

대학생의 골밀도와 영양소섭취 실태에 관한 연구

최순남^{1*} · 정남용¹ · 송창호² · 김상래³

¹삼육대학교 식품영양학과, ²삼육대학교 교양교직학과, ³삼육대학교 신학과

Bone Density and Nutrient Intake of University Students

Soon-Nam Choi^{1*}, Nam-Yong Chung¹, Chang-Ho Song², Sang-Rae Kim³

¹Dept. of Food and Nutrition, Sahmyook University,

²Dept. of General Education, Sahmyook University,

³Dept. of Theology, Sahmyook University

Abstract

This study was conducted to investigate on bone density and nutrient intake of university students in Seoul area. Nutrient intake data were obtained by using the 24-hour recall method to evaluate the usual diet of the subjects. 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 of the male and female student were 173.3 cm, 68.5 kg, 22.7; 161.4 cm, 54.2 kg, 20.8, respectively. The BQI and Z-score of the subjects were 99.50, -0.69 in male student group, and 82.6, -1.15 in female student group, respectively. Normal, osteopenia and osteoporosis percentage by bone status were 73.8%, 24.9%, 1.3% in male student group, and 39.8%, 57.6%, 2.6% in female student group, respectively. Energy intake of male and female group were 71.7%, 79.1% of EER(estimated energy requirement) respectively. Fiber, Ca, Vit B₂, niacin, folic acid, Vit C intake were less than RI(recommended intake) and protein, phosphorus intake were higher than RI in subjects. Nutrient intake were not significantly related with BQI in male and female groups generally.

Key Words : bone density, BQI, osteopenia, osteoporosis, nutrient intake

1. 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 골절의 발병은 크게 두 가지에 의해 좌우되는데 골격이 성장 및 보유 기간 동안 얼마나 축적이 잘 되었는가와 골소실이 어느 정도로 덜 일어나는가에 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 골다공증

은 골밀도의 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 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 이중 5~10만명 정도는 골절을 일으키는 것으로 추정하고 있으며(Kim 등 2000), 최근 몇몇 연구에서도 병원을 찾는 환자 중 많은 수가 골다공증이 발견된다고 보고되었다(Lim 등 1988; Moon 등 1993; Lee 등 1999).

골다공증의 유발요인은 다요인적이고 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 발생 빈도가 점차 증가하고 있으므로 사회적, 의학적으로 많은 관심을 갖는 중요한 국민 보건 문제로 대두되고 있다. 골질의 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 대부분이다. 따라서 본 연구는 대학생들을 대상으로 골밀도를 측정하였고, 신체계측 및 영양소 섭취량 등을 조사하였으며, 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. 연구 방법

1) 식이 섭취량 조사

식이 섭취는 전날 섭취한 모든 식품을 24시간 회상법(Ruth 1984)에 의하여 종류와 양을 기록하도록 한 후 CAN-pro 3.0(The Korean nutrition society 2006)을 이용하여 에너지 및 영양소 섭취량을 계산하였다.

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. BQI는 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 기준값은 100.0이다. %Young adult는 정상 성인의 골밀도에 대한 대상자의 골밀도의 상대적인 비율로, 기준이 되는 정상 성인은 20~39세 백인으로 골격에 영향을 주는 만성질환이나 장기치료의 경험이 없고 또한 골절경험이 없는 성인을 말한다. %Age matched는 대상자의 성별, 연령,

체중, 인종 등을 고려하여 보정한 골밀도에 대한 대상자의 골밀도의 상대적이 비율로 나타낸다(Mazess BR 1986).

3) 자료처리 및 통계분석

모든 통계처리는 SAS package를 이용하였다. 골밀도, 신체계측치 및 체질량지수, 혈압수치는 평균과 표준편차로 나타내었고, 골밀도와 영양소섭취량 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 유의성 검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사대상자의 분포 및 일반사항

본 조사대상자의 남녀대학생의 분포와 나이 및 신체적 특성은 <Table 1>과 같다. 남학생은 229명(39.0%), 여학생은 344명(61.0%)으로 조사대상자는 총 573명이었다. 평균 연령은 남학생이 22.4세, 여학생이 21.3세이었다. 평균 신장과 체중은 남학생이 173.3 cm, 68.5 kg, 여학생이 161.4 cm, 54.2 kg이었다. 이는 한국인 성인 표준치(Dietary Reference Intakes for Koreans 2005)인 남자 173 cm, 65.8 kg과 비교할 때 신장은 유사하였으며 체중은 높게 나타났다. 여학생의 경우는 표준치인 신장 160 cm, 체중 56.3 kg과 비교할 때 신장은 약간 높았고, 체중은 낮게 조사되었다. BMI는 평균치가 남학생 22.7, 여학생 20.8로 조사대상자의 평균 BMI는 모두 정상범위에 포함되어 있었다. 이는 Chung & Choi(2006)의 연구에서 BMI 평균값이 남학생 22.35, 여학생 21.60과 거의 유사하게 조사되었다. Kim(2003)은 평균 BMI가 남학생 22.0, 여학생 19.5라 하였고, 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 경향이였다.

체지방량과 체지방률의 평균치는 남학생이 각각 13.1

<Table 1> Number and physical characteristics of the subjects

Variables	Male	Female
Number (%)	229(39.0%)	344(61.0%)
Age (years)	22.4 ± 2.2 ¹⁾	21.3 ± 1.9
Height (cm)	173.3 ± 5.5	161.4 ± 5.0
Weight (kg)	68.5 ± 9.9	54.2 ± 6.8
BMI ²⁾ (kg/m ²)	22.7 ± 3.0	20.8 ± 2.4
Fat weight (kg)	13.1 ± 6.0	13.8 ± 4.0
Fat mass (%)	18.3 ± 4.8	25.0 ± 4.5
SBP ³⁾ (mmHg)	126.8 ± 12.8	109.2 ± 10.4
DBP ⁴⁾ (mmHg)	71.9 ± 8.7	68.7 ± 7.8

¹⁾Mean ± SD

²⁾BMI: Body mass index

³⁾SBP: Systolic blood pressure

⁴⁾DBP: Diastolic blood pressure

kg, 18.3%이었고, 여학생은 13.8 kg, 25.0%이었다. Choi 등(2006)은 여대생의 체지방량과 체지방률은 각각 17.4 kg, 29.9%라 하여 본 조사 결과가 낮은 것으로 나타났다. 수축기 혈압의 평균치를 보면 남학생은 126.8 mmHg, 여학생은 109.2 mmHg이었고, 이완기 혈압의 평균치는 남학생 71.9 mmHg, 여학생은 68.7mmHg이었다. Chung & Choi(2006)의 연구에서 남녀대학생의 평균 수축기 혈압은 각각 122.68 mmHg, 112.31 mmHg, 평균 이완기 혈압은 각각 66.27 mmHg, 64.51 mmHg로 본 연구와 다소 차이가 나타났다.

2. 조사대상자의 골밀도

조사대상자의 골밀도를 측정된 결과는 <Table 2>와 같다. 남학생의 평균 BQI값은 99.50, 여학생의 평균 BQI는 82.60으로 표준치(100.0)보다 낮았으며, 이는 Chung & Choi(2003)의 남녀대학생 평균 BQI값 109.27, 88.66보다 더 낮은 결과를 보였다.

<Table 2> Bone density of the subjects measured by QUS*

Variables	Male (N=229)	Female (N=344)
BQI ²⁾	99.50 ± 21.80 ¹⁾	82.60 ± 16.50
%Age matched ³⁾	95.99 ± 21.42	81.75 ± 15.91
%Young adult ⁴⁾	92.49 ± 19.85	79.25 ± 15.46
Z-score ⁵⁾	-0.69 ± 6.74	-1.15 ± 1.02
T-score ⁶⁾	-0.38 ± 1.08	-1.16 ± 0.86

*QUS: Quantitative ultrasound

¹⁾ Mean ± SD

²⁾ BQI: Bone quality index

³⁾ %Age matched = Subject's BQIx100/Standard deviation of age matched value

⁴⁾ %Young adult = Subject's BQIx100/Standard deviation of young adult value(20~49years)

⁵⁾ Z-score = Subject's BQI-Age matched BQI/Standard deviation of age matched value

⁶⁾ T-score = Subject's BQI-Young adult BQI/Standard deviation of young adult value(20~49years)

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 95.99%, -0.69이었으며, 평균 %young adult와 T-score는 각각 92.49%, -0.38로 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 81.75%, -1.15이었고, 평균 %young adult와 T-score는 각각 79.25%, -1.16으로 모두 표준

치보다 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. 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 대학생의 시기는 여전히 골질량 형성이 가능한 시기이므로 적절한 식이관리 및 운동 등의 방법을 제시하여 주는 것이 골밀도 관리에 중요하다고 하겠다.

조사대상자의 측정된 T-score로 WHO에서 성인여성들을 위해 제시한 기준에 근거(Sadler 등 1999)하여 정상(normal, T ≥ -1.0), 골감소증(osteopenia, -2.5 ≤ T < -1.0), 골다공증(osteoporosis, T < -2.5) 3군으로 분류한 결과는 <Table 3>과 같다. 골밀도가 정상인 경우는 남학생 73.8%, 여학생 39.8%, 골감소증의 경우 남학생의 24.9%에 비하여 여학생이 57.6%로 나타나 남학생과 비교하였을 때 골감소증의 경향이 높게 나타났으며, 골다공증은 남학생 1.3%, 여학생은 2.6%이었다.

이러한 결과는 정상에 속하는 비율이 남학생 79.6%, 여학생 52.2%라고 한 Chung & Choi(2006)의 연구보다 남학생은 약 6%, 여학생은 약 12% 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 21.3세임에도 불구하고 골밀도가 정상에 속하는 비율이 낮아 심각한 양상을 나타낸다. Son & Chun(2002)의 연구에서도 노인들의 골밀도를 살펴보았을 때 골감소증이 34.0%, 골다공증은

<Table 3> Classification of the subjects by bone status N(%)

Bone status	Male (N=229)	Female (N=344)
Normal ¹⁾	169(73.8)	137(39.8)
Osteopenia ²⁾	57(24.9)	198(57.6)
Osteoporosis ³⁾	3(1.3)	9(2.6)
Total	229(100.0)	344(100.0)

^{1),2),3)} The subjects were classified as normal, osteopenia or osteoporosis on the basis of T-score of an individual bone ; normal : T ≥ -0.1, osteopenia : -1.0 > T ≥ -2.5, osteoporosis : T < -2.5

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. 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 영양소 섭취량

조사 대상자들의 평균 영양소 섭취량 및 섭취율은 <Table 4> 및 <Table 5>에 제시하였다. 남녀대학생의 에너지 섭취량은 각각 1864.5 kcal, 1660.9 kcal로 섭취율은 '한국인영양섭취기준(KDRIs, Dietary Reference Intakes for Koreans, 제 8차 개정, 2005)'의 필요추정량 각각 2,600 kcal, 2,100 kcal의 71.7%, 79.1%로 대상자 모두 낮은 수준이었다. 같은 방법으로 식이 섭취 실태를 조사한 Kim과 Chun(2003)의 연구에서 남학생 2018.7 kcal, 여학생 1674.6 kcal, Lee(2003a)의 연구에서 남녀대학생 각각 에너지 섭취량이 1484.9 kcal, 1661.8 kcal로 본 연구 대상자와 마찬가지로 중등활동을

<Table 5> Nutrient intake of the female students

Variables	Female(N=344)	%EAR ²⁾	%RI ³⁾	%AI ⁴⁾
Energy (kcal)	1660.9± 614.4 ¹⁾	79.1±33.9	-	-
Protein (g)	553.1± 13.7	-	118.0±19.6	-
Plant oil (g)	1129.7± 23.1	-	-	-
Animal fat (g)	15.3± 12.4	-	-	-
Carbohydrate (g)	236.7± 81.3	-	-	-
Fiber (g)	16.2± 7.3	-	-	64.8±40.11
Ash (g)	14.7± 6.0	-	-	-
Ca (mg)	411.7± 151.3	-	58.8±31.8	-
P (mg)	748.6± 295.8	-	106.9±32.2	-
Fe (mg)	10.9± 3.2	-	77.9±23.1	-
Na (mg)	3534.1±1507.4	-	-	235.6±40.5
K (mg)	1920.5± 848.7	-	-	40.9±19.2
Zn (mg)	6.7± 2.8	-	83.8±38.6	-
Vitamin A (µg)	638.7± 225.9	-	98.3±32.6	-
Vitamin B ₁ (mg)	0.9± 0.4	-	81.8±40.2	-
Vitamin B ₂ (mg)	0.9± 0.4	-	75.0±31.8	-
Vitamin B ₆ (mg)	1.5± 0.7	-	107.1±41.9	-
Niacin (mg)	10.9± 4.9	-	77.9±29.7	-
Vitamin C (mg)	70.2± 53.1	-	70.2±31.4	-
Folic acid (µg)	198.4± 95.2	-	49.6±21.3	-
Tocopherol (mg)	12.8± 6.9	-	-	-
Cholesterol (mg)	299.6± 215.4	-	-	-

1) Mean ± SD
 2) EER : Estimated energy requirements
 3) RI : Recommended intake
 4) AI : Adequate intake

<Table 4> Nutrient intake of the male students

Variables	Male(N=229)	%EER ²⁾	%RI ³⁾	%AI ⁴⁾
Energy (kcal)	1864.5± 674.6 ¹⁾	71.7±31.5	-	-
Plant protein (g)	62.9± 33.8	-	114.4±43.5	-
Plant oil (g)	28.3± 17.5	-	-	-
Animal fat (g)	19.4± 24.9	-	-	-
Carbohydrate (g)	277.3± 99.9	-	-	-
Fiber (g)	17.5± 7.8	-	-	56.5±32.8
Ash (g)	16.7± 7.8	-	-	-
Ca (mg)	531.3± 170.7	-	76.0±28.3	-
P (mg)	818.2± 371.1	-	116.9±35.4	-
Fe (mg)	111.6± 3.5	-	116.0±20.1	-
Na (mg)	3927.7±1711.3	-	-	261.8±38.7
K (mg)	2033.8± 937.3	-	-	43.3±26.8
Zn (mg)	7.1± 3.1	-	71.0±31.9	-
Vitamin A (µg)	649.8± 240.0	-	86.6±28.3	-
Vitamin B ₁ (mg)	1.1± 0.6	-	91.7±42.7	-
Vitamin B ₂ (mg)	1.0± 0.6	-	66.7±42.6	-
Vitamin B ₆ (mg)	1.6± 0.7	-	106.7±39.1	-
Niacin (mg)	12.0± 6.1	-	75.0±37.5	-
Vitamin C (mg)	71.5± 58.5	-	71.5±63.5	-
Folic acid (µg)	206.6± 105.6	-	51.7±42.7	-
Tocopherol (mg)	13.0± 7.6	-	-	-
Cholesterol (mg)	327.1± 236.2	-	-	-

1) Mean ± SD
 2) EER : Estimated energy requirements
 3) RI : Recommended intake
 4) AI : Adequate intake

하는 성인 남녀 에너지 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. Lee와 Kim(2000)의 연구에서도 에너지 섭취량이 영양권장량에 미치지 못한다는 보고를 한 바 있는데, 충분한 에너지의 섭취가 뒤따르지 않을 경우, 영양 문제를 야기시킬 가능성도 많다고 볼 때 적절한 양의 열량 섭취를 유도해 주어야 할 것으로 생각한다. 반면 Lee(2003b)의 연구에서는 남녀대학생의 에너지 섭취량이 각각 3221.71 kcal, 1884.67 kcal로 남학생이 에너지 필요추정량 2600 kcal 보다 월등히 많은 에너지를 섭취하는 것으로 나타나 본 연구와 다른 양상을 보였다. 식이섭유소 섭취량은 각각 17.5 g, 16.2 g으로 나타났으며, 이러한 결과는 Lee(2003a)의 연구에서 남녀대학생의 식이섭유소 섭취량이 각각 6.6 g, 8.2 g, Kim 등(2006)의 여대생의 경우 6.5 g의 경우보다 본 조사대상자의 식이섭유소 섭취량이 많았으나, 전반적으로 대학생의 경우 충분섭취량(AI)보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 각 영양소별 조사대상자의 섭취량(섭취율=조사대상자의 섭취량×100/권장섭취량)을 살펴보면, 칼슘은 남녀대학생 각각 531.3 mg (76.0%), 411.7 mg(58.8%), 아연은 각각 7.1 mg(71.0%), 6.7 mg(83.8%)이었고, 비타민 B₂와 니아신은 남학생이 각각 1.0 mg(66.7%), 12.0 mg(75.0%), 여학생은 각각 0.9 mg(75.0%), 10.9 mg(77.9%)이었으며, 엽산은 각각 206.6 µg(51.7%), 198.4 µg(49.6%), 비타민 C는

각각 71.5 mg(71.5%), 70.2 mg(70.2%)으로 권장섭취량(RI)보다 낮은 수준이었다. 칼륨은 각각 2033.8 mg(43.3%), 1920.5 mg(40.9%)으로 충분섭취량보다 훨씬 낮은 수준으로 섭취하였다. 반면 단백질은 남녀대학생 각각 62.9 g(114.4%), 53.1 g(118.0%), 인은 각각 818.2 mg(116.9%), 748.6 mg(106.9%)으로 권장섭취량보다 높았고, Na은 각각 3927.7 mg(261.8%), 3534.1 mg(235.6%)으로 충분섭취량 1500 mg보다 2배 이상 섭취하는 것으로 조사되었다.

Kim과 Chun(2003)의 연구에서 남학생의 경우 비타민 B₂, 칼슘이 부족한 것으로 나타났고, 여학생은 비타민 A, 칼슘과 철로 나타났다. 또한 Lee 등(2006)의 연구에서도 칼슘, 철, 비타민 A 등의 영양소가 권장량에 미치지 못하는 것으로, 우리나라 남녀 대학생의 경우 칼슘섭취량이 필요량보다 매우 부족하고, 여대생의 경우에는 철과 비타민 A의 부족도 현저한 것으로 보인다고 하였다. 철과 칼슘은 여러 연구 논문(An & Shin 2001; Ro HK 2000; Jung 등 2005)에서도 부족하기 쉬운 영양소로 보고되고 있으며, 특히 월경을 하는 여대생에게 철 결핍성 빈혈은 이미 영양문제로 지적되고 있으므로 주의를 해야 할 것으로 사료된다. Lee(2003a)의 연구에서는 비타민 C 섭취량이 남녀대학생 각각 75.6 mg, 107.4 mg으로 본 조사대상자의 섭취량이 낮았고, Kim 등(2006)의 여대생 섭취량은 126.2 mg, Lee 등(2006)의 연구에서는 51.0 mg으로 섭취량이 매우 다양하게 조사되었다. Kim과 Chun(2003)의 연구에서 남녀대학생 단백질 섭취량은 각각 80.02 g, 63.50 g, Lee(2003b)의 연구에서 각각 116.49 g, 68.87 g, Kim 등(2006)의 여대생을 대상으로 한 연구에서도 67.9 g을 섭취하는 것으로 나타나 DRIs의 권장량 남녀 성인 각각 55, 45 g에 비하여 많이 섭취하는 것으로 나타나 본 연구와 같은 경향이었으나, 본 조사 결과보다 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 콜레스테롤 섭취량은 남녀대학생 각각 327.1 mg, 299.6 mg으로, 이는 Lee (2003a)의 연구에서 남녀대학생 각각 214.0 mg, 214.9 mg, Lee 등(2006)의 연구에서는 여대생의 245.2 mg으로 본 조사대상자의 섭취량이 더 높게 조사되었다. 콜레스테롤 섭취량은 전 세계적으로 1일 300 mg을 초과하지 않도록 권장하고 있고, 관상동맥질환의 예방을 위하여 1일 콜레스테롤의 섭취량을 1000 kcal 당 100 mg 또는 1일 300 mg 미만으로 제한하는 것을 권장하고 있어(Lee 등 2006), 본 조사에서 남학생의 경우 섭취량이 약간 높은 것으로 나타나 앞으로의 식생활에 주의가 요망된다.

4. 조사대상자의 골밀도와 제요인과의 상관관계

조사 대상자 중 남학생의 골밀도와 영양소 섭취와의 상관관계를 조사한 결과는 <Table 6>과 같다. 남학생의 영양소 섭취와 골밀도와의 상관관계에서는 비타민 C의 경우

<Table 6> Correlation coefficient among variables in male students

Variables	BQI	T-score	%Young adult	Z-score	%Age matched
Energy (kcal)	-0.057	-0.031	-0.032	-0.107	-0.052
Plant protein (g)	-0.029	-0.044	-0.035	-0.020	-0.022
Animal protein (g)	-0.092	-0.117	-0.111	-0.091	-0.079
Plant oil (g)	-0.029	-0.009	-0.024	-0.088	-0.056
Animal fat (g)	-0.072	-0.100	-0.091	-0.066	-0.065
Carbohydrate (g)	-0.012	-0.034	-0.033	-0.079	-0.001
Fiber (g)	-0.024	-0.069	-0.060	-0.042	-0.011
Ash (g)	-0.004	-0.046	-0.050	-0.059	-0.019
Plant Ca (mg)	-0.010	-0.033	-0.015	-0.045	-0.058
Animal Ca (mg)	-0.005	-0.029	-0.016	-0.052	-0.014
P (mg)	-0.069	-0.052	-0.062	-0.106	-0.076
Plant Fe (mg)	-0.004	-0.047	-0.018	-0.039	-0.023
Animal Fe (mg)	-0.033	-0.039	-0.045	-0.080	-0.007
Na (mg)	-0.014	-0.067	-0.069	-0.036	-0.039
K (mg)	-0.011	-0.046	-0.045	-0.051	-0.009
Zn (mg)	-0.099	-0.077	-0.096	-0.091	-0.113
Vitamin A (µg)	-0.067	-0.056	-0.035	-0.050	-0.104
Carotene (µg)	-0.017	-0.025	-0.031	-0.011	-0.024
Vitamin B ₁ (mg)	-0.072	-0.071	-0.063	-0.080	-0.061
Vitamin B ₂ (mg)	-0.044	-0.044	-0.049	-0.071	-0.033
Vitamin B ₆ (mg)	-0.018	-0.018	-0.052	-0.024	-0.012
Niacin (mg)	-0.070	-0.071	-0.077	-0.091	-0.068
Vitamin C (mg)	-0.100	-0.133*	-0.180**	-0.027	-0.089
Folic acid (µg)	-0.023	-0.072	-0.055	-0.014	-0.007
Tocopherol (mg)	-0.001	-0.031	-0.049	-0.059	-0.040
Cholesterol (mg)	-0.077	-0.060	-0.088	-0.103	-0.045

*p<0.05, **p<0.01

<Table 7> Correlation coefficient among variables in female students

Variables	BQI	T-score	%Young adult	Z-score	%Age matched
Energy (kcal)	-0.050	-0.049	-0.060	-0.031	-0.036
Plant protein (g)	-0.065	-0.068	-0.058	-0.029	-0.052
Animal protein (g)	-0.060	-0.065	-0.070	-0.043	-0.030
Plant oil (g)	-0.032	-0.027	-0.033	-0.075	-0.010
Animal fat (g)	-0.045	-0.056	-0.058	-0.020	-0.019
Carbohydrate (g)	-0.071	-0.070	-0.084	-0.096	-0.072
Fiber (g)	-0.052	-0.064	-0.053	-0.024	-0.049
Ash (g)	-0.012	-0.008	-0.014	-0.004	-0.016
Plant Ca (mg)	-0.084	-0.080	-0.078	-0.036	-0.066
Animal Ca (mg)	-0.080	-0.073	-0.077	-0.098	-0.080
P (mg)	-0.032	-0.032	-0.024	-0.050	-0.037
Plant Fe (mg)	-0.076	-0.086	-0.078	-0.029	-0.080
Animal Fe (mg)	-0.014	-0.020	-0.013	-0.068	-0.042
Na (mg)	-0.009	-0.017	-0.009	-0.018	-0.016
K (mg)	-0.049	-0.047	-0.054	-0.045	-0.048
Zn (mg)	-0.035	-0.021	-0.013	-0.031	-0.020
Vitamin A (µg)	-0.093	-0.101	-0.105	-0.064	-0.059
Carotene (µg)	-0.085	-0.074	-0.080	-0.081	-0.056
Vitamin B ₁ (mg)	-0.039	-0.047	-0.046	-0.039	-0.036
Vitamin B ₂ (mg)	-0.004	-0.009	-0.016	-0.012	-0.006
Vitamin B ₆ (mg)	-0.050	-0.047	-0.060	-0.057	-0.048
Niacin (mg)	-0.019	-0.011	-0.019	-0.043	-0.002
Vitamin C (mg)	-0.022	-0.016	-0.020	-0.044	-0.019
Folic acid (µg)	-0.031	-0.026	-0.037	-0.053	-0.042
Tocopherol (mg)	-0.087	-0.071	-0.075	-0.067	-0.043
Cholesterol (mg)	-0.065	-0.069	-0.071	-0.041	-0.034

T-score와 %young adult와 유의적인 상관관계(각각 $p < 0.05$, $p < 0.01$)를 나타내었고, 다른 영양소와는 유의적 상관관계가 나타나지 않았다.

여학생의 골밀도와 영양섭취와의 상관관계를 조사한 결과는 <Table 7>과 같다. 여학생의 경우에서도 영양소섭취와 골밀도간의 유의적인 상관관계가 나타나지 않았다. Yu 등(2002)의 한국 여자의 연령별 골밀도에 영향을 미치는 영양요인 분석에서 성인의 경우 영양소 섭취량과 골밀도 사이에서 상관관계를 보이지 않았으며 골밀도에 가장 큰 영향을 미치는 영양소가 없는 것으로 조사되었고, Kim(2005)의 여대생 골밀도 관련인자와 영양소 섭취와의 상관성 분석에 관한 연구에서는 골밀도와 영양소와의 상관관계를 보였으며, Hong 등(2001)의 연구에서는 골 위치에 따라 영양소와의 상관관계가 다르게 나타났다고 하여 다양한 결과들을 보였다.

본 조사에서 남, 여학생 전체적으로 볼 때 식이섭취상태를 분석한 결과로는 영양소 대부분에서 유의한 차이를 발견할 수 없었으므로 이와 관련한 보다 자세한 분석이 이루어져야할 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 남녀대학생을 대상으로 신체계측, 골밀도 및 영양섭취량을 조사하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 남학생은 229명(39.0%), 여학생은 344명(61.0%)으로 조사대상자는 총 573명이었으며, 평균 신장과 체중 및 BMI는 남학생이 각각 173.3 cm, 68.5 kg, 22.7, 여학생은 각각 161.4 cm, 54.2 kg, 20.8이었다.

2. 평균 BQI와 Z-score 및 T-score는 남학생이 각각 99.5, -0.69, -0.38이었으며 여학생은 각각 82.6, -1.15, -1.16이었다.

3. 조사대상자의 골밀도 상태를 정상, 골감소증, 골다공증 3군으로 분류하였을 때 골밀도가 정상인 경우는 남학생 73.8%, 여학생 39.8%, 골감소증은 남학생 24.9%, 여학생 57.6%이었으며, 골다공증은 남학생 1.3%, 여학생 2.6%이었다.

4. 영양소 섭취율을 보면 에너지는 남녀대학생 각각 필요추정량의 71.7%, 79.1%, 식이섬유소는 각각 충분섭취량의 56.5%, 64.8%이었다. 칼슘은 각각 권장섭취량의 76.0%, 58.8%, 엽산은 각각 51.7%, 49.6%, 비타민 B₂와 니아신의 섭취량은 남학생이 각각 66.7%, 75.0%, 여학생은 각각 75.0%, 77.9%, 비타민 C는 각각 71.5%, 70.2%로 낮은 수준이었다. 단백질은 각각 권장섭취량의 114.4%, 118.0%로 섭취율이 높았고, Na은 각각 충분섭취량의 261.8%, 235.6%로 매우 높았다.

5. 영양섭취량과 골밀도와의 상관관계에서 남학생의 경우 비타민 C가 T-score와 %young adult와 유의적인 상

관관계를 나타냈으며, 여학생의 경우는 영양소와의 유의적 상관관계가 나타나지 않았다.

■ 참고문헌

- An GS, Shin DG. 2001. A comparison of the food and nutrient intake of adolescents between urban areas and island in south Kyungnam. *Korean J. Community Nutr.*, 6:271-281
- 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
- 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 Dietetic Association*, 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
- 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
- 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
- John JB Anderson. 1996. Symposium :Nutritional advances in human bone metabolism. Introduction. *J. Nutr.*, 126:1150s-1152s
- Jung KY, Lee YS, Kim SM. 2005. The study of dietary behavior, BMI and nutrient intake status in middle school students of Daegu area. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 16(1):65-76
- Kim HY, Chun DW. 2003. Relationships among personality preferences, dietary habit and nutrient intake of university

- students. *Korean J. Food Culture*, 18(5):418-427
- 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 MJ. 2005. An analysis of related factors and nutrients intake affecting bone mineral density of college women in Daegu area. *J. of the Korean Dietetic Association*, 11(1):86-94
- Kim MH, Lee JC, Bae YJ, Cho HK, Kim MH, Kim EY, Hong WJ, Sung CJ. 2006. Nutritional status and diet quality of female college students by living together with or without parents. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 16(6):635-645
- Lee JS, Kim GS. 2000. Factors on the seafood preference and eating frequency of the elementary school children. *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, 29:1162-1168
- 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 YS. 2003a. A study on the eating behavior, nutrient intake and health condition of college students attempting weight control in the Daegu area. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 13(6):577-585
- Lee YS. 2003b. A comparative study on eating behaviors and dietary intake status of college students in Chungnam Area. Master degree thesis. Kongju National University. pp10-13
- Lee YS, Jung KY, Kim SM. 2006. The dietary behavior, nutrient intake status and INQ of college women residing in the Daegu area. *J. East Asian Soc Dietary Life*, 16(1):65-76
- 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 regions 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
- 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
- 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
- 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 Incheon 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
- Ro HK. 2000. Comparisons of nutrient intakes, dietary behavior and perception about body image between adolescent boys and girls in rural area. *Korean J. Comm Nutr.*, 5:280-288
- Ruth SP. 1984. Nutrition and intergrated approach. 3rd ed John Willey and Sons Ins New York, p832
- 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
- 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
- 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