

서울지역 채식·비채식 대학생의 골밀도에 미치는 영향요인에 관한 연구

정남용 · 최순남*

삼육대학교 식품영양학과

Bone Density and Related Factors of Vegetarian and Non-vegetarian University Students in Seoul Area

Nam-Yong Chung, Soon-Nam Choi*

Dept. of Food and Nutrition, Sahmyook University

Abstract

This study was conducted to investigate factors affecting bone density of food and nutrition vegetarian and non-vegetarian university students in Seoul area. Data for food habits, dietary 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 vegetarian and non-vegetarian male and female student were 172.61cm, 62.42kg, 20.98 and 24.2%; 175.38cm, 72.52kg, 23.71 and 16.7%; 160.47cm, 55.76kg, 21.66 and 55.9%; 161.77cm, 56.34kg, 21.53 and 37.6%, respectively. The BQI of the subjects were 101.73 and 107.43 in male student group, and 84.15, 89.64 in female student group, respectively. The BQI, Z-score value of bone density was significantly different in female group. Weight and BMI were positively related with BQI in male and female group. BQI was positively affected by nutrition supplement and negatively affected by seafood in vegetarian male student group. In vegetarian female student group, amount of meal was positively related with BQI and meal regularity was negatively related 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 and intakes of good quality nutrient for higher bone density level.

Key Words : bone density, BQI, osteopenia, food habits

I. 서 론

신체 골량이 소실되어 여러 부위의 골절 위험을 증대시키는 골다공증은 가령에 의해 그 발병이 증가하는데 이를 억제하기 위해 서는 폐경 전후에 일어나는 골손실을 감소시키는 것 뿐 아니라 성인기에도 도달하는 최대 골질량을 증대시키는 것이 필수적이다¹⁾. 최대 골질량 형성에 유전적인 요인뿐 아니라 성호르몬, 운동, 영양부족 요인이 중요한 영향을 미친다. 성인기까지의 신체활동과 영양섭취는 최대 골질량 크기를 결정하는 가장 중요한 요소들로 알려져 있다^{2,3)}. 골격은 연령이 증가하면서 매일 조금씩 소실되고 소실된 만큼 새로 만들어지는 골 흡수와 골 형성이 활발하게 일어나는 대사기관이다^{4,5)}. 골격손실에 따른 대표적인 대사성 골질환인 골다공증은 골밀도의 감소로 특히 척추, 손목, 고관절 부위에 골절율이 증가하는 것이 특징이다^{6,7)}. 골다공증은 그 자체가 문제가 되는 것은 아니나 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 있으며⁸⁾, 최근 몇몇 연구에서도 병원을 찾는 환자 중 많은 수가 골다공증임이 발견된다고 보고되었다^{9~11)}.

골다공증의 유발요인은 다요인적이고 복합적인 것으로 알려져 있다. 즉 골밀도에 영향을 미치는 요인으로는 영양소의 섭취 상태¹²⁾, 육체적 운동¹³⁾, 성별¹⁴⁾, 호르몬¹⁵⁾ 등의 유전적, 환경적 요인이 알려져 있는데, 식이 내용, 영양적 요인 중 칼슘 결핍이 골격 손실에 크게 관계한다고 보고되고 있다^{16~19)}. 최근 보고²⁰⁾에 의하면 골질환의 하나인 골다공증은 그 발생빈도가 점차 증가하고 있으며 백인이나 동양인에게서 더 빈번하게 발생하므로 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 한다²¹⁾. 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 채식과 비채식군으로 분류하여 골밀도를 측정하였고, 신체계측 및 식습관 등을 조사하여 두군간의 차를 비교하고자 하였으며 또한 신체계

* Corresponding author : Soon-Nam, Choi, Department of Food and Nutrition, Sahmyook University, 26-21, Kongneung 2-dong, Nohwon-gu, Seoul, 139-742, Korea
Tel : 82-2-3399-3430 Fax : 82-2-3399-3429 E-mail : choisn@syu.ac.kr

즉 및 식습관 등의 요인이 골밀도에 미치는 영향을 조사하여 대학생을 대상으로 하는 영양개선 및 영양교육의 기초 자료로 제공하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사대상 및 기간

조사대상자는 서울지역 대학생으로 구성하였고, 조사기간은 2005년 3월부터 4월에 걸쳐 시행되었으며, 신체계측과 골밀도 및 설문지 조사를 실시하였다.

2. 연구 방법

1) 설문지 조사

설문지는 골밀도 측정대상자에게 자기기입식으로 기입하도록 하였으며 대상자의 성별, 연령, 영양보충제 복용, 운동 시간 및 운동의 종류, 식사의 규칙성, 식사의 양, 편식, 두부 및 콩제품, 우유 및 유제품, 녹차, 홍차, 커피 및 인스턴트 식품 등의 섭취 빈도, 체중에 대한 만족도, 체중 조절의 경험 등에 대한 내용으로 구성하였다.

2) 신체계측 및 골밀도 조사

비만도 측정기(Fanics FA-96H)로 신장, 체중, 체질량지수(Body mass index, kg/m²)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. 측정 결과는 BQI(Bone quality index), T-score, Z-score 등의 값으로 나타내었다. BQI(bone quality index)는 뼈를 통과한 신호의 주파수 감쇄의 정도로 뼈의 구조를 반영하는 BUA (broadband ultrasound attenuation)와 뼈를 통과한 초음파 신호의 속도로 뼈의 mineral 함량을 나타내는 SOS (speed of sound)로 계산된 값으로 조사대상자의 연령에 해당하는 20~24세의 BQI 기준 값은 100.0이다. Z-score와 T-score는 양(+)의 값을 나타내면 이는 골밀도 수치가 높음을 의미한다.

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 이용하였으며, 골밀도와 제 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 유의성 검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사대상자의 분포 및 일반사항

본 조사대상자의 채식(lacto-vegetarian) 및 비채식 남녀대학생의 분포는 Table 1과 같다. 채식군은 남학생 33명(44.0%), 여학생 34명(25.2%)이었고, 비채식군은 남학생 42명(56.0%), 여학생 101명(74.8%)으로 조사대상자는 남학생 75명, 여학생 135명으로 총 210명이었다.

조사대상자의 나이 및 신체적 특성은 Table 2와 같다. 평균연령은 채식남학생 20.4세, 비채식남학생 21.2세이었고, 채식, 비채식여학생 모두 21.1세이었다. 조사대상자의 평균신장과 체중은 채식남학생 172.61cm, 62.42kg, 비채식남학생은 175.38cm, 72.52kg으로 채식, 비채식군간에 신장($p<0.05$)과 체중($p<0.001$)에서 유의적 차이를 보였다. 채식여학생은 160.47cm, 55.76kg, 비채식여학생은 161.77cm, 56.34kg이었다. 이는 한국인 성인 표준치²²⁾인 남자 174cm, 67kg과 비교할 때 채식남학생은 표준치보다 낮았고 비채식남학생은 체중, 신장에서 표준치보다 모두 높았다. 여학생의 경우는 표준치인 신장 161cm, 체중 54kg과 비교할 때 신장은 유사하였으나 체중은 모두 높았다. BMI는 평균치가 채식남학생 20.98, 비채식남학생 23.71로 두군간에 유의적 차이를 보였고($p<0.001$), 채식여학생과 비채식여학생에서는 각각 21.66, 21.53으로 유의적 차이를 보이지 않았으며 조사대상자의 평균 BMI는 모두 정상범위에 포함되어 있었다. 이는 Chung과 Choi²³⁾의 여대생 평균 BMI 22.20과 유사한 결과를 보였으며, Rho와 Woo²⁴⁾의 여학생 BMI 19.53~20.56보다 높은 수준이었다. 또한 Kim²⁵⁾은 평균 BMI가 남학생 22.0, 여학생 19.5라고 하였고, Lee와 Choi²⁶⁾는 남학생 21.3, 여학생 20.5라고 하여 다양한 결과를 보였으며 정상범위에 속하는 것으로 본 조사결과와 같은 경향이었다.

수축기 혈압을 보면 채식남학생은 119.97, 비채식남학생은 125.38mmHg, 채식여학생이 111.41, 비채식여학생은 113.21mmHg로 유의적인 차이가 없었다. 또한 이완기 혈압에서는 채식, 비채식 남학생 각각 63.61, 68.93mmHg로 유의적인 차이를 보였으며($p<0.001$), 여학생군에서는 각각 64.32, 64.70mmHg이었다.

<Table 1> Number of the subjects by vegetarian and non-vegetarian

		N(%)
Male	Vegetarian	33(44.0) ¹⁾
	Non-vegetarian	42(56.0)
	Total	75(100.0)
Female	Vegetarian	34(25.2)
	Non-vegetarian	101(74.8)
	Total	135(100.0)

¹⁾ Number(%)

<Table 2> Physical characteristics of the subjects

Variables	Male			Female		
	Vegetarian (N=33)	Non-vegetarian (N=42)	t-value	Vegetarian (N=34)	Non-vegetarian (N=101)	t-value
Age (years)	20.4 ± 1.17 ¹⁾	21.2 ± 1.92		21.1 ± 1.81	21.1 ± 1.06	
Height (cm)	172.61 ± 5.01	175.38 ± 5.85	0.0304**	160.47 ± 3.47	161.77 ± 5.24	0.1030 ^{NS}
Weight (kg)	62.42 ± 6.42	72.52 ± 12.33	0.0001***	55.76 ± 7.95	56.34 ± 7.45	0.7134 ^{NS}
BMI ²⁾ (kg/m ²)	20.98 ± 1.91	23.71 ± 3.62	0.0001***	21.66 ± 2.97	21.53 ± 2.47	0.8152 ^{NS}
SBP ³⁾ (mmHg)	119.97 ± 13.26	125.38 ± 13.99	0.0913 ^{NS}	111.41 ± 10.87	113.21 ± 10.53	0.4046 ^{NS}
DBP ⁴⁾ (mmHg)	63.61 ± 4.90	68.93 ± 7.49	0.0004***	64.32 ± 7.45	64.70 ± 6.32	0.7912 ^{NS}

¹⁾ Mean ± SD²⁾ BMI: Body Mass Index³⁾ SBP: Systolic Blood Pressure⁴⁾ DBP: Diastolic Blood Pressure

NS Not significant

*p<0.05

**p<0.01

***p<0.001

2. 조사대상자의 골밀도

조사대상자의 골밀도를 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 남학생군에서 채식군과 비채식군의 평균 BQI 값은 101.73, 107.43으로 두군 모두 표준치(100.0)보다 골밀도 수치가 높았으며 유의적인 차이는 없었으나 채식남학생군보다 비채식남학생군이 조금 높은 값을 보였다. 채식여학생의 평균 BQI는 84.15, 비채식여학생은 89.64로 표준치보다 낮았고, 두군간에 유의적 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 Chung과 Choi²⁷⁾의 연구에서 남녀 대학생의 평균 BQI값이 각각 109.27, 88.66으로 더 낮은 결과를 보였다.

대상자들의 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 채식, 비채식군 각각 % age-matched가 97.31, 102.47이었고, % young adult는 95.06, 100.40으로 나타났으며 유의적 차이는 없었다. Z-score는 채식남학생 -0.16, 비채식남학생 0.15, T-score는 채식남학생 -0.28, 비채식남학생 0.03의 값을 나타내었으며, Z-score, T-score 모두 채식남학생군에서 음(-)의 값을 보였고, 전반적으로 조사대상자의 골밀도 수치의 최소, 최대값은 매우 폭넓은 범위로 나타났다. Chung과 Choi²⁷⁾의 연구에서는 남학생군의 경우 Z-score와 T-score 모두 양(+)의 값을 나타내어 채식남학생군에서 모두 음(-)의 값을 나타낸 본 결과와 다른 양상

<Table 3> Bone density of the subjects measured by QUS*

	BQI ¹⁾	% Age-matched ²⁾	Z-score ³⁾	% Young adult ⁴⁾	T-score ⁵⁾	N(%)
Male	Vegetarian 101.73 ± 24.85 ⁶⁾ (60.7~176.8) ⁷⁾	97.31 ± 23.91 (58.2~169.5)	-0.16 ± 1.60 (-2.8~4.7)	95.06 ± 23.24 (56.7~165.3)	-0.28 ± 1.32 (-2.5~3.7)	
	Non-vegetarian 107.43 ± 19.12 (68.6~143.9)	102.47 ± 18.11 (65.8~135.0)	0.15 ± 1.19 (-2.3~2.1)	100.40 ± 17.86 (64.1~134.5)	0.03 ± 1.03 (-2.1~2.0)	
	t-value 0.2809 ^{NS}	0.3069 ^{NS}	0.3467 ^{NS}	0.2794 ^{NS}	0.2762 ^{NS}	
Female	Vegetarian 84.15 ± 10.71 (60.1~108.3)	82.94 ± 10.53 (59.3~106.0)	-1.07 ± 0.73 (-2.7~0.4)	80.74 ± 10.19 (57.8~104.1)	-1.07 ± 0.57 (-2.4~0.2)	
	Non-vegetarian 89.64 ± 17.10 (47.6~137.5)	88.42 ± 16.90 (47.0~135.7)	-0.73 ± 1.11 (-3.5~2.3)	86.19 ± 16.44 (45.8~132.2)	-0.77 ± 0.92 (-3.0~1.8)	
	t-value 0.0309*	0.0290*	0.0424*	0.0253*	0.2234 ^{NS}	

*QUS: Quantitative Ultrasound

¹⁾ BQI: Bone Quality Index²⁾ % Age-matched=Subject's BQI 100/Standard Deviation of Age Matched value³⁾ Z-score=Subject's BQI - Age Matched BQI/Standard Deviation of Age Matched value⁴⁾ % Young adult=Subject's BQI 100/Standard Deviation of Young Adult value(20~49 year)⁵⁾ T-score=Subject's BQI - Young Adult BQI/Standard Deviation of Young Adult value(20~49 year)⁶⁾ Mean ± SD⁷⁾ Range(Minimum~Maximum)

NS Not significant

*p<0.05

을 보였다. 여학생의 경우 채식군, 비채식군의 % age-matched 는 각각 82.94, 88.42, % young adult는 80.74, 86.19로 모두 표준치보다 낮았으며 유의적 차이를 보였다($p<0.05$). Z-score는 채식여학생은 -1.07, 비채식여학생은 -0.73이었으며($p<0.05$), T-score는 채식여학생 -1.07, 비채식여학생은 -0.77로 나타났다. 여학생군에서도 남학생군과 같이 매우 폭넓은 최소값과 최대 값의 범위가 나타났다. 이러한 결과는 Baek과 Sung²⁸⁾의 연구에서 정상체중군 여대생의 요추골밀도의 T-score가 -1.32, Z-score는 -1.46이라 하여 측정기계와 부위가 달랐으나 T-score 나 Z-score의 값이 음(-)의 값을 나타내는 경향과 유사하였다. 또한 Yu 등²⁹⁾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 등³⁰⁾은 여대생의 현재연령의 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 등³¹⁾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. 골밀도 수치는 남학생군에서 유의적 차이는 없었으나 비채식남학생군이 채식남학생보다 골밀도 수치가 높게 나타났다. 비채식여학생들의 골밀도 수치는 채식여학생에 비하여 높게 나타났으며, 남여대생으로 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 것³²⁾이 앞으로의 골밀도 관리에 중요하다 하겠다.

골밀도와 신체계측치와의 상관관계는 <Table 4>와 같다. 체중과 BMI는 채식 비채식남학생, 여학생 모든군에서 골밀도와의 양의 상관관계를 나타냈다. 이러한 결과는 Lee 등³³⁾의 체중과 BMI가 실험 모든 연령군에서 거의 대부분 골밀도와 유의적 양의 상관관계를 보였다고 하여 유사한 결과를 보였으며, Lee와 Lee³⁴⁾도 신장과 체중이 골밀도와 유의적인 양의 상관성을 보인 것으로 나타났다.

Song과 Paik³⁵⁾의 연구에서는 BMI와 골밀도에서 약한 유의적인 양의 상관관계가 나타났다고 하여 모든 군에서 양의 상관관계를 보인 본 조사결과와 유사한 경향이었다. Yu 등³⁰⁾은 체중과 BMI가 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 보여 젊은 여자들이 골밀도를 증가시키기 위해서는 어느 정도 체중이 나가야 하고 정상적인 BMI를 유지할 필요가 있음을 시사하였다. Fehly 등³⁶⁾과 New 등³⁷⁾의 연구에서도 체중과 골밀도가 유의적 상관관계를 나타냈다고 하였으며, Holbrook 등³⁸⁾은 18세 이후의 체중 증가는 모든 부위의 골밀도와 유의한 관계가 있다고 하였으며, 다이어트를 하거나 체중감소가 있는 경우 또는 BMI가 24 이하인 경우 남녀의 모든 부위의 골밀도는 현저하게 낮은 경향이었다고 하였다.

<Table 4> Correlation coefficient among variables in subjects by vegetarian and non-vegetarian

Variables	BQI ¹⁾	%Age matched	Z- score	%Young adult	T- score
Vegetarian	Age	-0.146	-0.175	-0.155	-0.146
	Height	-0.018	-0.009	-0.005	-0.018
	Weight	0.042	0.049	0.046	0.042
	BMI ²⁾	0.065	0.069	0.063	0.065
	SBP ³⁾	-0.386*	-0.387*	-0.389*	-0.386*
	DBP ⁴⁾	0.103	0.097	0.096	0.103
Male	Age	0.210	0.157	0.152	0.210
	Height	0.008	0.009	0.015	0.009
	Weight	0.025	0.030	0.035	0.026
	BMI	0.030	0.036	0.037	0.031
	SBP	0.156	0.147	0.152	0.156
	DBP	0.255	0.246	0.241	0.255
Non- vegetarian	Age	-0.168	-0.170	-0.171	-0.158
	Height	0.038	0.041	0.058	-0.039
	Weight	0.167	0.167	0.163	0.180
	BMI	0.151	0.150	0.143	0.163
	SBP	0.039	0.040	0.038	0.048
	DBP	-0.055	-0.052	-0.055	-0.039
Female	Age	-0.066	-0.070	-0.083	0.066
	Height	0.191	0.189	0.208*	0.191
	Weight	0.181	0.179	0.167	0.180
	BMI	0.113	0.112	0.088	0.122
	SBP	0.068	0.069	0.070	0.068
	DBP	0.027	0.024	0.031	0.027

1) BQI: Bone Quality Index

2) BMI: Body Mass Index

3) SBP: Systolic Blood Pressure

4) DBP: Diastolic Blood Pressure

* $p<0.05$

그러나 Moon과 Kim³⁹⁾은 BMI와 골밀도와의 상관성이 관찰되지 않았다고 하였으며, Lee와 Yu⁴⁰⁾도 농촌성인여성을 대상으로 한 보고에서 BMI와 골밀도 사이에서 유의한 관계가 나타나지 않는다고 하였다. 또한 Yong 등⁴¹⁾과 Choi 등⁴²⁾, 그리고 Lee와 Lee³⁴⁾는 골밀도와 나이와 음의 상관관계가 있음을 보고한 바 있어 본 조사에서 채식남학생군과 채식, 비채식여학생군에서 유의적 이지는 않으나 음의 상관관계를 나타내어 유사한 결과를 보였다.

조사대상자의 측정된 T-score로 WHO에서 성인여성들을 위해 제시한 기준에 근거⁴³⁾하여 정상(normal, ≥ -1.0), 골감소증(osteopenia, $-2.5 \leq T < -1.0$), 골다공증(osteoporosis, $T < -2.5$) 3군으로 분류하였다(Table 5). 골밀도가 정상인 경우는 채식남학생 75.8 %, 비채식남학생 83.3%로 비채식군에서 더 비율이 높았고, 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생은 60.4%로 나타났다. 골감소증은 채식남학생 24.2%, 비채식남학생 16.7%로 채식남학생이 비채식남학생보다 골감소증 비율이 높았고, 여학생군에서도 각각 55.9, 37.6%로 채식군의 골감소증 비율이 높았다.

골감소증의 경우 남학생군에서 전체 평균이 20.5%인데 반하여 여학생의 경우 평균 46.8%로 나타나 남학생과 비교하였을 때 골감소증의 경향이 높게 나타났다. 또한 20대임에도 불구하고 여학생의 경우 평균 46.8%에 해당하는 학생이 골감소증을 나타

<Table 5> Classification of the subjects by bone status

Bone status	Male			Female		
	Vegetarian (N=33)	Non-vegetarian (N=42)	Average (%)	Vegetarian (N=34)	Non-vegetarian (N=101)	Average (%)
Normal ¹⁾	25(75.8)	35(83.3)	79.6	15(44.1)	61(60.4)	52.2
Osteopenia ²⁾	8(24.2)	7(16.7)	20.4	19(55.9)	38(37.6)	46.8
Osteoporosis ³⁾	0(0.0)	0(0.0)	0.0	0(0.0)	2(2.0)	1.0

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: $T < -2.5$

내고 있어 심각한 양상을 나타내고 있었으며, 조사대상자에서 골다공증을 나타낸 경우는 비채식여학생군에서 2명(2.0%)이었다. 본 조사결과의 남녀대학생 평균 정상비율이 각각 79.6, 52.3%로 이는 Chung과 Choi²⁷⁾의 연구에서 정상에 속하는 비율이 남학생 평균 83.1%, 여학생 59.6%라 하여 더 낮게 조사되었다. Yu 등²⁹⁾의 연구에서 여자성인(평균 28.7세)의 골밀도가 정상인 비율은 89.0%, 골감소증은 11.0%라 하여 본 조사결과에서 골밀도가 정상에 속하는 비율이 낮았으며, Lee와 Yu⁴⁰⁾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. Son과 Chun⁴¹⁾의 연구에서도 노인들의 골밀도를 살펴보았을 때 골감소증이 34.0%, 골다공증은 50.0%로 나타나 본 조사의 20대 여대생의 골감소증의 평균 비율 46.8%와 비교하였을 때 골감소증의 비율이 오히려 본 조사 대상자에게서 더 높게 나타났다. Hedlund와 Gallagher⁴⁵⁾에 의하면 본 조사와 부위는 다르나 대퇴골 원위부(proximal femur)

의 골밀도는 20대 초반에서 30대 중반부터 감소한다고 하며, Arnold⁴⁶⁾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 6>과 같다. 영양보충제를 섭취하지 않는 비율은 채식남학생 66.7%, 비채식남학생 54.8%, 채식여학생 58.8%, 비채식여학생 44.6%였으며 남학생, 여학생군 모두 유의적 차이를 나타내지 않았다. 식사 규칙성에 대한 사항에서 규칙적으로 식사를 하는 경우는 채식남학생 75.8%, 비채식남학생 50.0%로

<Table 6> The food behavior of the subjects

Categories	Male			Female		
	Vegetarian (N=33)	Non-vegetarian (N=42)	Significance	Vegetarian (N=34)	Non-vegetarian (N=101)	Significance
Nutrition supplement	Never	22(66.7)	N.S.	20(58.8)	45(44.6)	N.S.
	Sometimes	6(18.2)		7(20.6)	41(40.6)	
	Always	0(0.0)		1(2.9)	3(3.0)	
	Others	5(15.1)		6(17.7)	12(11.8)	
Meal regularity	Regular	25(75.8)	p<0.05	15(44.1)	35(34.7)	N.S.
	A little irregular	8(24.2)		15(44.1)	49(48.5)	
	Very irregular	0(0.0)		4(11.8)	17(16.8)	
Favorite food	Animal food	0(0.0)	p<0.0001	0(0.0)	13(12.9)	p<0.001
	Vegetable food	33(100.0)		34(100.0)	0(0.0)	
	Animal and Vegetable	0(0.0)		0(0.0)	88(87.1)	
Breakfast	Everyday	26(78.8)	p<0.001	16(47.1)	40(39.6)	N.S.
	5~6 times/week	6(18.2)		13(38.2)	28(27.7)	
	3~4 times/week	1(3.0)		2(5.9)	10(9.9)	
	0~2 times/week	0(0.0)		3(8.8)	23(22.8)	
Amount of meal	Overeating	8(24.2)	N.S.	10(29.4)	41(40.6)	p<0.05
	Medium	20(60.6)		21(61.8)	59(58.4)	
	Not enough	5(15.2)		3(8.8)	1(1.0)	
One-side eating	No	26(78.8)	N.S.	20(58.8)	59(58.4)	N.S.
	Sometimes	7(21.2)		13(38.2)	39(38.6)	
	Always	0(0.0)		1(3.0)	3(3.0)	

채식남학생이 식사를 규칙적으로 하는 비율이 높았으며($p<0.05$), 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생 34.7%로 채식여학생들의 비율이 높았으나 두군간 유의적 차이는 없었다. Choi 등⁴⁷⁾의 연구에서 대학생의 경우 평균 48.5%가 규칙적으로 한다고 하였으며, Park⁴⁸⁾은 규칙적으로 식사하는 비율이 남학생 10.5%, 여학생은 4.4%라 하였고 Chung과 Choi²⁷⁾는 식사규칙성에서 남학생은 평균 47.8%, 여학생은 평균 38.8%라고 하였다.

육식과 채식을 모두 좋아하는 비율은 비채식남학생 83.3%, 비채식여학생 87.1%로 나타났으며, 이는 Han과 Cho⁴⁹⁾의 대학생 68.5%가 육·채식을 한다는 결과와 비교하였을 때 응답율이 높았다. 아침을 매일 먹는 채식남학생은 78.8%, 비채식남학생은 33.3%로 채식남학생의 경우에서 아침식사를 규칙적으로 하는 정도가 높게 나타났고($p<0.001$), 채식여학생은 47.1%, 비채식여학생 39.6%로 채식여학생에서 비교적 높았으나 유의적 차이는 없었다. 이는 매일 아침식사를 한다는 응답이 식품영양 전공남학생 11.1%, 비전공남학생 29.5%이었던 연구²⁴⁾와 Cho와 Kang⁵⁰⁾의 연구에서 아침을 먹는 학생의 비율이 남학생 20.5, 여학생 16.3%의 결과보다 높게 조사되었다. 또한 Park⁵¹⁾의 연구에서 아침식사를 규칙적으로 먹는다는 비율이 남학생 43.27%, 여학생 40.78%라 하였고, Park⁴⁸⁾의 연구에서는 남학생 18.9%, 여학생 13.6%라 하여 본 조사 대상자의 아침 식사비율이 더 높게 나타났다.

또한 식사의 양은 과식한다는 응답이 채식남학생 24.2%, 비

채식남학생 38.1%이었고, 채식여학생은 29.4%, 비채식여학생 40.6%로 비채식군에서의 과식의 정도가 높았으며 여학생군에서는 유의적 차이를 보였다($p<0.05$). 이러한 결과는 Choi 등⁴⁷⁾의 연구에서 과식 비율이 대학생 76.9%, Hong⁵²⁾의 청소년 대상 67.2%보다 낮은 경향을 보였으며 Cho와 Kang⁵⁰⁾의 남녀학생 각각 54.8, 50.3%보다 낮았다. 편식을 하지 않는다는 응답은 채식남학생 78.8%, 비채식남학생 59.5%로 채식남학생의 비율이 높았으며, 채식여학생의 경우 58.8%, 비채식여학생은 58.4%이었고 남학생, 여학생군 모두에서 유의적 차이를 보이지 않았다. 이는 Cho와 Kang⁵⁰⁾의 편식하지 않는 비율 남학생 79.5%, 여학생 56.2%와 유사한 경향을 보였으며, You와 Chang⁵³⁾의 연구에서 편식을 하지 않는다는 남학생의 비율 26.9%, 여학생 17.9%보다 매우 높은 경향을 보였다.

4. 조사대상자의 식품 섭취 빈도

조사대상자의 식품 섭취빈도를 나타낸 결과는 <Table 7>과 같다. 두부 및 콩제품을 매일 섭취하는 경우는 채식남학생 54.6%, 비채식남학생 16.7%로 채식남학생의 섭취율이 유의적으로 높았고($p<0.001$), 채식여학생은 38.2%, 비채식여학생이 16.8%로 채식여학생의 섭취율이 유의적으로 높았다($p<0.05$). 우유 및 유제품 섭취는 채식남학생 6.1%, 비채식남학생 33.3%가 매일 섭취한다고 하였고($p<0.05$), 채식여학생은 14.7%, 비채식여학생은 21.8%가 매일 섭취한다고 하였으며, 두군 모두 채식군에서 낮은

<Table 7> The food intake frequency of the subjects

Categories	Male			Female		
	Vegetarian (N=33)	Non-vegetarian (N=42)	Significance	Vegetarian (N=34)	Non-vegetarian (N=101)	Significance
Tofu and soybean food	Everyday	18(54.6)	7(16.7)	13(38.2)	17(16.8)	
	3~4 times/week	13(39.4)	19(45.2)	16(47.1)	34(33.7)	
	0~2 times/week	1(3.0)	14(33.3)	4(11.8)	40(39.6)	$p<0.01$
	Never	1(3.0)	2(4.8)	1(2.9)	10(9.9)	
Milk and cheese, yogurt et al	Everyday	2(6.1)	14(33.3)	5(14.7)	22(21.8)	
	3~4 times/week	10(30.3)	14(33.3)	10(29.4)	33(32.7)	
	0~2 times/week	13(39.4)	12(28.6)	12(35.3)	35(34.7)	N.S.
	Never	8(24.2)	2(4.8)	7(20.6)	11(10.9)	
Seafood	Everyday	0(0.0)	2(4.8)	3(8.8)	7(6.9)	
	3~4 times/week	9(27.3)	6(14.3)	10(29.4)	24(23.8)	
	0~2 times/week	19(57.6)	27(64.3)	19(55.9)	54(53.5)	N.S.
	Never	5(15.1)	7(16.6)	2(5.9)	16(15.8)	
Meat, ham, sausage et al	Everyday	0(0.0)	6(14.3)	0(0.0)	8(7.9)	
	3~4 times/week	1(3.0)	20(47.6)	0(0.0)	37(36.6)	
	1~2 times/week	5(15.2)	13(31.0)	12(35.3)	46(45.6)	$p<0.001$
	Never	27(81.8)	3(7.1)	22(64.7)	10(9.9)	
Tea (green tea, coffee et al)	Never	23(69.7)	12(28.6)	10(29.4)	26(25.7)	
	1~2 cups/day	3(9.1)	12(28.6)	9(26.5)	34(33.7)	
	3 cups/day	0(0.0)	1(2.4)	0(0.0)	5(5.0)	N.S.
	1~2 cups/week	7(21.2)	17(40.4)	15(44.1)	36(35.6)	
Instant food	Everyday	3(9.1)	9(21.4)	6(17.7)	15(14.9)	
	3~4 times/week	9(27.3)	15(35.7)	4(11.8)	29(28.7)	
	0~2 times/week	9(27.3)	15(35.7)	15(44.1)	44(43.6)	N.S.
	Never	12(36.3)	3(7.2)	9(26.4)	13(12.8)	

섭취율을 보였다. 그리고 거의 섭취하지 않는 경우도 채식남학생 24.2%, 비채식남학생 4.8%이었고, 채식여학생은 20.6%, 비채식여학생 10.9%로 조사되었으며 거의 섭취하지 않는 비율과 일주일에 2회 이하로 섭취하는 비율과 같이 보았을 때 전체적으로 섭취율이 낮은 것으로 나타나 Chung 등⁵⁴⁾의 연구에서 남·여학생의 우유 섭취정도가 높지 않았던 경향과 유사하였다. 해조류 섭취는 일주일에 거의 먹지 않는 경우가 채식남학생 15.1%, 비채식남학생이 16.6%, 채식여학생 5.9%, 비채식여학생은 15.8%, 일주일에 2회 이하로 섭취하는 경우는 채식남학생 57.6%, 비채식남학생 64.3%, 채식여학생 55.9%, 비채식여학생 53.5%로 나타나 대체적으로 섭취율이 낮은 경향이었다.

녹차, 커피 등 차를 마시는 정도는 채식남학생의 경우 69.7%, 비채식남학생 28.6%가 마시지 않는다고 응답하였으며 하루에 1~2잔 마시는 경우는 채식남학생 9.1%, 비채식남학생 28.6%으로 유의적 차이를 보였으며($p<0.01$), 여학생의 경우 거의 마시지 않는 경우가 채식여학생의 29.4%, 비채식여학생의 25.7%이었다. 인스턴트 식품 섭취 빈도를 보면 매일 섭취한다는 응답율이 채식남학생 9.1%, 비채식남학생 21.4%로 비채식남학생의 섭취 비율이 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 채식여학생은 17.7%, 비채식여학생은 14.9%로 유사한 경향을 보였다. 일주일에 1~2회 섭취하는 경우는 채식남학생 27.3%, 비채식남학생 35.7%이었고, 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생은 43.6%로 나타났다. 이러한 결과는 Kim 등⁵⁵⁾의 연구에서 청소년을 비롯한 대학생의 인스턴트식품 등 편의식품의 섭취율이 83.1%라고 한 결과와 Kim 등⁵⁶⁾의 보고에서 인스턴트 식품을 주 1~2회 섭취한다는 응답율

이 조사대상자의 64.9%로 나타난 결과보다 더 낮게 조사되었다.

5. 건강과 관련된 운동, 체중 및 체중 조절에 대한 인식

조사대상자의 운동, 체중 조절 등에 대한 조사 결과(Table 8)에서 운동의 빈도를 보면 항상 운동을 하는 경우는 채식남학생 30.3%, 비채식남학생 28.6%, 채식여학생 14.7%, 비채식여학생 18.8%, 전혀 하지 않는 경우는 채식남학생 3.0%, 비채식남학생 7.1%이었고 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생은 45.5%로 응답하여 여학생의 경우 남학생에 비하여 운동량이 적은 것으로 나타났다. 이는 Chung과 Choi²³⁾의 연구에서 여대생이 전혀 운동을 하지 않는 경우 44.5%와 유사하였으며, Lee⁵⁷⁾는 운동으로 건강을 관리하는 남학생은 40.0%, 여학생은 13.5%라 하여 전체적으로 여학생들의 운동을 적게 하는 경향과 유사하였다. Kim²⁵⁾은 규칙적으로 운동한다는 비율이 남학생 27.6%, 여학생 15.8%라 하여 운동하는 비율이 평균적으로 본 조사와 유사하였다. 또한 Cho와 Kang⁵⁰⁾의 연구에서 운동하지 않는다는 응답이 남학생의 34.6%, 여학생의 56.9%로 조사되어 본 조사 결과가 더 낮은 비율을 나타냈고, 충남지역에서 운동하는 남녀대학생은 각각 82.9, 63.1%⁵⁸⁾, 전북지역의 운동하는 학생 비율 각각 71.2, 42.2%보다 낮았으며⁵⁹⁾, 보건복지부⁶⁰⁾의 20대 운동 실천율 31.7%보다 낮게 조사되었다.

운동시간은 1~2시간 하는 경우는 채식남학생 30.3%, 비채식남학생 38.1%, 채식여학생은 8.8%, 비채식여학생은 17.8%이었다. 또한 여학생군은 전반적으로 운동시간이 짧게 나타나 운동량의 정도가 낮았던 결과와 관련성이 있음을 알 수 있었다. 운

<Table 8> Behavior related to health of the subjects

Categories	Male			Female		
	Vegetarian (N=33)	Non-vegetarian (N=42)	Significance	Vegetarian (N=34)	Non-vegetarian (N=101)	Significance
Frequency of exercise	Always	10(30.3)	12(28.6)	5(14.7)	19(18.8)	
	Sometimes	22(66.7)	27(64.3)	14(41.2)	36(35.6)	N.S.
	Never	1(3.0)	3(7.1)	15(44.1)	46(45.5)	
Exercise time	0~10 minutes	0(0.0)	2(2.7)	3(8.8)	10(9.9)	
	10~30 minutes	9(27.3)	7(16.7)	16(47.1)	34(33.7)	
	30~60 minutes	14(42.4)	9(21.4)	p<0.05	9(26.5)	33(32.7)
	1~2 hrs	10(30.3)	16(38.1)		3(8.8)	18(17.8)
	Over 2 hrs	0(0.0)	8(19.1)		3(8.8)	6(5.9)
Exercise	Walking	7(21.2)	11(26.2)	23(67.7)	76(75.3)	
	Basket ball et al.	18(54.6)	23(54.8)	0(0.0)	10(9.9)	
	Tae-kwondo et al	0(0.0)	1(2.3)	N.S.	1(2.9)	2(2.0)
	Swimming	1(3.0)	2(4.8)		1(2.9)	2(2.0)
	Others	7(21.2)	5(11.9)		9(26.5)	11(10.8)
Satisfaction with body weight	Satisfied	19(57.6)	10(23.8)	8(23.5)	16(15.8)	
	Dissatisfied	13(39.4)	27(64.3)	p<0.01	18(52.9)	62(61.4)
	Very dissatisfied	1(3.0)	5(11.9)		3(23.5)	23(22.8)
Experience of weight control	Yes	1(3.0)	13(31.0)	8(23.5)	32(31.7)	
	Sometimes	7(21.2)	8(19.0)	p<0.05	10(29.4)	33(32.7)
	No	25(75.8)	21(50.0)		16(47.1)	36(35.6)
Effects on health of weight control	Yes	16(48.5)	20(47.6)	16(47.1)	59(58.4)	
	A little	15(45.5)	21(50.0)	N.S.	18(52.9)	38(37.6)
	No	2(6.0)	1(2.4)		0(0.0)	4(4.0)

동의 종류에 대한 응답에서는 남학생군에서는 주로 견기와 농구 등 구기를 즐겨하였으며, 여학생군은 견기가 채식여학생 67.7%, 비채식여학생 75.3%로 응답하였다. Lee 등⁶¹⁾은 운동이 적정한 체중을 유지하는데 도움이 될 수 있다고 하였는데 본 조사대상자들은 운동의 정도가 낮았고 운동에 투자하는 시간이 적게 나타나 개선의 여지가 있음을 보여주었다.

체중에 만족한다는 응답율은 채식남학생의 평균 체중 62.42kg으로 57.6%, 비채식남학생의 평균 체중 72.52kg으로 23.8%가 만족한다고 하여 채식군에서 높게 나타났으며($p<0.01$), 채식여학생의 평균 체중은 55.76kg으로 23.5%, 비채식여학생의 평균 체중은 56.34kg으로 15.8%가 만족한다고 하였다. 또한 매우 만족하지 못한다는 것으로 나타나 남학생에 비하여 체중에 대한 만족도가 낮았다. 이는 특히 여성의 경우 청소년기부터 마른 체형을 선망하게 되는 데에도 원인이 있다 할 수 있으며^{62~64)}, Lee와 Choi²⁶⁾, Kim과 Im⁶⁵⁾의 연구에서도 여대생들이 본인의 비만도에 대해 잘못 인식하고 있다고 하여 이로 인해 마른 체형을 선호한다는 결과와도 유사한 경향을 보였다. 또한 Cho와 Kang⁵⁰⁾은 자신의 체형에 대해서 남녀학생 모두 만족도가 낮았다고 하였으며, 여학생은 더 날씬해져야한다는 비율이 74.3%로 나타났다고 하였다. 또한 Park⁴⁸⁾의 연구에서도 여학생이 남학생보다 체중에 만족하지 않는 경우가 유의하게 높았다고 하였으며, 이는 충남지역⁵⁸⁾의 연구와 일치하였다. 따라서 여학생의 경우는 실제 정상체중임에도 불구하고 과체중이나 비만으로 잘못 평가함으로써 잘못된 식습관 및 식사의 질 저하가 우려되며⁶⁶⁾, 영양밀도가 낮은 식품

섭취를 하는 경향이 큰 것으로 보고되고 있어⁶⁷⁾, 이에 대한 영양교육이 필요하다고 사료된다.

체중 조절 경험에 대한 사항에서는 경험이 있는 경우가 채식남학생 3.0%, 비채식남학생 31.0%로 비채식군에서 유의적으로 높았고($p<0.01$), 채식여학생은 23.5%, 비채식여학생 31.7%가 체중 조절 경험이 있다고 하여 비채식여학생군의 응답율이 높았으며 평균적으로 남학생군에 비하여 여학생군의 체중 조절 경험 정도가 높았다. 이는 Cho와 Kang⁵⁰⁾의 연구에서 남학생의 55.1%, 여학생의 93.2%가 체중조절을 시도한 것으로 나타났으며, Kim²⁵⁾의 연구에서 체중조절 경험이 있다고 한 남녀대학생은 각각 30.2, 51.4%이었다. 또한 Kim 등⁶⁸⁾의 연구에서는 체중경험이 있었던 남녀학생은 각각 40.5, 78.5%라 하였으며, Chung 등⁵⁴⁾은 여학생 중 68.5%가 체중조절 경험이 있다고 하여, 전반적으로 남학생보다 여학생군에서 체중조절 경험이 많았으며, 충남⁶⁹⁾, 원주지역⁷⁰⁾ 등의 조사에서도 여학생의 체중조절 경험이 높았다. 체중조절이 건강에 영향을 미친다는 응답율은 채식남학생은 48.5%, 비채식남학생은 47.6%, 채식여학생은 47.1%, 비채식여학생은 58.4%로 나타났다.

6. 조사대상자의 골밀도와 제요인과의 상관관계

조사대상자 중 남학생의 골밀도와 식습관 및 식품섭취 등 몇 가지 요인들과의 상관관계는 <Table 9>와 같다. 골밀도 BQI값과의 상관관계를 살펴보았을 때, 채식남학생은 영양보충제의 섭취와 유의적인 양의 상관관계를 보였으며($p<0.01$), 해조류의 섭취정도와 유의적인 음의 상관관계를 나타내었다($p<0.05$). 또한 식사량, 편식, 두부 및 콩제품, 우유 및 유제품, 차, 인스턴트 식

<Table 9> Correlation coefficient among variables by vegetarian and non-vegetarian in male students

	BQI	%Age matched	Z-score	%Young adult	T-score
Vegetarian	Nutrition supplement	0.549**	0.548**	0.547**	0.547**
	Exercise time	0.078	0.086	0.078	0.076
	Meal regularity	0.086	0.084	0.086	0.084
	Amount of meal	-0.071	-0.068	-0.068	-0.071
	One-side eating	-0.072	-0.068	-0.083	-0.071
	Tofu and soybean food	-0.097	-0.103	-0.098	-0.097
	Milk, cheese	-0.056	-0.052	-0.057	-0.056
	Seafood	-0.411*	-0.409*	-0.402*	-0.410*
	Meat, sausage, ham et al	0.175	0.175	0.168	0.175
	Tea, coffee et al	-0.051	-0.061	-0.050	-0.051
Non-vegetarian	Instant	-0.255	-0.249	-0.255	-0.254
	Nutrition supplement	-0.042	-0.023	-0.019	-0.043
	Exercise time	0.006	0.045	0.013	0.005
	Meal regularity	0.213	0.207	0.222	0.213
	Amount of meal	0.013	0.001	-0.008	0.012
	One-side eating	-0.017	-0.023	-0.033	-0.011
	Tofu and soybean food	0.103	0.105	0.113	0.102
	Milk, cheese	0.065	0.079	0.081	0.066
	Seafood	-0.126	-0.100	-0.090	-0.125
	Meat, sausage, ham et al	-0.028	-0.033	-0.027	-0.028
	Tea, coffee et al	0.120	0.114	0.112	0.119
	Instant	0.064	0.063	0.075	0.064

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

<Table 10> Correlation coefficient among variables by vegetarian and non-vegetarian in female students

	BQI	%Age matched	Z-score	%Young adult	T-score
Vegetarian	Nutrition supplement	-0.062	-0.060	-0.052	-0.069
	Exercise time	0.017	0.013	-0.023	0.024
	Meal regularity	-0.432**	-0.429**	-0.439**	-0.422**
	Amount of meal	0.469**	0.475**	0.463**	0.463**
	One-side eating	0.126	0.129	0.141	0.118
	Tofu and soybean food	0.132	0.137	0.183	0.130
	Milk, cheese	-0.017	-0.022	0.036	-0.006
	Seafood	0.302	0.301	0.352	0.299
	Meat, sausage, ham et al	0.184	0.180	0.207	0.190
	Tea, coffee et al	-0.156	-0.158	-0.120	-0.135
	Instant	0.147	0.142	0.196	0.153
Non-vegetarian	Nutrition supplement	-0.062	-0.063	-0.038	-0.055
	Exercise time	0.149	0.144	0.146	0.008
	Meal regularity	-0.037	-0.038	-0.055	0.064
	Amount of meal	-0.105	-0.106	-0.083	-0.104
	One-side eating	-0.088	-0.089	-0.099	-0.088
	Tofu and soybean food	-0.038	-0.039	-0.066	-0.038
	Milk, cheese	-0.044	-0.043	-0.071	-0.044
	Seafood	0.083	0.084	0.062	0.083
	Meat, sausage, ham et al	0.013	0.014	0.018	0.013
	Tea, coffee et al	0.023	0.023	0.042	0.023
	Instant	-0.164	-0.165	-0.169	-0.163

**p<0.01

품의 섭취와는 음의 상관관계를 보였으나 유의적인 관련성은 보이지 않았다. 비채식대학생의 경우 영양보충제, 편식, 해조류 섭취와는 음의 상관관계를, 식사구칙성, 식사량, 두부, 우유, 차, 인스턴트 식품과는 양의 상관관계를 나타내었으나 유의성은 없었다.

여학생군을 살펴보면(Table 10) 채식여학생은 식사구칙성에서 유의적 음의 상관관계를($p<0.01$), 식사량과는 양의 상관관계를($p<0.01$) 보였으며, 영양보충제, 우유 및 유제품, 차의 섭취와는 음의 상관관계를, 편식, 두부, 해조류 및 인스턴트 식품섭취와는 양의 상관관계를 보였으나 유의적이지는 않았다. 비채식여학생군에서는 영양보충제, 식사구칙성, 식사량, 편식, 두부, 우유 및 유제품, 인스턴트 식품섭취와는 음의 상관관계를, 해조류, 차 섭취와는 양의 상관성을 보였으나 비채식남학생군과 같이 전반적으로 유의적 상관관계를 보이지 않았다.

Lee 등⁷¹은 성인남성의 골밀도에 관한 연구에서 해조류의 섭취빈도에 따른 골밀도 차이는 관찰되지 않았다고 하여 본 조사와 유사하였고, 우유 및 유제품을 섭취하는 빈도가 높을수록 골밀도가 유의하게 증가하였다고 하여 비채식남학생군을 제외하고 나머지군에서 유의적이지는 않으나 음의 상관관계를 보인 본 조사 결과와는 다른 경향이었다. Moon과 Kim³⁹도 한국성인을 대상으로한 연구에서 우유 및 유제품과 같은 칼슘급원 식품들의 섭취빈도와 골밀도와 상관성이 관찰되었다고 하였다. Baek과 Sung²⁸은 대두 식품에 함유된 이소플라본은 에스트로겐 유사 물질로 대두를 주로 한 이소플라본의 충분한 섭취는 우리 나라 폐경 전 여성 특히 저체중 여성의 골질량 감소 예방에 효과가 있다고 하였는데 본 조사결과 비채식남학생군과 채식여학생에서 양의 상관

관계를 보였다. Moon과 Kim³⁹은 육류 및 달걀이 남성의 골밀도와 유의적인 상관관계를 보였다고 하였고, 반면 단백질 섭취량이 증가할수록 소변으로의 칼슘 배설이 증가되어 칼슘의 음의 균형을 초래하므로 단백질 섭취량과 골밀도간에는 음의 상관관계를 가진다는 상반된 결과들^{13,72,73}도 보고된 바 있다.

Heaney⁷⁴는 카페인이 소변과 위장에서의 칼슘 배설량을 증가시킴으로써 골다공증을 일으킨다고 하였고, Avila와 Stampfer⁷⁵도 폐경전후 여성을 대상으로한 연구에서 카페인 섭취가 골밀도를 떨어뜨리는 역할을 한다고 하였으며, 그밖의 여러 연구^{18,76,77}에서도 카페인의 섭취로 골밀도가 감소될 수 있다고 하였다. 그러나 여대생을 대상으로 연구한 Yu 등³⁰은 카페인 섭취와 골밀도 사이에서는 측정부위 중 대퇴골을 제외하고는 유의적 상관관계를 보이지 않았다고 하였으며, Son과 Chun⁴⁴의 노인들 대상 연구에서도 커피 섭취 유무에 따른 골밀도의 유의한 차이를 나타내지 않았다고 하였다. 본 조사에서도 녹차 등의 섭취빈도와 골밀도와의 상관관계에서 채식남학생군과 여학생군에서는 음의 상관관계가 비채식남학생군과 여학생군에서는 양의 상관관계가 나타나 군마다 다른 상관관계를 나타내었다.

골밀도와 운동시간과의 상관관계에서는 모든 군에서 유의적이지 않았으나 양의 상관관계를 보였다. Hirota 등⁷⁸은 20대 일본 여성의 골밀도와 생활양식의 상관관계를 조사한 결과 양의 상관관계를 보였다고 하였고, Lee⁷⁹의 대구 지역 성인 여성을 대상으로한 연구에서도 활동적 생활양식이나 충분한 운동 특히 체중부하 운동을 지속적으로 함으로써 골질량을 최대화하고 가령에 따른 골감소를 막아 골량을 유지할 수 있다고 하였다. 또한 Iwamoto 등⁸⁰과 Lee⁸¹도 골밀도에 대한 운동의 효과는 운동의

형태에 영향을 받으며 주로 부하를 받거나 사용하는 부위의 골밀도에 가장 큰 영향을 미친다고 하였다. Kim 등³²⁾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 하며³³⁾, Lee⁷⁹⁾는 지속적인 운동의 유무와 종류에 따라 골밀도와 골지표 등에 미치는 영향은 유의적 차이가 있다고 하였다.

본 조사에서 비채식군이 채식군에 비하여 다소 높은 골밀도를 보였으나 채식, 비채식으로 분류한 식생활이 골밀도에 미치는 영향은 대상에 따라 다양한 결과가 나타난 것을 볼 때 식생활이 하나의 요인으로 작용하지만 그밖에 실생활에서 나타날 수 있는 복합적인 여러 요인들로 인하여 큰 영향을 보이지 않았던 것으로 사료된다. 따라서 건강한 골격 상태를 유지하기 위하여 지속적인 운동과 좋은 식습관 형성 및 칼슘 등 영양소의 섭취가 균형을 이룰 수 있도록 노력하고, 대학생을 대상으로 한 영양교육 및 매체 개발 등이 우선 적극적으로 이뤄져야겠다.

IV. 요 약

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

1. 채식남학생은 33명(44.0%), 여학생은 34명(25.2%), 비채식군남학생 42명(56.0%), 여학생 101명(74.8%)이었으며 평균신장과 체중은 채식남학생 172.61cm, 62.42kg, 비채식남학생은 175.38cm, 72.52kg, 채식여학생은 160.47cm, 55.76kg, 비채식여학생은 161.77cm, 56.34kg이었다.

2. 평균 BQI은 남학생군에서 채식군과 비채식군 각각 101.73, 107.43이었고, 여학생군에서는 각각 84.15, 89.64이었다. Z-score는 채식남학생 -0.16, 비채식남학생 0.15, 채식여학생은 -1.07, 비채식여학생은 -0.73이었고, T-score는 채식남학생 -0.28, 비채식남학생 0.03, 채식여학생 -1.07, 비채식여학생은 -0.77이었다.

3. 조사대상자의 골밀도 상태를 정상, 골감소증, 골다공증 3군으로 분류하였을 때 골밀도가 정상인 경우는 채식남학생 75.8%, 비채식남학생 83.3%, 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생은 60.4%이었다. 골감소증은 채식남학생 24.2%, 비채식남학생 16.7%이었고, 여학생의 경우 각각 55.9, 37.6%로 채식군의 골감소증 비율이 높았다. 조사대상자에서 골다공증은 비채식여학생군에서 2명(2.0%)이었다.

4. 식습관을 조사한 결과 영양보충제를 섭취하지 않는 비율은 채식남학생 66.7%, 비채식남학생 54.8%, 채식여학생 58.8%, 비채식여학생 44.6%이었고, 규칙적으로 식사를 하는 경우는 채식남학생 75.8%, 비채식남학생 50.0%이었고, 채식여학생은 44.1%, 비채식여학생 34.7%으로 채식군의 비율이 높았다. 육식과 채식을 혼합하여 섭취하는 비율은 비채식남학생 83.3%, 비

채식여학생 87.1%이었으며, 아침을 매일 먹는 채식남학생은 78.8%, 비채식남학생은 33.3%, 채식여학생 47.1%, 비채식여학생 39.6%이었다. 또한 식사의 양은 과식한다는 응답이 채식남학생 24.2%, 비채식남학생 38.1%, 채식여학생은 29.4%, 비채식여학생 40.6 %으로 비채식군의 과식율이 높았다.

5. 식품 섭취빈도는 두부 및 콩제품을 매일 섭취하는 경우는 채식남학생 54.6 %, 비채식남학생 16.7%, 채식여학생은 38.2%, 비채식여학생이 16.8%이었다. 우유 및 유제품을 매일 섭취하는 경우는 채식남학생 6.1%, 비채식남학생 33.3%, 채식여학생 14.7%, 비채식여학생은 21.8%이었으며, 녹차, 커피 등 차를 마시지 않는다는 비율은 채식남학생 69.7%, 비채식남학생 28.6%, 채식여학생 29.4%, 비채식여학생 25.7%이었다. 인스턴트 식품을 매일 섭취한다는 응답율이 채식남학생 9.1%, 비채식남학생 21.4%, 채식여학생은 17.7%, 비채식여학생은 14.9%이었다.

6. 운동, 체중 조절 등에 대한 조사 결과 항상 운동을 하는 경우는 채식남학생 30.3%, 비채식남학생 28.6%, 채식여학생 14.7%, 비채식여학생 18.8%이었으며 운동시간은 1~2시간 하는 경우는 채식남학생 30.3%, 비채식남학생 38.1%, 채식여학생은 8.8%, 비채식여학생은 17.8%이었다. 체중에 만족하는 정도를 보면 채식남학생 57.6%, 비채식남학생 23.8%, 채식여학생은 23.5%, 비채식여학생은 15.8%가 만족한다고 하였다. 체중 조절 경험에서 경험 이 있는 경우가 채식남학생 3.0%, 비채식남학생 31.0%, 채식여학생은 23.5 %, 비채식여학생 31.7%이었다.

7. 골밀도 BQI값과와 몇가지 요인의 상관관계를 살펴보았을 때, 채식남학생은 영양보충제의 섭취와 유의적인 양의 상관관계를, 해조류의 섭취정도와 유의적인 음의 상관관계를 나타내었다. 비채식대학생의 경우 골밀도와 여러 요인과는 유의적 상관관계를 보이지 않았다. 채식여학생은 식사구조에서 유의적 음의 상관관계를, 식사량과 양의 상관관계를 보였다. 비채식여학생군에서도 비채식남학생군과 같이 전반적으로 유의적 상관관계를 보이지 않았다.

■ 참고문헌

- 1) Matkovic V, Fontana D, Tominac D, Goel P, Chesnut CH. Factors the influence peak bone mass formation: A study of calcium balance and the inheritance of bone mass in adolescent females. Am J Clin Nutr 52: 878-888, 1990
- 2) Mosekilde I, Danielsen CC, Songgaard CH, Thorling E. The effect of long term exercise on vertebral and femoral bone mass, dimensions and strength-assessed in a rat model. Bone 15: 293-301, 1994
- 3) Newhall KM, Rodnick KJ van der Meulen MC, Carter KR, Marcus RT. Effects of voluntary exercise on bone mineral-aged rats. J Bone Miner Res 6: 289-296, 1991
- 4) Heaney RP, Gallagher JC, Johnston CC, Neer R, Parfitt AM, Bchir MB, Whedon GD. Calcium nutrition and bone health in the elderly. Am J Clin Nutr 36: 986-1013, 1982
- 5) Raisz LG. Local and systemic factors in the pathogenesis of

- osteoporosis. *N Engl J Med* 318: 818-828, 1988
- 6) Riggs BL, Melton LJ. Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 314: 1676-1686, 1986
 - 7) National Institute of Health Consensus. Development panel on optimal calcium intake. *J Am Med Assoc* 272: 1942-1948, 1994
 - 8) Kim KR, Kim KH, Lee EK, Lee SS. 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, 2000
 - 9) Lim SK, Jung HC, Lee MK, Kim HM, Lee HC, Huh GB, Kim MH, Park BM. Risk factors for osteoporosis in Korean women. *Kor J Intern Med* 34(4): 444-452, 1988
 - 10) Moon SJ, Choi EJ, Lee MH, Lim SK, Huh GB. 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, 1993
 - 11) Lee LH, Yu CH, Kim SH, Lee SS, Lee YS. 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*, 1999
 - 12) John JB Anderson. Symposium :Nutritional advances in human bone metabolism. Introduction. *J Nutr* 126: 1150s-1152s, 1996
 - 13) Metz JA, Anderson JB, Gallagher PN. 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, 1993
 - 14) Riggs BL, Melton LJ. The prevention and treatment of osteoporosis, *N Engl J Med* 327: 620-627, 1992
 - 15) Bess DH. Calcium and vitamin D nutritional needs of elderly women. *J Nutr* 126: 1165s-1167s, 1996
 - 16) Heaney RP, Recker RR, Saville PD. Calcium balance and calcium requirements in middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 30: 1603, 1977
 - 17) Mackovic V, Kostial K, Simonovic I, Buzina R, Brodarec A, Nordin BEC. Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *Am J Clin Nutr* 32: 540-549, 1979
 - 18) Yano K, Heilbrun LK, Wasnich RD, Hankin JH, Vogel JM. 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, 1985
 - 19) Bess DH. Calcium supplementation and bone loss: A review of controlled clinical trials. *Am J Clin Nutr* 54: 274s-280s, 1991
 - 20) ORBD-NRC. Asian American Women and osteoporosis. Office of Minority Health resource Center, 1998
 - 21) Melton III LJ, Chrischilles EA, Cooper C. How many women have osteoporosis? *J Bone Mineral Research* 7(9): 1005-1010, 1992
 - 22) RDA Recommended Dietary Allowances for Koreans. The Korean Nutrition Society, 7th Revision, Seoul. 2000
 - 23) Chung NY, Choi SN. Body mass index and food habits of female university students in Seoul. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(5): 505-515, 2002
 - 24) Rho JO, Woo KJ. 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, 2003
 - 25) Kim KH. A study on the factors influencing body mass index of university students in the Gwangju area. *Korean J Food Culture* 18(3): 244-260, 2003
 - 26) Lee YN, Choi HM. A study on the relationship between body mass index and the food habits of college students. *Korean J Dietary Culture* 9(1): 1-10, 1994
 - 27) Chung NY, Choi SN. 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, 2003
 - 28) Baek SK, Sung CJ. 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, 2003
 - 29) Yu CH, Lee JS, Lee LH, Kim SH, Lee SS, Jung IK. Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean women. *Korean J Nutr* 35(7): 779-790, 2002
 - 30) Yu CH, Lee YS, Lee JS. Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J Nutr* 31(1): 36-45, 1998
 - 31) Hong HH, Lee OH, Jeong DC, So JM, Nagatome R, Choi EC, Hwang GH, Ahn EH. A study of dietary intake and bone mineral density in competitive female athletes. *Korean J Nutr* 34(6): 645-655, 2001
 - 32) Song YJ, Paik HY. 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, 2003
 - 33) Lee HJ, Choi MJ, Lee IK. The effect of anthropometric measurement and body composition on bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean J Nutr* 29(7): 778-787, 1996
 - 34) Lee HJ, Lee IK. 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, 1996
 - 35) Song YJ, Paik HY. Effect of dietary factors on bone mineral density in Korean college women. *Korean J Nutr* 35(4):

- 464-472, 2002
- 36) Fehily AM, Coles RJ, Evans WD, Elwood P. Factors affecting bone density in young adults. *Am J Clin Nutr* 56: 579-586, 1992
- 37) New SA, Bolton-smith caroline, Grubb DA, Reid D. Nutritional influences on bone mineral density: a cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 65: 1831-1839, 1997
- 38) Holbrook TL, Barrett-Connor E. The association of lifetime weight and weight control patterns with mineral density in an adult Community. *Bone & Mineral* 20: 141-149, 1993
- 39) Moon SJ, Kim JH. The effects of vitamin D status on bone mineral density of Korean adults. *Korean J Nutr* 31(1): 46-61, 1998
- 40) Lee JS, Yu CH. Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean J Nutr* 32(8): 935-945, 1999
- 41) Yong SJ, Lim SK, Huh KB, Park BM, Kim NH. Bone mineral density of normal Korean adult. *J Korean Med Assoc* 31(12): 1350-1358, 1988
- 42) Choi SH, Sung CJ, Kim MH, Lee SY, Song SJ. 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, 1999
- 43) Sadler MJ, Strain JJ, Caballero B. *Encyclopedia of human nutrition*. Academic Press, 1999
- 44) Son SM, Chun YN. Association of bone densities with anthropometric indices and lifestyles in elderly people. *Korean J Commu Nutr* 7(3): 327-335, 2002
- 45) Hedlund LR, Gallagher JC. The effect of age and menopause on bone mineral density of the proximal femur. *J Bone Min Res* 4: 639-642, 1989
- 46) Arnold JS. Amount and quality of trabecular bone in osteoporotic vertebral fractures. *Clin Endocrinol Metab* 2: 221-238, 1973
- 47) Choi SN, Chung NY, Yoon ME. A study on the food habits and the dietary behaviors of university student in Seoul. *Korean J Dietary Culture* 17(1): 57-63, 2002
- 48) Park KA. Food preference and dietary habits of university students in Kyungbuk province. *J East Asian Soc Dietary Life* 13(6): 527-541, 2003
- 49) Han MJ, Cho HA. Dietary habit and perceived stress of college students in Seoul area. *Korean J Dietary Culture* 13(4): 317-325, 1998
- 50) Cho KJ, Kang HJ. A study on the food habits and dietary intakes of university students in Busan area. *Korean J Food Culture* 19(1): 70-82, 2004
- 51) Park SW. 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, 2004
- 52) Hong YJ. A study on the relation of eating behavior and food intake to obesity index of adolescents. *Korean J Dietary Culture* 14(5): 535-554, 1999
- 53) You YS, Chang KJ. A study on nutrition education and eating behavior of college students. *Korean Home Eco Assoc* 33(6): 61-72, 1995
- 54) Chung NY, Yoon ME, Choi SN. A study on the dietary behavior and the food habits of university freshman according to body mass index. *Korean J Dietary Culture* 17(4): 387-398, 2002
- 55) Kim HY, Choi SH, Ju SE. A survey of the behaviors on fast food restaurants. *Korean J Dietary Culture* 11(1): 71-82, 1996
- 56) Kim HA, Lee KH, Cho YJ. An assessment of obesity and dietary habits of college students taking the course health and diet. *Korean J Commu Nutr* 4(2): 166-174, 1999
- 57) Lee KA. 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, 1999
- 58) Kim IS, Yu HH, Han HS. 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, 2002
- 59) Kim HS, Suh ES, Shin MK. A study on the food behaviors of college students in Chonbuk area. *J of the East Asian of Dietary Life* 6(2): 153-166, 1996
- 60) Ministry of Health & Welfare, National Health and Nutrition Survey, 1999
- 61) Lee HS, Lee JA, Paik JJ. A study of food habits, physical status and related factors of college students in Chuncheon. *Korean J Commu Nutr* 3(1): 34-43, 1998
- 62) Lee JS, Lee KH. A study on the dietary attitude of college freshmen by nutrition knowledge, purpose value of meal and residence. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(5): 1000-1006, 1998
- 63) Lee MS, Lee JW, Woo MK. Study on the factors influencing food consumption by food frequency questionnaire of university students in Taejon. *Korean J Commu Nutr* 6(2): 172-181, 2001
- 64) Lee GS, Rhie SG. Study for relations among the dietary behavior, physical status, and the degree of study achievement of the secondary school students. *Korean J Dietary Culture* 12(2): 137-148, 1997
- 65) Kim BR, Im YS. A study on the food habits of college students by body mass index. *Korean J Commu Nutr* 3(1): 44-52, 1998
- 66) Moon SJ, Kim JY. A study of value evaluation for foods

- among college students. Korean J Dietary Culture 7(1): 25-34, 1992
- 67) Cheong SH, Kwon WJ, Chang KJ. A comparative study on the dietary attitudes, dietary behaviors and diet qualities of food and nutrition major and non-major female university students. Korean J Commu Nutr 7(3): 293-303, 2002
- 68) Kim JH, Lee WS, Mun JS, Kim KW. A study on dietary intakes and nutritional status in college women smokers-I. Anthropometric measurements and nutrient intakes. Korean J Comm Nutr 2(1): 33-43, 1997
- 69) Park YS, Lee YW, Choi K. Objectivity of self-evaluated obesity and attitude toward weight control among college students. Korean J Dietary Culture 10(5): 367-375, 1995
- 70) Oh HS, Min SH. A study on dietary attitudes of college students in Wonju areas. Korean J Food Culture 16(3): 215-224, 2001
- 71) Lee SW, Lee SH, Kweon YR, Lee HJ. Factors relating to bone mineral density of adult men in Korea. J Korean Acad Fam Med 24: 158-165, 2003
- 72) Kim WY. Osteoporosis and dietary factors. Korean J Nutr 27(6): 629-645, 1994
- 73) Kerstetter JE, Allen LH. Protein intake and calcium homeostasis. Adv Nutr Res 9: 167-181, 1994
- 74) Heaney RP. Effect of nitrogen phosphorus and caffeine on calcium balance in women. J Lab Clin Med 99: 46-55, 1982
- 75) Abila MH, Stampfer MJ. Caffeine and other predictor of bone density among pre-and peri-menopausal women. Epidemiology 4: 128-134, 1993
- 76) Daniell HW. Osteoporosis of the slender smoker. Arch intern Med 136: 298-304, 1976
- 77) Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. Am J Clin Nutr 60: 573-578, 1994
- 78) Hirota T, Nara M, Ohguri M, Manago E, Hirota K. Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asian young women. Am J Clin Nutr 55: 1168-1173, 1992
- 79) Lee HJ. The relationship of exercise to bone mineral density of Korean women in Taegu. Korean J Nutr Soc 29(7): 806-820, 1996
- 80) Iwamoto J, Yeh JK, Alolia JE. Differential effect of treadmill exercise on three cancellous bone sites in the young growing rat. Bone 24(3): 163-169, 1999
- 81) Lee GY. Prediction of bone mineral density and physical performance. Korean J Sport Med 13(2): 191-198, 1995
- 82) Kim YS, Jun TW, Park ST, Kang HJ, Chung JW, Seo HG. The effects of bone mineral density and hormones related bone mineral density in practicing Taekwondo. Korean J Sport Sci 14(1): 25-35, 2003

(2005년 12월 21일 접수, 2006년 2월 15일 채택)