risk factors in Korean women. *Korean J Community Nutr* 14(4): 451-461
- Lee EN (2000): Comparison of bone mineral density and risk factors of osteoporosis between normal and rheumatoid arthritis in postmenopausal women. *J Rheumatol Health* 7(1): 89-101
- 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 J Nutr* 29(7): 778-787
- Lee JS, Yu CH, Chung CE (2006): Relation between milk consumption and bone mineral density of female college students in Korea. *Korean J Nutr* 39(5): 451-459
- Lee JY, Jeong KA, Cha YJ, Kim HY (2009): The relationship between body composition, serum lipid profile and bone mineral density in Korean women. *J Korean Soc Osteoporos* 7(3): 159-167
- Lee KC, Yoon CH, Lee JB (2005): Comparison of body weight and body mass index as predictors for osteoporosis among postmenopausal Korean women. *J Korean Acad Fam Med* 26(10): 609-613
- Lee KG (2007): The correlation between bone mineral status and body composition, muscle strength, blood biochemical, and blood pressure in Korean women. Ph.D dissertation, Kyung Hee University, pp. 14-49
- Lee SH (2012): Association of bone mineral density with dietary intake and health-related behavior among Korean postmenopausal women. Ph.D dissertation, Myongji University, pp. 25-76
- Ley CJ, Lees B, Stevenson JC (1992): Sex- and menopause-associated changes in body-fat distribution. *Am J Clin Nutr* 55(5): 950-954
- McFarlane SI, Muniyappa R, Francisco R, Sowers JR (2002): Clinical review 145: pleiotropic effects of statins: lipid reduction and beyond. *J Clin Endocrinol Metab* 87(4): 1451-1458
- Meyer HE, Sogaard AJ, Falch JA, Jørgensen L, Emaus N (2008): Weight change over three decades and the risk of osteoporosis in men: the Norwegian Epidemiological Osteoporosis Studies (NOREPOS). *Am J Epidemiol* 168(4): 454-460
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2012): Korea Health Statistics 2011: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2). Available from <http://knhanes.cdc.go.kr> [cited April 2, 2014]
- Mun SO, Kim J, Yang YJ (2013): Factors associated with bone mineral density in Korean postmenopausal women aged 50 years and above: using 2008-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 18(2): 177-186
- Na HB (2004): Factors affecting bone mineral density in Korean women by menopause. *Korean J Community Nutr* 9(1): 73-80
- Nam TH, Oh DJ, Han SS, Cha SU, Kim YW (1997): A preliminary research on osteoporosis in women before and after menopause. *J Phys Educ Sport Sci* 13: 227-244
- Oh SI, Lee HS, Lee MS, Kim CI, Kwon IS, Park SC (2002): Some factors affecting bone mineral status of postmenopausal women. *Korean J Community Nutr* 7(1): 121-129
- Oh SI, Lee HS, Lee MS, Kim CI, Kwon IS, Park SC (2003): Factors affecting bone mineral status of premenopausal women. *Korean J Community Nutr* 8(6): 927-937
- Park JC, Kweon HJ, Oh YK, Do HJ, Oh SW, Lym YL, Choi JK, Joh HK, Cho DY (2010): Association of the metabolic syndrome and bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Fam Med* 31(1): 9-15
- Park SK, Cho YC (2013): Relationship among serum lipid levels, obesity and blood pressure in health examined adult women. *J Korean Acad Ind Coop Soc* 14(9): 4342-4348
- Philosophe R, Seibel MM (1991): Menopause and cardiovascular disease. *NAACOGS Clin Issu Perinat Womens Health Nurs* 2(4): 441-451
- Poehlman ET, Toth MJ, Ades PA, Rosen CJ (1997): Menopause-associated changes in plasma lipids, insulin-like growth factor I

- and blood pressure: a longitudinal study. *Eur J Clin Invest* 27(4): 322-326
- Shin JH, Hwang YN, Kim WW, Kim HS, Song SW (2007): The relationship between the level of serum lipids and bone metabolism among pre and postmenopausal women. *Korean J Obes* 16(4): 162-169
- Son SM, Lee Y (1998): Bone density of the middle aged women residing in urban area and the related factors: I. distribution of bone density according to age and the prevalence of osteoporosis in the middle aged women residing in urban area. *Korean J Community Nutr* 3(3): 380-388
- Song YJ, Paik HY (2002): Effect of dietary factors on bone mineral density in Korean college women. *Korean J Nutr* 35(4): 464-472
- Statistics Korea (2012): The statistics of chronic disease 2011. Available from <http://www.kosis.kr> [cited March 15, 2014]
- Statistics Korea (2013): The statistics of life table 2012. Available from <http://www.kosis.kr> [cited March 12, 2014]
- Sung CJ, Baek SK, Lee HS, Kim MH, Choi SH, Lee SY, Lee DH (2001): A study of body anthropometry and dietary factors affecting bone mineral density in Korean pre- and postmenopausal women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(1): 159-167
- Swezey RL (1996): Exercise for osteoporosis--is walking enough? The case for site specificity and resistive exercise. *Spine (Phila Pa 1976)* 21(23): 2809-2813
- Uusi-Rasi K, Sievänen H, Pasanen M, Oja P, Vuori I (2002): Associations of calcium intake and physical activity with bone density and size in premenopausal and postmenopausal women: a peripheral quantitative computed tomography study. *J bone Miner Res* 17(3): 544-552
- Yeon JY, Sung CJ (2011): A study on dietary mineral intakes, urinary mineral excretions, and bone mineral density in Korean postmenopausal women. *Korean J Community Nutr* 16(5): 569-579
- Yoon EH, Noh H, Lee HM, Hwang HS, Park HK, Park YS (2012): Bone mineral density and food-frequency in Korean adults: the 2008 and 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Fam Med* 33(5): 287-295
- 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 Sanit* 19(3): 71-80
- Youk JI (2004): Female bone mineral density in an Urban Area and its relation with contributing factors. Master thesis, Chungnam National University, pp. 26-30
- Yu CH, Lee JS, Lee L, Kim SH, Lee SS, Jung IK (2002): Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean women. *Korean J Nutr* 35(7): 779-790
- Yu CH, Lee YS, Lee JS (1998): Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J Nutr* 31(1): 36-45