

## 서울지역 대학생의 골밀도와 영향요인에 관한 연구

최순남<sup>1\*</sup> · 송창호<sup>2</sup> · 김상래<sup>3</sup> · 정남용<sup>1</sup>

<sup>1</sup>삼육대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>삼육대학교 교양교직학과, <sup>3</sup>삼육대학교 신학과

### Bone Density and Related Factors of University Students in Seoul Area

Soon-Nam Choi<sup>1\*</sup>, Chang-Ho Song<sup>2</sup>, Sang-Rae Kim<sup>3</sup>, Nam-Yong Chung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food and Nutrition, Sahmyook University

<sup>2</sup>Dept. of General Education, Sahmyook University

<sup>3</sup>Dept. of Theology, Sahmyook University

#### Abstract

This study was conducted to investigate factors affecting bone density of university students in Seoul area. Data for food habits, exercise and health-related behaviors were obtained by self administered questionnaires. BQI(bone quality index) of the subjects was measured by an Quantitative Ultrasound (QUS). The results are summarized as follows: The average height, weight, BMI and osteopenia percentage of the male and female student were 173.3cm, 68.6kg, 22.7 and 24.2%; 161.4cm, 54.4kg, 20.9 and 55.5%, respectively. The BQI and Z-score of the subjects were 99.6, -0.3 in male student group, and 82.7, -1.1 in female student group, respectively. Height, weight, fat weight, fat mass and BMI were positively related with BQI in female group. BQI was positively affected by breakfast and frequency exercise in male student group. In female student group, frequency exercise was positively related with BQI. The result of this study revealed that the desirable food habits, dietary behaviors and health-related lifestyles may have a beneficial effect on bone density. They should have practically and systematically organized nutritional education on optimum body weight, good eating habits, weight bearing exercise for higher bone density level.

**Key Words :** bone density, BQI, osteopenia, osteoporosis, food habits.

#### I. 서 론

골격은 신체를 지탱하여 주고 형태를 유지시켜 주는 중요한 역할을 하는 부분이다. 이러한 골격은 연령이 증가하면서 매일 조금씩 소실되고 소실된 만큼 새로 만들어지는 골 흡수(bone resorption)와 골 형성(bone formation)이 반복되어 골 재형성(bone remodeling)이 활발하게 일어나는 대사기관이다(Heaney 등 1982; Raisz 1988). 골 질환을 포함한 골질의 발병은 크게 두 가지에 의해 좌우되는데 골격이 성장 및 보유 기간동안 얼마나 축적이 잘 되었는가와 골소실이 어느 정도로 떨어나는가에 따라 좌우된다. 골격은 성장기에 꾸준히 형성이 되어 성장이 끝난 후 최대치(peak bone mass)를 보이다가 연령이 증가할수록 골소실이 일어난다(Moon & Kim 1998). 최근 우리나라에서는 노인 인구가 증가하면서 노령화에 따른 골격 대사의 이상 또는 칼슘 대사의 불균형으로 인한 대표적인 질환인 골다공증(osteoporosis)에 대한 연구가 진행되고 있다. 골격 손실에 따른 대표적인 대사성 골질환인 골다공증은 골

밀도의 감소로 특히 척추, 손목, 고관절 부위에 골절률이 증가하는 것이 특징이다(Riggs & Melton 1986; National Institute of Health Consensus 1994). 골다공증은 그 자체가 문제가 되는 것은 아니라 골절이 되면 일상생활이 불편해지고 생명이 위태로워질 수도 있기 때문에 관심을 가져야 한다. 우리나라의 경우 정확한 통계는 없으나 1998년 약 200만명 정도의 골다공증 환자가 있고 이 중 5~10만명 정도는 골절을 일으키는 것으로 추정하고 있으며(Kim 등 2000), 최근 몇몇 연구에서도 병원을 찾는 환자 중 많은 수가 골다공증임이 발견된다고 보고되었다(Lim 등 1988; Moon 등 1993; Lee 등 1999).

골다공증의 유발요인은 다묘인적이고 복합적인 것으로 알려져 있다. 즉 골밀도에 영향을 미치는 요인으로는 영양소의 섭취상태(John 1996), 육체적 운동(Metz 등 1993), 성별(Riggs & Melton 1992), 호르몬(Bess 1996) 등의 유전적, 환경적 요인이 알려져 있는데, 식이 내용, 영양적 요인 중 칼슘 결핍이 골격 손실에 크게 관계한다고 보고되고 있다(Heaney 등 1977; Mackovic 등 1979; Yano 등

\* Corresponding author : Soon Nam Choi, Sahmyook university, 26-21, Kongneung 2-dong, Nohwon-gu, Seoul, 139-742, Korea  
Tel: +82-2-3399-1653, Fax: +82-2-3399-1654, E-mail: choisn@syu.ac.kr

1985; Bess 1991). 골질환의 하나인 골다공증은 그 발생빈도가 점차 증가하고 있으므로 사회적, 의학적으로 많은 관심을 갖는 중요한 국민 보건 문제로 대두되고 있다. 골절의 위험은 남성보다 여성의 경우 더욱 심각하여 50세 이후 골절이 발생할 위험률은 남성에서 13%, 여성에서 40% 가량 된다고 한다(Melton 등 1992). 이러한 추세에 의하여 골밀도와 관련된 연구는 주로 여성 또는 폐경기 여성이나 노인을 대상으로 한 연구가 대부분이며 젊은 대학생의 골밀도에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 대학생들을 대상으로 골밀도를 측정하였고, 신체계측 및 식습관 등을 조사하였으며 또한 신체계측 및 식습관 등의 요인이 골밀도에 미치는 영향을 조사하여 대학생을 대상으로 하는 영양개선 및 영양교육의 기초 자료로 제공하고자 실시하였다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 조사대상 및 기간

조사대상자는 서울지역 대학생으로 구성하였고, 조사기간은 2006년 4월부터 5월에 걸쳐 시행되었으며, 신체계측과 골밀도 및 설문지 조사를 실시하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 설문지 조사

설문지는 골밀도 측정대상자에게 자기기입식으로 기입하도록 하였으며 대상자의 성별, 연령, 식사의 형태, 식사의 규칙성, 간식, 야식, 과식과 그 이유, 편식, 식사 소요시간, 운동 빈도, 운동 시간, 배변 등에 대한 내용으로 구성하였다.

#### 2) 신체계측 및 골밀도 조사

비만도 측정기(Fanics FA-96H)로 신장, 체중, 체질량지수(Body mass index, kg/m<sup>2</sup>)를 측정하였으며, 혈압은 자동 혈압기(Fully automatic blood pressure monitor, BP 750A, NISSEI, Japan)로 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다. 골밀도는 정량적 초음파 측정법(QUS, Quantitative Ultrasound)을 이용한 골밀도 측정기(SONOST-2000, Osteosys Co.)로 오른쪽 종골(Calcaneus)부위를 측정하였다.

#### 3) 자료처리 및 통계분석

모든 통계처리는 SAS 통계 package를 이용하였다. 신체계측치 및 체질량지수, 혈압수치는 평균과 표준편차로 나타내었고, 설문지 조사에 의한 결과는 빈도수, 백분율로 나타내었으며 표시한 자료의 유의성 검증은 chi-square test를 이용하여 분석하였다. 두 집단간의 신체계측치 및 골밀도 측정치 사이의 유의성 검정은 t-test를 이용하였으

며, 골밀도와 제 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 유의성 검정을 실시하였다. 통계적 유의도 표시는 \*\*\*p<0.001, \*\*p<0.01, \*p<0.05로 하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 조사대상자의 분포 및 일반사항

본 조사대상자의 남녀대학생의 분포와 나이 및 신체적 특성은 <Table 1>과 같다. 남학생은 231명(40.8%), 여학생은 335명(59.2%)으로 조사대상자는 총 566명이었다.

평균 연령은 남학생이 22.4세, 여학생이 21.2세이었다. 평균 신장과 체중은 남학생이 173.3cm, 68.6kg, 여학생이 161.4cm, 54.4kg이었다. 이는 한국인 성인 표준치(Dietary Reference Intakes for Koreans 2005)인 남자 173cm, 65.8kg과 비교할 때 신장은 유사하였으며 체중은 높게 나타났다. 여학생의 경우는 표준치인 신장 160cm, 체중 56.3kg과 비교할 때 신장은 약간 높았고, 체중은 낮게 조사되었다. BMI는 평균치가 남학생 22.7, 여학생 20.9로 조사대상자의 평균 BMI는 모두 정상범위에 포함되어 있었다. 이는 Chung & Choi(2006)의 연구에서 BMI 평균값이 남학생 22.35, 여학생 21.60으로 거의 유사하게 조사되었다. Kim(2003)은 평균 BMI가 남학생 22.0, 여학생 19.5라 하였고, Lee & Choi(1994)는 남학생 21.3, 여학생 20.5라고 하였다. 또한 Rho & Woo(2003)의 여학생 BMI 19.53~20.56 및 Lee & Kwak(2006)의 BMI는 남학생 21.7, 여학생 19.6, Oh & Lee(2006)의 남학생 21.75, 여학생 19.64로 본 조사 결과와 유사한 경향이었다.

수축기 혈압의 평균치를 보면 남학생은 124.5mmHg, 여학생은 109.3mmHg이었고, 이완기 혈압의 평균치는 남학생 72.7mmHg, 여학생은 68.7mmHg이었다. Chung & Choi(2006)의 연구에서 남녀대학생의 평균 수축기 혈

<Table 1> Number and physical characteristics of the subjects

Variables	Male	Female
Number(%)	231(40.8%)	335(59.2%)
Age(years)	22.4± 2.3 <sup>1)</sup>	21.2± 1.7
Height(cm)	173.3± 5.6	161.4± 5.2
Weight(kg)	68.6± 9.8	54.4± 6.8
BMI <sup>2)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	22.7± 3.0	20.9± 2.4
SBP <sup>3)</sup> (mmHg)	124.5± 10.0	109.3± 10.4
DBP <sup>4)</sup> (mmHg)	72.7± 8.2	68.7± 7.8
Fat weight(kg)	13.0± 5.2	13.9± 4.0
Fat mass(%)	18.5± 4.7	25.1± 4.5

1) Mean±SD

2) BMI : Body Mass Index

3) SBP : Systolic Blood Pressure

4) DBP : Diastolic Blood Pressure

&lt;Table 2&gt; Bone density of the subjects measured by QUS\*

	BQI <sup>1)</sup>	% Age-matched <sup>2)</sup>	Z-score <sup>3)</sup>	% Young adult <sup>4)</sup>	T-score <sup>5)</sup>
Male	99.6±20.8 <sup>6)</sup> (35.0~180.1) <sup>7)</sup>	95.3±20.9 (32.8~159.4)	-0.3±1.4 (-4.0~4.2)	92.9±18.5 (32.7~135.0)	-0.4±1.1 (-3.9~2.0)
Female	82.7±16.5 (31.2~144.5)	81.9±15.9 (49.1~140.5)	-1.1±1.1 (-3.3~4.0)	79.4±15.5 (45.3~136.8)	-1.1±0.9 (-3.0~2.1)

\*QUS : Quantitative Ultrasound

1) BQI : Bone Quality Index

2) % Age-matched=Subject's BQI×100/Standard Deviation of Age Matched value

3) Z-score=Subject's BQI - Age Matched BQI/Standard Deviation of Age Matched value

4) % Young adult=Subject's BQI×100/Standard Deviation of Young Adult value(20~49 year)

5) T-score=Subject's BQI - Young Adul BQI/Standard Deviation of Young Adult value(20~49 year)

6) Mean ± SD

7) Range(Minimum~maximum)

압은 각각 122.68, 112.31mmHg로 본 연구와 큰 차이가 없었고, 평균 이완기 혈압은 각각 66.27, 64.51mmHg로 본 연구와 다소 차이가 나타났다. 체지방량과 체지방률의 평균치는 남학생이 각각 13.0kg, 18.5%이었고, 여학생은 13.9kg, 25.1%이었다. Choi 등(2006)은 여대생의 체지방량과 체지방률은 각각 17.4kg, 29.9%라 하여 본 조사 결과가 낮은 것으로 나타났다.

## 2. 조사대상자의 골밀도

조사대상자의 골밀도를 측정한 결과는 <Table 2>와 같다. 남학생의 평균 BQI 값은 99.6, 여학생의 평균 BQI는 82.7로 표준치보다 낮았으며, 이는 Chung & Choi(2003)의 남녀대학생 평균 BQI값 109.27, 88.66보다 더 낮은 결과를 보였다.

조사대상자들의 골밀도를 동일 연령군의 골밀도 표준값(% Age-matched)과 같은 성(性)과 국적을 가진 20~49세 대상자의 골밀도 값(% Young adult)으로 비교하였을 때, 남학생의 경우 평균 % age-matched와 Z-score는 각각 95.3%, -0.3이었으며, 평균 % young adult와 T-score는 각각 92.9%, -0.4로 조사되었고, 전반적으로 조사대상자의 골밀도 수치의 최소, 최대값은 매우 폭넓은 범위로 나타났다. Chung & Choi(2003)의 연구에서는 남학생의 경우 Z-score와 T-score 모두 양(+)의 값을 나타내어 남학생에서 모두 음(-)의 값을 나타낸 본 결과와 다른 양상을 보였다. 여학생의 경우 평균 % age-matched와 Z-score는 각각 81.9%, -1.1이었고, 평균 % young adult와 T-score는 각각 79.4%, -1.1로 모두 표준치보다 낮았으며, 여학생에서도 남학생과 같이 매우 폭넓은 최소값과 최대값의 범위가 나타났다. 이러한 결과는 Baek & Sung(2003)의 연구에서 정상체중군 여대생의 요추골밀도의 Z-score는 -1.46, T-score가 -1.32라 하여 측정기계와 부위가 달랐으나 Z-score나 T-score의 값이 음(-)의 값을 나타내는 경향과 유사하였다. 또한 Yu 등(2002)

의 연구에서 한국 여자의 연령별 골밀도를 조사한 결과 성인의 T-score가 대퇴경부에서 -0.10, 청소년 -0.63으로 나타나 음의 값이 나타난 본 조사결과와 같은 경향이었다. Yu 등(1998)은 여대생의 현재 연령의 표준값(%age matched)을 보면 요추 94.4%, 대퇴경부 89.0%로 표준치보다 낮았으며 Z-score도 부위에 따라 각각 -0.42와 -0.32로 음(-)의 값을 나타내어 본 조사결과와 유사한 경향이었다. 또한 Hong 등(2001)의 여자운동선수(평균연령 20.9세)의 골밀도 수치가 부위마다 다르나 % young adult의 값이 91.33~98.78, % age matched는 90.89~98.00 범위였던 결과와 비교시 본 조사대상자의 여대생의 골밀도 수치가 비슷한 나이를 가진 여자운동선수에 비해 낮게 조사되었다. 남녀대학생으로 비교하여 보았을 때 남학생에 비해 여학생의 골밀도 수치가 낮은 수준이었다. 그러나 여대생의 시기는 여전히 골질량 형성이 가능한 시기이므로 적절한 식이관리 및 운동 등의 방법을 제시하여 주는 것(Song & Paik 2003)이 앞으로의 골밀도 관리에 중요하다 하겠다.

골밀도와 신체계측치와의 상관관계는 <Table 3>과 같다. 남학생에서는 골밀도와 영향요인과의 유의적인 상관관계가 나타나지 않았으며, 여학생에서는 골밀도와 신장, 체중, 체지방량, 체지방률, BMI에서 유의적인 양의 상관관계가 나타났다. 이러한 결과는 Lee 등(1996)의 체중과 BMI가 실험 모든 연령군에서 거의 대부분 골밀도와 유의적 양의 상관관계를 보였다고 하여 유사한 결과를 보였으며, Lee & Lee(1996)도 신장과 체중이 골밀도와 유의적인 양의 상관성을 보인 것으로 나타났다.

Song & Paik(2002)의 연구에서는 BMI와 골밀도에서 약한 유의적인 양의 상관관계가 나타났다고 하여 모든 군에서 양의 상관관계를 보인 본 조사결과와 유사한 경향이었다. Yu 등(1998)은 체중과 BMI가 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 보여 짧은 여자들이 골밀도를 증가시키기 위해서는 어느 정도 체중이 나가야 하고 정상적인 BMI를

&lt;Table 3&gt; Correlation coefficient among variables in subjects by male and female

Variables	BQI <sup>1)</sup>	%Age matched	Z-score	%Young adult	T-score
Male	Age	-0.056	-0.107	-0.113	-0.056
	Height	0.023	-0.005	-0.026	0.007
	Weight	0.104	0.151*	0.129*	0.134*
	Fat weight	0.059	0.093	0.078	0.087
	Fat mass	0.034	0.063	0.052	0.062
	BMI <sup>2)</sup>	0.078	0.129	0.113	0.116
Female	Age	0.005	-0.024	0.015	-0.001
	Height	0.190**	0.151**	0.138*	0.184**
	Weight	0.251***	0.293***	0.269***	0.262***
	Fat weight	0.177**	0.218***	0.205***	0.199***
	Fat mass	0.113*	0.153**	0.149**	0.136*
	BMI	0.140*	0.209***	0.192**	0.164**

<sup>1)</sup> BQI : Bone Quality Index<sup>2)</sup> BMI : Body Mass Index

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01, \*\*\*p&lt;0.001

유지할 필요가 있음을 시사하였다. Fehily 등(1992)과 New 등(1997)의 연구에서도 체중과 골밀도가 유의적 상관관계를 나타냈다고 하였으며, Holbrook & Barrett(1993)은 18세 이후의 체중 증가는 모든 부위의 골밀도와 유의한 관계가 있다고 하였으며, 다이어트를 하거나 체중 감소가 있는 경우 또는 BMI가 24 이하인 경우 남녀의 모든 부위의 골밀도는 현저하게 낮은 경향이었다고 하였다. 그러나 Moon & Kim(1998)은 BMI와 골밀도와의 상관성이 관찰되지 않았다고 하였으며, Lee & Yu(1999)도 농촌 성인여성을 대상으로 한 보고에서 BMI와 골밀도 사이에서 유의한 관계가 나타나지 않는다고 하였다. 또한 Yong 등(1988)과 Choi 등(1999), 그리고 Lee & Lee(1996)는 골밀도와 나이와 음의 상관관계가 있음을 보고한 바 있다.

조사대상자의 측정된 T-score로 WHO에서 성인여성들을 위해 제시한 기준에 근거(Sadler 등 1999)하여 정상(normal,  $\geq -1.0$ ), 골감소증(osteopenia,  $-2.5 \leq T < -1.0$ ), 골다공증(osteoporosis,  $T < -2.5$ ) 3군으로 분류한 결과는 <Table 4>와 같다. 골밀도가 정상인 경우는 남학생 74.5 %, 여학생 41.8%로 나타났고, 골감소증의 경우 남학생의 24.2%에 비하여 여학생이 55.5%로 나타나 남학생과 비교하였을 때 골감소증의 경향이 높게 나타났으며 골다공증은 남학생 1.3%, 여학생은 2.7%로 여학생이 높았다.

본 조사결과의 남녀대학생 정상군에 속하는 비율이 각각 74.5, 41.8%로, 정상에 속하는 비율이 남학생 79.6%, 여학생 52.2%라고 한 Chung & Choi(2006)의 연구보다 남학생은 약 5%, 여학생은 약 10%정도 더 낮게 나타났다. Yu 등(2002)의 연구에서 여자성인(평균 28.7세)의 골밀도가 정상인 비율은 89.0%, 골감소증은 11.0%라 하여, 본 연구에서 조사대상자의 여학생의 평균 나이가 21.2세임에도 불구하고 골밀도가 정상에 속하는 비율이 낮아 심각한

양상을 나타내고 있었다. Lee & Yu(1999)의 연구에서 49세 이하 성인여성의 골밀도를 T-score로 분류하였을 때 정상은 50.0 %, 골감소증 40.9%로 골감소증에 속하는 비율이 유사하였으나, 조사대상자의 나이를 고려하였을 때는 여대생의 골밀도 상태가 더 낮은 경향이었다. Son & Chun(2002)의 연구에서도 노인들의 골밀도를 살펴보았을 때 골감소증이 34.0%, 골다공증은 50.0%로 나타나 본 조사의 20대 여대생의 골감소증의 평균 비율 55.5%와 비교하였을 때 골감소증의 비율이 오히려 본 조사 대상자에게서 더 높게 나타났다. Hedlund & Gallagher(1989)에 의하면 본 조사와 부위는 다르나 대퇴골 원위부(proximal femur)의 골밀도는 20대 초반에서 30대 중반부터 감소한다고 하며, Arnold(1973)의 연구에서도 20세에서 45세 사이의 남녀 모두 골밀도의 증가를 보이지 않았다고 한 연구결과도 있었다. 본 조사의 여대생의 골감소증의 비율이 높은 이유는 여대생의 식습관 문제 및 운동부족 그리고 다이어트 등의 여러 복합적 요인으로 인한 결과라 사료되나 조사대상자의 연령이 20대 초반으로 골격의 퇴화보다는 골질량의 축적이 이루어지는 시기이므로 특히 골밀도 수치가 낮은 남학생과 여학생을 대상으로 골밀도를 높이기 위한 교육이 필요한 것으로 사료된다.

### 3. 조사대상자의 식습관

골밀도에 미치는 영향요인으로 조사대상자의 식습관을 조사한 결과는 <Table 5>와 같다. 식사 규칙성에 대한 사항에서 규칙적으로 식사를 하는 경우는 남학생 38.5%, 여학생은 23.3%로 남학생들의 비율이 높았으며 두 군간에 유의적 차이( $p < 0.001$ )가 나타났다. Choi 등(2002)의 연구에서 대학생의 경우 평균 48.5%가 규칙적으로 한다고 하였으며, Park(2003)은 규칙적으로 식사하는 비율이 남학생 10.5%, 여학생은 4.4%라 하였고 Chung &

**<Table 4> Number and physical characteristics of the subjects**

Bone status	Male	Female	N(%)
Normal <sup>1)</sup>	172(74.5)	140(41.8)	
Osteopenia <sup>2)</sup>	56(24.2)	186(55.5)	
Osteoporosis <sup>3)</sup>	3( 1.3)	9( 2.7)	

1) 2) 3) : The subjects were classified as normal, osteopenia or osteoporosis on the basis of T-score of an individual bone ; normal :  $T \geq -1.0$ , osteopenia :  $-1.0 < T \leq -2.5$ , osteoporosis :  $T < -2.5$

Choi(2003)는 식사규칙성에서 남학생은 평균 47.8%, 여학생은 평균 38.8%라고 하였다.

아침을 매일 먹는 남학생은 40.7%, 여학생은 34.9%로 남학생의 경우에서 아침식사를 규칙적으로 하는 정도가 높게 나타났고( $p<0.001$ ), 일주일에 5~6번 섭취하는 경우는 남학생은 22.1%, 여학생 14.6%로 남학생에서 비교적 높았으며 유의적 차이( $p<0.016$ )를 보였다. 이는 매일 아침식사를 한다는 응답이 남학생 40.6%이었던 연구(Rho & Woo 2003)와 유사하였고, Cho & Kang(2004)의 연구에서 아침을 먹는 학생의 비율이 남학생 20.5, 여학생 16.3%의 결과와 Park (2003)의 연구에서 남학생 18.9%, 여학생 13.6%라 하여 본 조사 대상자의 아침 식사비율이 더 높게 나타났다. 그러나 Park(2004)의 아침식사를 규칙적으로 먹는다는 비율이 남학생 43.27%, 여학생 40.78%라는 연구보다는 낮게 나타났다.

간식의 정도는 하루에 1~2번 한다는 경우가 남학생이 45.0%, 여학생이 56.7%로 여학생이 높았고, 전혀 하지 않는 경우는 남학생 34.2%, 여학생 23.6%로 남학생의 비율이 높았다. Lee & Kwak(2006)은 간식습관에 있어서 '하루에 1~2회 간식을 한다'가 남학생 27.1%, 여학생 50.8%로 조사되었고, Lee 등(2001)은 하루에 1~2번이 남학생 20.5%, 여학생 44.1%라 하여 본 조사 결과의 남녀 학생 모두 간식의 정도가 더 높게 조사되었다. 야식은 가끔 섭취한다가 남학생이 52.4%, 여학생 52.2%로 비슷하게 조사되었으며, 전혀 하지 않는 경우는 남학생 29.4%, 여학생 35.2%로 여학생의 비율이 높았다.

과식의 정도는 자주한다가 남학생 6.5%, 여학생 10.8%이고, 가끔 한다가 남학생 60.2%, 여학생 61.5%로 비슷하였으며, 거의 하지 않는다가 남학생은 33.3%, 여학생 27.7%로 남학생이 더 높았으나 두 군간에 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 Choi 등(2002)의 연구에서 대학생의 과식 비율인 76.9%보다 낮았고, Hong(1999)의 청소년 대상 67.2%와 Cho & Kang(2004)의 남녀학생 각각 54.8, 50.3%보다 높았다. 과식의 이유로는 맛있어서가 남학생 46.3%, 여학생 56.3%로 가장 높았고 그 다음은 배고파서, 습관적으로의 순으로 나타났다. 편식에서는 전

**<Table 5> The food behavior of the subjects**

Categories	Male	Female	N(%)
Favorite food			
Mainly animal food	70( 30.3)	145( 43.3)	
Mainly vegetable food	145( 62.8)	179( 53.4)	$p<0.001$
Only vegetable food	16( 6.9)	11( 3.3)	
Meal regularity			
Regular	89( 38.5)	78( 23.3)	
A little irregular	119( 51.5)	198( 59.1)	$p<0.001$
Very irregular	3( 1.0)	59( 17.6)	
Breakfast			
Everyday	94( 40.7)	117( 34.9)	
5~6 times/week	51( 22.1)	49( 14.6)	$p<0.016$
3~4 times/week	44( 19.0)	76( 22.7)	
0~2 times/week	28( 12.1)	55( 16.4)	
Never	14( 6.1)	38( 11.4)	
Frequency of snack			
3 times over/day	10( 4.3)	17( 5.1)	
1~2 times/day	104( 45.0)	190( 56.7)	$p<0.023$
Sometimes	38( 16.5)	49( 14.6)	
Never	79( 34.2)	79( 23.6)	
Nighttime meal			
Everyday	5( 2.2)	7( 2.1)	
Often	37( 16.0)	35( 10.5)	$p<0.193$
Sometimes	121( 52.4)	175( 52.2)	
Never	68( 29.4)	118( 35.2)	
Overeating			
Often	15( 6.5)	36( 10.8)	
Sometimes	139( 60.2)	206( 61.5)	$p<0.123$
A little	77( 33.3)	93( 27.7)	
Reason of overeating			
Delicious	107( 46.3)	188( 56.0)	
Hungry	83( 35.9)	89( 26.6)	
Stress	13( 5.6)	28( 8.4)	$p<0.002$
Habitual	20( 8.7)	29( 8.7)	
Weight increase	8( 3.5)	1( 0.3)	
One-side diet			
Always	8( 3.5)	24( 7.2)	$p<0.005$
Sometimes	107( 46.3)	185( 55.2)	
Never	116( 50.2)	126( 37.6)	
Meal times			
0~10 minutes	68( 29.4)	39( 11.6)	
10~20 minutes	138( 59.7)	231( 69.0)	$p<0.001$
20~30 minutes	25( 10.8)	65( 19.4)	

혀 하지 않는다가 남학생은 50.2%, 여학생이 37.6%로 나타나 남학생의 비율이 더 높게 나타났다. 이는 Cho & Kang(2004)의 편식하지 않는 비율 남학생 79.5%, 여학생 56.2%보다 낮았으며, You & Chang(1995)의 연구에서 편식을 하지 않는다는 남학생의 비율 26.9%, 여학생 17.9%보다 매우 높은 경향을 보였다.

식사시간은 10분 이하가 남학생 29.4%, 여학생 11.6%로 남학생의 식사시간이 짧았으며 10~20분이 남녀대학생 각각 59.7, 69.0%로 높은 응답률을 나타내 비교적 식사시

간이 빠른 것으로 조사되었다. 한 끼 식사시 소비시간을 조사한 결과 Kim & Kim(2003)은 '11~20분' 이 남학생 37.7%, 여학생 30.0%라 하였고, Park(2006)은 '10~20분' 이 남학생 53.5%, 여학생 52.7%로 본 조사에서 더 높은 비율을 나타냈다.

#### 4. 건강과 관련된 운동, 배변에 대한 인식

조사대상자의 운동, 배변 등에 대한 조사 결과는 <Table 6>과 같다. 운동 빈도에서 매일 운동을 하는 경우는 남학생 12.6%, 여학생 3.2%, 주 4~5회 운동한다는 남학생이 18.2%, 여학생이 7.8%, 주 1~3회 운동한다는 남학생 41.5%, 여학생 29.0%로 나타나 전체적으로 운동을 하는 남학생은 72.3%, 여학생은 40.0%로 여학생의 경우 남학생에 비하여 운동량이 적은 것으로 나타났다. 이는 충남지역에서 운동하는 남녀 대학생은 각각 82.9, 63.1%(Kim 등 2002)보다 낮았고, 전북지역의 운동하는 학생 비율 각각 71.2, 42.2%와 유사하였으며(Kim 등 1996), 보건복지부(Ministry of Health & Welfare 1999)의 20대 운동 실천률 31.7%보다 높게 조사되었다. Lee(1999)는 운동으로 건강을 관리하는 남학생은 40.0%, 여학생은 13.5%라 하였고, Kim(2003)은 규칙적으로 운동한다는 비율이 남학생 27.6%, 여학생 15.8%라 하여 여학생들이 운동을 적게 하는 본 조사 결과와 유사하였다. 또한 Cho & Kang(2004)의 연구에서 운동하지 않는다는 응답이 남학생의 34.6%, 여학생의 56.9%로 조사되어 본 조사 결과와 유사하였다.

<Table 6> Behavior related to health of the subjects. N(%)

Categories	Male	Female	Significance
<b>Frequency exercise</b>			
Everyday	29( 12.6)	11( 3.2)	
4~5 times/week.	42( 18.2)	26( 7.8)	p<0.001
1~3 times/week	96( 41.5)	97( 29.0)	
Never	64( 27.7)	201( 60.0)	
<b>Exercise time</b>			
1.5~2 hrs	34( 14.7)	9( 2.7)	
1~1.5 hrs	49( 21.2)	37( 11.0)	p<0.001
30~60 minutes	99( 42.9)	134( 40.0)	
0~30 minutes	49( 21.2)	155( 46.3)	
<b>Defecation</b>			
8 times over/week	52( 22.5)	32( 9.5)	
7 times/week	84( 36.4)	58( 17.3)	
5~6 times/week	52( 22.5)	107( 31.9)	p<0.001
3~4 times/week	27( 11.7)	95( 28.4)	
1~2 times/week	12( 5.2)	27( 8.1)	
Irregular	4( 1.7)	16( 4.8)	
<b>Feces and health-related</b>			
Yes	223( 96.5)	313( 93.4)	
No	2( 0.9)	6( 1.8)	p<0.268
Don't know	6( 2.6)	16( 4.8)	

운동시간은 30~60분인 경우 남학생 42.9%, 여학생 40.0%로, 30분 이하의 경우는 남학생 21.2%, 여학생 46.3%로 여학생이 전반적으로 운동시간이 짧게 나타났다. Chung & Choi (2006)는 30~60분 운동하는 경우가 남학생 31.9%, 여학생 29.6%라 하였고, Kim 등(2002)은 남학생 32.0%, 여학생 26.8%로 본 연구결과가 더 높게 나타났다. 배변의 횟수에서는 주 7회 이상인 경우 남학생이 58.9%, 여학생은 26.8%이었고 주 5~6회인 경우는 남학생 22.5%, 여학생 31.9%이었다. Kim(2001)은 '하루 1번 이상' 이 남학생 78.8%, 여학생 41.0%라 하여 본 논문의 결과가 더 낮게 나타났다. 배변과 건강과의 관련성에 관해서 관련성이 있다는 응답이 남녀대학생 각각 96.5, 93.4%로 높은 응답율을 보였다.

#### 5. 조사대상자의 골밀도와 제요인과의 상관관계

조사대상자의 골밀도와 식습관 등 몇 가지 요인들과의 상관관계는 <Table 7>과 같다. 골밀도 BQI값과의 상관관계를 살펴보았을 때, 남학생은 아침식사 여부( $p<0.05$ )와 운동빈도( $p<0.01$ )와 유의적인 양의 상관관계를 보였으며, 유의적이지는 않았으나 식사규칙성, 간식, 야식과는 음의 상관관계를, 아침식사, 과식, 편식, 운동시간과는 양의 상관관계를 보였다. 여학생은 운동빈도( $p<0.01$ )와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었으며 유의적이지는 않았으나 아침식사, 야식, 편식과는 음의 상관관계를, 식사규칙성, 간식, 과식, 운동시간과는 양의 상관관계를 보였다.

Hirota 등(1992)은 20대 일본 여성의 골밀도와 생활양식의 상관관계를 조사한 결과 양의 상관관계를 보였다고 하였고, Lee(1996)의 연구에서도 활동적 생활양식이나 충분한 운동 특히 체중부하 운동을 지속적으로 함으로써 골질량을 최대화하고 가령에 따른 골감소를 막아 골량을 유지할 수 있다고 하였다. 또한 Iwamoto 등(1999)과 Lee(1995)도 골밀도에 대한 운동의 효과는 운동의 형태에 영향을 받으며 주로 부하를 받거나 사용하는 부위의 골밀도에 가장 큰 영향을 미친다고 하였다. Kim 등(2003)은 장기간 태권도 수련을 받은 여대생의 골밀도를 측정한 결과, 태권도가 골밀도를 유의하게 증가시켰다고 하여 골다공증 예방운동으로서 가능성을 보고한 바 있다. 골밀도 소실을 감소하기 위해서는 육체적 활동이 중요시된다고 하며 (Moon & Kim 1998), Lee(1996)는 지속적인 운동의 유무와 종류에 따라 골밀도와 골지표 등에 미치는 영향은 유의적 차이가 있다고 하였다.

따라서 본 연구에서 조사대상자의 나이가 20대 초반으로 골질량 형성의 가능성성이 남아 있으므로 좋은 식습관을 형성하고 칼슘 섭취 및 여러 영양소의 섭취가 부족되지 않도록 균형진 영양섭취에 노력하고 지속적으로 운동을 하는 것이 중요하다 하겠다.

&lt;Table 7&gt; Correlation coefficient among variables by male and female students

Variables	BQI	%Age matched	Z-score	%Young adult	T-score
Male	Meal regularity	-0.037	-0.017	-0.004	-0.025
	Breakfast	0.131*	0.137*	0.116	0.128
	Between-meal	-0.031	-0.065	-0.058	-0.036
	Nighttime meal	-0.084	-0.056	-0.050	-0.051
	Overeating	0.047	0.099	0.083	0.091
	One-side eating	0.025	0.021	0.042	0.019
	Frequency exercise	0.206**	0.180**	0.155**	0.188**
	Exercise time	0.053	0.069	0.080	0.063
Female	Meal regularity	0.002	-0.033	-0.073	0.012
	Breakfast	-0.075	-0.037	-0.061	-0.065
	Between-meal	0.014	-0.017	-0.005	-0.002
	Nighttime meal	-0.093	-0.017	-0.074	-0.087
	Overeating	0.043	0.035	0.039	0.052
	One-side eating	-0.037	-0.056	-0.087	-0.041
	Frequency exercise	0.147**	0.168**	0.149**	0.139**
	Exercise time	0.019	0.032	0.031	0.023

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 남녀대학생을 대상으로 골밀도를 측정하고 신체계측, 식습관, 운동 등의 요인이 골밀도에 미치는 영향을 조사하였으며 결과는 다음과 같다.

1. 남학생은 231명(40.8%), 여학생은 335명(59.2%)이었으며 평균 신장과 체중 및 BMI는 남학생이 각각 173.3 cm, 68.6kg, 22.7, 여학생은 각각 161.4cm, 54.4kg, 20.9 이었다.

2. 평균 BQI와 Z-score 및 T-score는 남학생이 각각 99.6, -0.3, -0.4이었으며 여학생은 각각 82.7, -1.1, -1.1이었다.

3. 조사대상자의 골밀도 상태를 정상, 골감소증, 골다공증 3군으로 분류하였을 때 골밀도가 정상인 경우는 남학생 74.5%, 여학생 41.8%, 골감소증은 남학생 24.2%, 여학생 55.5%이었으며, 골다공증은 남학생 1.3%, 여학생 2.7%이었다.

4. 남학생에서는 골밀도와 영향요인과의 유의적인 상관관계가 나타나지 않았으며, 여학생에서는 골밀도와 신장, 체중, 체지방량, 체지방률, BMI에서 유의적인 양의 상관관계가 나타났다.

5. 식습관을 조사한 결과 규칙적으로 식사를 하는 경우는 남학생 38.5%, 여학생은 23.3%이었으며, 아침을 매일 먹는 남학생은 40.7%, 여학생은 34.9%이었다. 간식은 하루에 1~2번 한다는 경우가 남학생이 45.0%, 여학생이 56.7%로 여학생이 높았으며, 야식은 가끔 섭취한다가 남학생이 52.4%, 여학생 52.2%로 비슷하였다. 과식의 정도는 자주한다가 남학생 6.5%, 여학생 10.8%이고, 가끔 한다가 남학생 60.2%, 여학생 61.5%이었다. 편식은 전혀 하

지 않는다가 남학생은 50.2%, 여학생이 37.6%로 나타나 남학생의 비율이 더 높게 나타났다. 식사시간은 10분 이하가 남학생 29.4%, 여학생 11.6%로, 10~20분이 남녀대학생 각각 59.7, 69.0%로 높은 응답률을 나타내 비교적 식사시간이 빠른 것으로 조사되었다.

6. 운동 빈도는 매일 운동을 하는 경우는 남학생 12.6%, 여학생 3.2%, 주 4~5회 운동한다는 남학생이 18.2%, 여학생이 7.8%이었다. 운동시간은 30~60분인 경우 남학생 42.9%, 여학생 40.0%로, 30분 이하의 경우는 남학생 21.2%, 여학생 46.3%로 여학생이 전반적으로 운동시간이 짧게 나타났다. 배변의 횟수에서는 주 7회 이상인 경우 남학생이 58.9%, 여학생은 26.8%이었고, 주 5~6회인 경우는 남학생 22.5%, 여학생 31.9%이었다. 배변과 건강과의 관련성에 관해서 관련성이 있다는 응답이 남녀대학생 각각 96.5, 93.4%로 높은 응답률을 보였다.

7. 골밀도 BQI값과 몇 가지 요인들과의 상관관계는 보았을 때 남학생은 아침식사 및 운동빈도와 유의적인 양의 상관관계를 보였으며, 유의적이지는 않았으나 식사규칙성, 간식, 야식과는 음의 상관관계를, 아침식사, 과식, 편식, 운동시간과는 양의 상관관계를 보였다. 여학생은 운동빈도와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었으며 유의적이지는 않았으나 아침식사, 야식, 편식과는 음의 상관관계를, 식사규칙성, 간식, 과식, 운동시간과는 양의 상관관계를 보였다.

#### ■ 참고문헌

- Arnold JS. 1973. Amount and quality of trabecular bone in osteoporotic vertebral fractures. Clin Endocrinol Metab., 2: 221-238  
 Baek SK, Sung CJ. 2003. A study of soy isoflavone

- supplementation effect on bone mineral density and bone metabolism markers in female college students with low bone mass. *Korean J. Nutr.*, 36(2): 154-166
- Bess DH. 1991. Calcium supplementation and bone loss: A review of controlled clinical trials. *Am J. Clin Nutr.*, 54: 274s-280s
- Bess DH. 1996. Calcium and vitamin D nutritional needs of elderly women. *J. Nutr.*, 126: 1165s-1167s
- Cho KJ, Kang HJ. 2004. A study on the food habits and dietary intakes of university students in Busan area. *Korean J. Food Culture*, 19(1): 70-82
- Choi SH, Sung CJ, Kim MH, Lee SY, Song SJ. 1999. Comparison of nutrient intakes, bone metabolism and risk factors of chronic diseases between postmenopausal lacto-ovo-vegetarian and omnivore in Kyunggi-Do. *Korean J. Commu Nutr.*, 4(3): 412-420
- Choi SN, Chung NY, Yoon ME. 2002. A study on the food habits and the dietary behaviors of university student in Seoul. *Korean J. Dietary Culture*, 17(1): 57-63
- Choi YJ, Im R, La SH, Choi MK. 2006. Correlation between nutrient intakes and bone mineral density in carpus of female university students. *J. of the Korean Diet Assoc.*, 12(1): 10-17
- Chung NY, Choi SN. 2006. Bone density and related factors of vegetarian and non-vegetarian university students in Seoul area. *Korean J. Food Culture*, 21(1): 86-98
- Chung NY, Choi SN. 2003. Bone density and related factors of food and nutrition major and non-major university students in Seoul area. *J. East Asian Soc Dietary Life* 13(5): 391-407
- Dietary Reference Intakes for Koreans. 2005. The Korean Nutrition Society, 8th Revision, Seoul
- Fehily AM, Coles RJ, Evans WD, Elwood P. 1992. Factors affecting bone density in young adults. *Am J. Clin Nutr.*, 56: 579-586
- Heaney RP, Gallagher JC, Johnston CC, Neer R, Parfitt AM, Bchir MB, Whedon GD. 1982. Calcium nutrition and bone health in the elderly. *Am J. Clin Nutr.*, 36: 986-1013
- Heaney RP, Recker RR, Saville PD. 1977. Calcium balance and calcium requirements in middle-aged women. *Am J. Clin Nutr.*, 30: 1603-1613
- Hedlund LR, Gallagher JC. 1989. The effect of age and menopause on bone mineral density of the proximal femur. *J. Bone Min Res.*, 4: 639-642
- Hirota T, Nara M, Ohguri M, Manago E, Hirota K. 1992. Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asian young women. *Am J. Clin Nutr.*, 55: 1168-1173
- Holbrook TL, Barrett-Connor E. 1993. The association of lifetime weight and weight control patterns with mineral density in an adult Community. *Bone & Mineral*, 20: 141-149
- Hong HH, Lee OH, Jeong DC, So JM, Nagatome R, Choi EC, Hwang GH, Ahn EH. 2001. A study of dietary intake and bone mineral density in competitive female athletes. *Korean J. Nutr.*, 34(6): 645-655
- Hong YJ. 1999. A study on the relation of eating behavior and food intake to obesity index of adolescents. *Korean J. Dietary Culture*, 14(5): 535-554
- Iwamoto J, Yeh JK, Alolia JF. 1999. Differential effect of treadmill exercise on three cancellous bone sites in the young growing rat. *Bone*, 24(3): 163-169
- John JB Anderson. 1996. Symposium :Nutritional advances in human bone metabolism. Introduction. *J. Nutr.*, 126: 1150s-1152s
- Kim HS, Suh ES, Shin MK. 1996. A study on the food behaviors of college students in Chongbuk area. *J. of the East Asian of Dietary Life*, 6(2): 153-166
- Kim IS, Yu HH, Han HS. 2002. Effects of nutrition knowledge, dietary attitude, dietary habits and life style on the health of college students in the Chungnam area. *Korean J. Comm Nutr.*, 7(1): 45-57
- Kim KH. 2003. A study on the factors influencing body mass index of university students in the Gwangju area. *Korean J. Food Culture*, 18(3): 244-260
- 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 MK. 2001. A study on the effect of dietary behavior on the dietary intake and health status of university students. Masters degree thesis. Ewha university. pp 42
- Kim MS, Kim HJ. 2003. A study for eating behavior of university students(I). *Korean J. Soc Food Cookery Sci.*, 19(2): 127-135
- Kim YS, Jun TW, Park ST, Kang HJ, Chung JW, Seo HG. 2003. The effects of bone mineral density and hormones related bone mineral density in practicing Taekwondo. *Korean J. Sport Sci.*, 14(1): 25-35
- Lee GY. 1995. Prediction of bone mineral density and physical performance. *Korean J. Sport Med.*, 13(2): 191-198.
- Lee HJ. 1996. The relationship of exercise to bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean J. Nutr Soc.*, 29(7): 806-820
- 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 HJ, Lee IK. 1996. Bone mineral density of Korean mother-daughter pairs: relations to anthropometric measurement, body composition, bone markers, nutrient intakes and energy expenditure. *Korean J. Nutr.*, 29(9): 991-1002
- Lee JS, Yu CH. 1999. Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean J. Nutr.*, 32(8): 935-945
- Lee KA. 1999. A comparison of eating and general health practices to the degree of health consciousness in Pusan college students. *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, 28(3): 732-746
- Lee LH, Yu CH, Kim SH, Lee SS, Lee YS. 1999. Baseline study on establishing calcium and phosphorus recommended allowance for Korea-Ca & P balance study in human and bone metabolism. *Health and Med Tech Project Report*
- Lee MS, Kwak CS. 2006. The comparison in daily intake of nutrients quality of diets and dietary habits between male and female college students in Daejeon. *Korean J. Community Nutr.*, 11(1): 39-51
- Lee MS, Lee JW, Woo MK. 2001. Study on the factors influencing food consumption by food frequency questionnaire of university students in Taejon. *Korean J. Community Nutr.*, 6(2): 172-181
- Lee YN, Choi HM. 1994. A study on the relationship between body mass index and the food habits of college students. *Korean J. Dietary Culture*, 9(1): 1-10
- Lim SK, Jung HC, Lee MK, Kim HM, Lee HC, Huh GB, Kim MH, Park BM. 1988. Risk factors for osteoporosis in Korean women. *Kor J. Intern Med.*, 34(4): 444-452
- Mackovic V, Kostial K, Simonovic I, Buzina R, Brodarec A, Nordin BEC. 1979. Bone status and fracture rates in two reigones of Yugoslavia. *Am J. Clin Nutr.*, 32: 540-549
- Melton III LJ, Chrischilles EA, Cooper C. 1992. How many women have osteoporosis? *J. Bone Mineral Research*, 7(9): 1005-1010
- Metz JA, Anderson JB, Gallagher PN. 1993. Intakes of calcium, phosphorus, and protein, and physical activity level are related to radial bone mass in young adult women. *Am J. Clin Nutr.*, 58: 537-542
- Ministry of Health & Welfare. 1999. National Health and Nutrition Survey
- Moon SJ, Choi EJ, Lee MH, Lim SK, Huh GB. 1993. A study on the correlation between nutrients intake, physical activity and bone mineral density in postmenopausal women. *Yonsei J. on Living Science Research*, 7: 27-37
- Moon SJ, Kim JH. 1998. The effects of vitamin D status on bone mineral density of Korean adults. *Korean J. Nutr.*, 31(1): 46-61
- National Institute of Health Consensus. 1994. Development panel on optimal calcium intake. *J. Am Med Assoc.*, 272: 1942-1948
- New SA, Bolton SC, Grubb DA, Reid D. 1997. Nutritional influences on bone mineral density: a corss-sectional study in premenopausal women. *Am J. Clin Nutr.*, 65: 1831-1839
- Oh SI, Lee MS. 2006. A study on the characteristics of dietary behaviors and food intake patterns of university students according to the obesity index. *Korean J. Food Nutr.*, 19(1): 79-90
- Park KA. 2003. Food preference and dietary habits of university students in Kyungbuk province. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 13(6): 527-541
- Park MH. 2006. Realities of nutriton habits and food intake of undergraduate students in Daegu and Gyeongbuk district. Master degree thesis Yeungnam University. pp13-14
- Park SW. 2004. The effect of eating habits and lifestyle on the food intake of university students in Daejeon. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 14(1): 11-19
- Raisz LG. 1988. Local and systemic factors in the pathogenesis of osteoporosis. *N Engl J. Med.*, 318: 818-828
- Rho JO, Woo KJ. 2003. A comparison of dietary behavior and health-related lifestyles of food and nutrition major and non-major university students in Inchon Area. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 13(3): 155-166
- Riggs BL, Melton LJ. 1992. The prevention and treatment of osteoporosis, *N Engl J. Med.*, 327: 620-627
- Riggs BL, Melton LJ. 1986. Involutional osteoporosis. *N Engl J. Med*, 314: 1676-1686
- Sadler MJ, Strain JJ, Caballero B. 1999. *Encyclopedia of human nutrition*. Academic Press
- Son SM, Chun YN. 2002. Association of bone densities with anthropometric indices and lifestyles in elderly people. *Korean J. Commu Nutr.*, 7(3): 327-335
- Song YJ, Paik HY. 2002. Effect of dietary factors on bone mineral density in Korean college women. *Korean J. Nutr.*, 35(4): 464-472
- Song YJ, Paik HY. 2003. Effect of dietary, biochemical and other factors on bone mineral density change for 2 years in Korean college women. *Korean J. Nutr.*, 36(2): 175-182
- Yano K, Heilbrun LK, Wasnich RD, Hankin JH, Vogel JM. 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

Yong SJ, Lim SK, Huh KB, Park BM, Kim NH. 1988. Bone mineral density of normal Korean adult. *J. Korean Med Assoc.*, 31(12): 1350-1358

You YS, Chang KJ. 1995. A study on nutrition education and eating behavior of college students. *Korean Home Eco Assoc.*, 33(6): 61-72

Yu CH, Lee YS, Lee JS. 1998. Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J. Nutr.*, 31(1): 36-45

Yu CH, Lee JS, Lee LH, 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

---

(2006년 10월 24일 접수, 2006년 11월 16일 채택)