

대구지역 여대생의 영양소 섭취 상태가 체성분 및 골밀도에 미치는 영향

이 영 순[†]

계명문화대학 식품영양조리과

Effects of Nutrient Intake of College Women in the Daegu Area on Body Content and Bone Mineral Density

Young-Soon Lee[†]

Dept. of Food, Nutrition & Cuisine, Keimyung College, Daegu 704-703, Korea

Abstract

Body content, bone mineral density and nutrient intake status of 129 college women in Daegu area are analyzed. The mean age was 23.1 years. Bone mineral density was measured in their right heel by SONOST-2000 ultrasound bone densitometer, and nutrient intake was assessed by a questionnaire. Diet intake data were obtained by using a 24 hours recall method to evaluate the subject's usual diet. The average energy, Ca, Fe, Zn and folate intakes were 64.2, 47.5, 54.7, 62.9 and 57.4 % of RDA, respectively. Ca/P and Ca/Protein ratio were 0.46 and 6.7, respectively. The mean adequacy ratio(MAR), an index of overall dietary quality was 0.6. The index of nutritional quality was under 1.0 for protein(0.7), vitamin A(0.9), E(0.7), B₁(0.8), niacin(0.8), B₆(0.6) and phosphorus(0.6). The less the protein and energy intake, the less the bone mineral density($p < 0.05$). The intakes of protein($p < 0.05$) and that of phosphorus($p < 0.001$) were positively correlated with bone quality index(BQI). The calcium intake was positively correlated with Z-score($p < 0.05$). The phosphorus intake was positively correlated with T-score($p < 0.001$) and Z-score($p < 0.0001$). In conclusion, this study indicates that nutrient intake of the college women is considerably lower than the RDA. Also the BQI is lower than standard.

Key words : Bone mineral density, body mass index, nutrient intake status, MAR.

서 론

대학생은 신체적으로나 사회적으로 성숙한 성인으로 넘어가는 과도기의 연령층이므로, 식품 섭취에 있어서 부모의 통제에서 벗어나 스스로를 책임져야 하는 중요한 단계에 있다(Seymour *et al* 1997). 이 시기는 육체적, 정신적인 활동이 활발한 시기이므로 올바른 식생활을 통하여 충분한 영양섭취를 할 필요가 있다(Seymour *et al* 1997, Lee & Woo 1999, Cheong *et al* 2002). 청년기의 영양 섭취는 장년기 및 노년기의 건강 대비에 있어서 매우 중요하다. 그러나 이 시기에 있는 대학생들은 식사를 통한 영양 섭취의 중요성을 잘 인식하지 못하여 식생활에 대한 가치관도 바르게 형성되어 있지 않다고 한다(Lee & Woo 1999, Cheong *et al* 2002). 또한, 자신의 체형에 대한 잘못된 인식과 체중 조절에 대한 지나친 강박관념을 가지고 있으며, 이로 인해 불균형한 영양 섭취를 하게 되어 건강상태에 문제를 일으킬 뿐만 아니라 섭식장애

를 유발하여 정신적, 심리적 합병증을 일으키기도 한다(Kim *et al* 1998).

서구사회에서는 1950년대부터 골절환자가 점차 증가하였고(Cummings *et al* 1985), Anderson(Anderson JJB 1996)의 연구에 의하면 아시아에서도 골밀도 감소가 현저하게 증가할 것으로 전망하고 있어 우리나라에서도 골밀도에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 서구 지역에서는 사춘기 소녀들과 젊은 여성들을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인과 이들의 골질량을 높일 수 있는 방법에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다(Kim 1996, Fehily *et al* 1992, Jackman *et al* 1997, Weaver *et al* 1996, Andon *et al* 1994, Faulkner *et al* 1996, Weaver *et al* 1995, Miller *et al* 1998). 우리나라에서는 1990년대부터 골밀도에 관한 연구가 주로 폐경기 전후의 여성을 중심으로 이루어져 왔으나 (Lee *et al* 1992, Jo 1992, Moon *et al* 1993, Hong & Yu 1994, Lee & Choi 1996) 최근에는 여대생을 대상으로 한 연구(Yu *et al* 1998, Song & Paik 2002)가 활발히 진행되고 있다.

Bell *et al*(1977)의 연구에서는 칼슘 대인의 비가 골격에 영향을 미치는 것으로 보고하였고, Song & Paik(2002)은 칼

[†] Corresponding author : Young-Soon Lee, Tel : +82-53-589-7826, Fax : +82-53-589-7821, E-mail : lys907@km-c.ac.kr

습 대 단백질의 비도 골밀도에 영향을 미친다고 하였다. Anderson(Anderson JJB 1996)에 의하면 영양상태와 골밀도의 관계를 구명하여 올바른 식생활로 골밀도 증대를 추구하는 것이 매우 중요하다고 한다. 골다공증은 골손실이 진행된 후 골절이 발생할 때까지는 뚜렷한 증상이 없이 서서히 진행되므로 많은 환자들이 예방할 수 있는 시기를 놓치게 된다. 일단 골절 사고가 발생했을 때에는 이미 회복이 어려워 골절로 인한 경제적 손실, 통증, 신체장애 등을 겪게 된다. 여대생의 시기는 골질량 형성이 가능한 시기이므로 이 시기에 적절한 칼슘 섭취 및 식사 관리를 할 수 있도록 하는 것이 미래의 골밀도 관리에 중요하다.

이에 본 연구는 골다공증의 예방 차원에서 여대생들을 대상으로 간이 조사법과 면접 및 설문지를 통하여 영양소 섭취량과 신체 활동량을 조사하여 영양소 섭취 상태가 체성분 및 골밀도에 미치는 영향을 알아보고 차후 여대생들의 골밀도 관리를 위한 효율적인 영양교육 자료를 제시하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상 및 기간

본 조사는 2004년 10월에서 12월까지 대구지역 2년제 및 4년제 대학교 여학생 129명을 대상으로 하여 이루어졌다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 신체 계측

신체 계측은 체중과 신장을 측정하였으며, 체중 및 신장 기록을 이용하여 BMI(body mass index : kg/m^2)를 계산하였다. 체성분 및 기초대사량(BMR)은 Inbody 3.0 정밀 체성분 분석기로 측정하였다. 골밀도 측정은 SONOST-2000 ultrasound bone densitometer(Osteosys, 서울)로 오른발 뒤꿈치 부위를 측정하였다. 골밀도는 골질량지수(bone quality index : BQI), T-score(20대의 평균 BQI), Z-score(동일 연령대의 평균 BMI)로 나타내었다.

2) 설문지 구성

설문지 내용은 크게 나누어 여대생의 식습관 및 식품섭취량 등으로 구성하여 식습관과 기호도 등을 조사하였다. 설문지 구성은 예비조사를 거쳐 자체 개발하여 사용하였다.

3) 영양소 섭취량

여대생의 1일 평균 영양소 섭취량을 조사하기 위하여 24시간 회상법을 이용하여 주중 3일 섭취한 음식의 종류와 양을 학생이 직접 기록하도록 하여 회수된 설문지 150부 중 성

실히 답한 129부를 분석하였다. 섭취한 식품의 영양소 분석은 한국영양학회에서 개발한 영양 관리 프로그램(CAN-program, 전문가용)을 이용하였다.

4) 영양권장량에 대한 백분율(% RDA)

섭취한 식품의 영양소 분석은 한국영양학회에서 제정한 한국인 영양권장량 7차 개정(Korean Nutrition Society, 2000)을 이용하여 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신 및 비타민 C 등의 영양소를 분석하였다. 영양소별로 대상자들의 섭취량을 권장량에 대한 백분율로 계산하였다.

5) 식사의 질 평가

(1) 평균 영양소 적정 비율(Mean Nutrient Adequacy Ratio : MAR)

평균영양소적정비율(MAR)은 영양소 섭취의 적정도를 평가하는 지표인 적정섭취비율(nutrient adequacy ratio : NAR)의 평균으로 계산하였다. NAR 값은 영양소별 권장량에 대한 섭취량의 비를 구한 뒤 1 이상인 경우에는 1로 간주한 값을 사용하였으며, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C의 9가지 영양소에 관해 평가하였다.

$$\text{NAR} = \frac{\text{영양소 섭취량}}{\text{영양소 권장량}}$$

$$\text{MAR} = \frac{\text{9가지 영양소의 NAR의 총합}}{9}$$

(2) 영양질적지수(Index of Nutritional Quality : INQ)

영양질적지수(INQ)는 에너지가 충족되는 상태에서 각 영양소의 충족 정도를 평가할 수 있는 지표로서 조사대상자의 식사를 영양소 섭취량 1,000 kcal 당 각 영양소의 양으로 환산하고 이를 에너지 권장량 1,000 kcal 당 각각 영양소의 권장량과 비교하였다.

$$\text{INQ} = \frac{1,000 \text{ kcal에 해당하는 식사 내 영양소 함량}}{1,000 \text{ kcal 당 영양권장량}}$$

3. 통계처리

모든 자료는 SPSS 13.0 Program을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 항목별 분포나 비율은 빈도와 백분율로 비교하

였고, 체질량 지수와 영양소섭취량은 평균과 표준편차로 제시하였다. 평균으로 표현된 결과의 두 집단 간의 유의성 검증을 위해 *t*-test를 이용하였고, 세 집단 이상의 평균값은 분산분석(ANOVA)으로 처리하여 유의성이 있을 때, Duncan's multiple range test로 집단 간의 차이를 추후 검증하였다. 영양소 섭취상태와 골밀도 상호간의 관계는 Pearson의 상관계수를 산출하여 알아보았다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반적인 사항

대상자의 일반적인 사항은 Table 1에 나타내었다. 연령은 23.1세이고, 평균 키는 160.0 cm, 몸무게 54.5 kg, 허리둘레 75.7 cm, 엉덩이 둘레 91.0 cm, 체지방률 25.9%, 체질량지수(BMI) 21.3 kg/m²이다. 여성들은 허리 엉덩이 둘레비(WHR)가 0.85이상이면 복부비만으로 보는데 0.83으로 나타나, 여대생들은 복부비만은 아니지만 다소 높게 나타났다. 기초대사량(BMR)은 1일 평균 1,376.0 kcal이었다.

2. 영양소 섭취상태

1) 에너지와 영양소 섭취량

대상자들의 영양소 섭취량을 Table 2에 나타내었다. 에너지 섭취량이 평균 1,280.8 kcal로 한국인의 영양권장량 7차 개정의 권장량 대비 64.2%로 매우 낮은 수치로 나타났으며 Table 1의 BMR 1,376.0 kcal에도 못 미치는 것으로 나타났다. 당질 : 단백질 : 지질의 열량비는 65 : 15 : 20으로 권장하는데 59.8 : 15.4 : 24.5로 단백질 열량비는 적절하나 당질은 낮고, 지질은 초과하는 것으로 나타났다(Fig. 1).

Table 1. Characteristics of the subjects (N=129)

Variables	Mean±SD.
Age(yrs)	23.1 ± 4.21
Anthropometric variables	
Height(cm)	160.0 ± 4.72
Weight(kg)	54.5 ± 6.75
Waist(cm)	75.7 ± 6.46
Hip(cm)	91.0 ± 5.19
Body fat(%)	25.9 ± 5.08
Body mass index(kg/m ²)	21.3 ± 2.45
Waist-hip ratio	0.83± 0.05
BMR(kcal)	1,376.0 ±105.26

Table 2. Daily nutrients intakes and percent RDA of nutrient intakes (N=129)

Nutrient	Intakes	%RDA
Energy(kcal)	1280.8± 392.10 ¹⁾	64.2±19.76
Protein(g)	49.8± 18.29	90.5±32.71
Fat(g)	35.0± 13.47	
Carbohydrate(g)	191.4± 59.24	
Calcium(mg)	324.1± 194.99	47.5±27.19
Phosphorus(mg)	670.2± 289.89	94.9±36.88
Iron(mg)	8.5± 3.52	54.7±22.34
Sodium(mg)	2855.9±1280.90	
Potassium(mg)	1598.7± 626.54	
Zinc(mg)	6.1± 2.66	62.9±27.31
Vit. A(R.E)	569.0± 317.79	85.6±47.51
Vit. B ₁ (mg)	0.8± 0.33	81.3±33.82
Vit. B ₂ (mg)	0.7± 0.32	76.1±32.20
Niacin(mg)	11.0± 4.35	84.4±33.83
Vit. C(mg)	50.0± 26.25	72.3±37.91
Folate(mg)	143.1± 66.80	57.4±26.90
Vit. E(mg)	10.6± 5.40	106.7±55.05
Cholesterol(mg)	260.9± 143.54	
Saturated fatty acid	5.6± 3.70	
Unsaturated fatty acid	6.1± 3.45	

¹⁾ Mean±SD.

단백질은 권장량의 98.8%, 인은 94.9% 및 비타민 E는 106.7%로 나타나, 영양소 권장량의 기준치에 도달하였거나 부족되지 않은 것으로 나타났다.

칼슘은 권장량의 47.5%로 매우 낮게 나타났으며 철 54.7%, 아연 62.9%, 엽산 57.4%도 칼슘과 마찬가지로 권장량보다 낮게 나타났다. 그러나 이들 영양소는 골형성 및 조혈작용에 중요한 물질이며, 또한 빈혈과 밀접한 관계가 있어 더욱 중요시 되고 있다.

이러한 내용들은 선행 연구에서도 많이 지적된 바 있다. Ryu & Yoon(2000)의 연구에서도 청소년의 집단에서 칼슘과 철분의 영양상태가 매우 낮은 것으로 나타났으며, Ro(2000)의 연구에서도 칼슘과 철분의 섭취가 낮은 것으로 나타났다.

칼슘 대 인의 섭취 비율은 1 : 1이 가장 이상적이지만 0.46으로 나타나 칼슘과 인의 섭취율이 나쁜 것으로 나타났다. 이는 Jeong *et al*(2005)의 연구에서도 비슷하게 나타났으며,

Table 3. The ratio of calcium to phosphorus and calcium to protein

Ca/P ratio	Ca/Protein ratio
0.46±0.15 ¹⁾	6.7±3.48

¹⁾ Mean±SD.

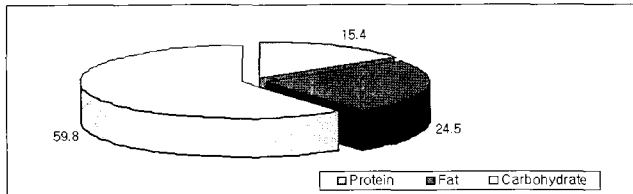


Fig. 1. The ratio of energy intake to total energy by the subjects.

Song & Paik(2002)의 연구에서는 0.53인 것에 비하면 상당히 낮은 것이다. Yu *et al*(1996)은 성인 여성을 대상으로 칼슘 대 인의 섭취 비율을 조사한 결과 도시지역은 0.66, 농촌지역은 0.49로 지역 간에 유의적인 차이를 나타내었는데, 본 연구에서는 0.46이므로 농촌지역의 여성보다도 낮은 값을 알 수 있었다. 이는 칼슘의 흡수를 저해하는 탄산음료나 가공식품 및 육류의 섭취가 늘어난 것이 원인일 것으로 추측된다. 일상적인 식사에서 칼슘과 인의 불균형은 골격 손실에 영향을 미치며 식이 내 인의 함량이 증가하면 상대적으로 혈중 칼슘 농도가 감소하게 되어 부갑상선 호르몬의 분비를 자극시켜 결국 골격의 손실을 가져온다고 했다. 또한 Bell *et al*(1977)은 칼슘 대 인의 비가 0.5이하로 떨어질 때 골격에 불리한 효과를 가져온다고 하였다. 칼슘 대 단백질의 섭취비율은 6.7로 나타났다. Song & Paik(2002)의 여대생을 대상으로 한 연구에서 7.5인 것과 비교해 볼 때 상당히 낮음으로 봐서 여대생들의 영양상태가 전반적으로 부실함을 알 수 있었다. 이는 이미 Song & Paik(2002)의 연구에서도 지적한 바 있었다(Table 3).

포화지방산 대 불포화지방산의 비율은 5.6 : 6.1로 불포화지방산이 약간 높게 나타났다. 콜레스테롤의 섭취량은 관상동맥질환의 예방을 위하여 1일 1,000 kcal 당 100 mg 또는 1일 300 mg 미만으로 제한할 것을 권장하고 있다. 대상자들의 콜레스테롤의 섭취량은 260.9 mg으로 적절한 것으로 나타났다.

2) 영양의 질적 지수(Index of Nutrient Quality : INQ)

여대생들의 영양소 섭취상태를 질적으로 평가하기 위해 INQ를 구하여 Table 4에 나타내었다. 단백질, 비타민 A, E, B₁, B₆, 인이 1.0 이하였고 비타민 C, B₂, 엽산, 칼슘, 철, 아연

Table 4. Index of nutrient quality(INQ) of the subjects (N=129)

Variable	INQ
Protein(g)	0.7±0.12 ¹⁾
Vit. A(RE)	0.9±0.50
Vit. E(mg)	0.7±0.38
Vit. C(mg)	1.0±0.51
Vit. B ₁ (mg)	0.8±0.20
Vit. B ₂ (mg)	1.1±0.38
Niacin(mg)	0.8±0.28
Vit. B ₆ (mg)	0.6±0.17
Folate(mg)	1.2±0.38
Calcium(mg)	1.6±0.74
Phosphorus(mg)	0.6±0.14
Iron(mg)	1.3±0.84
Zinc(mg)	1.1±0.29

¹⁾ Mean±SD.

은 1.0 이상이였다. INQ값은 % RDA값보다 높게 나타났다. 이것은 Choi & Jo(1999)의 연구와 비슷한 경향을 보였다. 이는 여대생들이 에너지 섭취량을 권장량보다 적게 섭취하였기 때문이다.

3) 평균 영양소 적정 비율(Mean Nutrient Adequacy Ratio : MAR)

Guthrie *et al*(1981)이 개발한 평균영양소 적정비율(MAR)을 구하기 위해 먼저 영양소 적정 섭취비(NAR)를 구하였다. 그 결과 MAR은 0.6으로 나타났다. 이것은 최근 Choi & Jo(1999)의 연구에서 여대생이 0.7인 것에 비하면 약간 낮은 수치였다. Yu *et al*(2002)은 개별적인 영양소 이외에도 MAR이 골밀도에 영향을 미치는 가장 중요한 요인 중의 하나라고 했다.

3. 단백질 섭취량에 따른 BMI와 골밀도 지수

Table 6은 단백질 섭취량에 따른 BMI(kg/m²)와 BQI, T-score, Z-score를 나타내었다. 전체 평균 BMI는 21.3로 나타났다. 단백질을 하루 55 g 이상 섭취하는 그룹은 22.0, 41 ~ 54 g 섭취하는 그룹은 20.3, 40 g 미만 섭취 그룹은 21.2로 나타나 유의적인 차이(p<0.01)가 있는 것으로 나타났다. BQI은 골밀도 지수를 나타내는 것인데 이것 또한 단백질의 섭취량에 따라 각각 86.1, 84.5 및 80.4 순으로 나타나 기준치에

Table 5. Nutrient adequacy ratio(NAR) of the subjects
(N=129)

Variable	NAR
Energy(kcal)	0.6±0.18 ¹⁾
Protein(g)	0.8±0.20
Vit. A(RE)	0.7±0.27
Vit. C(mg)	0.6±0.25
Vit. B ₁ (mg)	0.7±0.22
Vit. B ₂ (mg)	0.7±0.24
Niacin(mg)	0.7±0.21
Calcium(mg)	0.4±0.24
Phosphorus(mg)	0.8±0.19
Iron(mg)	0.5±0.22
MAR ²⁾	0.6±0.16

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ MAR : mean adequacy ratio.

는 미달하였지만 1일 55 g 이상 섭취하는 그룹은 55 g 미만 섭취하는 그룹보다 유의하게 BQI가 높았다. 그러나 단백질 섭취가 낮아질수록 유의적이지는 않지만 골밀도 지수가 낮아졌다. T-score는 20대의 평균 BQI로서 -1.0 이상을 정상으로 보고, -1.0~-2.5를 골소공증, -2.5 이상을 골다공증으로 본다. 단백질을 55 g 이상을 섭취하는 경우는 -0.93로 나타나 정상으로 나타났으며, 단백질을 41~54 g과 40 g 미만을 섭취하는 경우는 각각 -1.07, -1.22로 나타나 단백질 섭취가 낮아질수록 골소공증에 걸릴 수 있는 것으로 나타났다.

Z-score는 동일 연령대의 평균 BQI를 나타낸 것인데, '0 이상'일 경우는 동일 연령 평균보다 높고, '0'일 경우는 동일 연령 평균값을 나타내고, '0 미만'일 경우는 동일 연령보다 평균 골밀도가 낮음을 나타낸다. 이것은 모두 0 미만으로 나

타나 동일 연령보다 골밀도가 낮게 나타났으며, Z-score와 T-score는 단백질 섭취량이 55 g 미만 섭취한 그룹은 55 g 이상 섭취하는 그룹보다 유의적으로 낮았다. 그러나 현재까지 단백질이 골밀도에 미치는 영향은 계속 논의가 되어오고 있다(Kim *et al* 2000). 단백질 섭취량이 증가할수록 소변으로 칼슘 배설이 증가되어 칼슘의 음의 균형을 초래하므로 단백질 섭취량과 골밀도 간에 음의 상관성을 가진다는 결과(Kim WY 1994, Metz *et al* 1993, Kerstetter & Allen 1994)들도 많이 보고되고 있기 때문이다. Metz *et al*(1993)은 이에 대해 단백질의 섭취량이 적정수준 이하일 때는 단백질이 칼슘 흡수를 촉진하나 단백질의 섭취량이 권장량을 초과할 때는 칼슘 흡수를 촉진하는 효과가 사라지기 때문이라고 하였다.

4. 열량 섭취 비율에 따른 BMI와 골밀도 지수

Table 7은 열량 섭취 비율에 따른 BMI(kg/m²)와 BQI, T-score, Z-score의 관계를 나타내었다. 열량 섭취 비율에 따른 BMI의 평균은 21.3으로 나타났으며, 열량을 75% 이상일 경우 21.1, 56~74%일 경우는 21.3, 55% 미만일 경우는 21.4로 나타났다. 열량 섭취 비율에 따른 BQI는 평균이 83.7이고, 각 그룹이 88.8, 81.8, 81.9 순으로 나타나 기준치에 미달하였으며, 열량 섭취 비율이 75% 미만인 그룹은 75% 이상인 그룹보다 골밀도가 유의하게 낮았다. T-score 역시 평균이 -1.07, 각 그룹이 -0.78, -1.21, -1.14로 나타나 열량 섭취 비율이 낮을수록 골밀도가 낮은 것으로 나타났다. Z-score의 평균은 -1.11, 각각 -0.71, -1.27, -1.24로 나타났으며, 이 수치는 모두 '0 이하'로 동일 연령 평균보다 골밀도가 낮음을 나타냈다. 또한 T-score와 Z-score 모두 열량 섭취 비율이 75% 미만인 그룹은 75% 이상인 그룹보다 유의하게 낮았다. ($p<0.05$).

5. 영양소 섭취량과 골밀도 지수 간의 상관관계

영양소 섭취량과 골밀도 지수 간의 상관관계는 Table 8에 나타내었다. 단백질($p<0.05$)과 인($p<0.01$)은 BQI와 양의 상

Table 6. BMI, BQI, T-score, and Z-score in relation to protein intake

	Total (n=129)	55(g)< (n=50)	41~54(g) (n=36)	40(g)> (n=43)	p-value
BMI	21.3 ± 2.45 ¹⁾	22.0 ± 2.26 ^{a2)}	20.3 ± 2.48 ^b	21.2 ± 2.42 ^{ab}	0.007 ^{**}
BQI	83.7 ± 14.56	86.1 ± 14.27 ^a	84.5 ± 12.14 ^b	80.4 ± 16.35 ^b	0.163
T-score	-1.07 ± 0.80	-0.93 ± 0.80 ^a	-1.07 ± 0.59 ^b	-1.22 ± 0.93 ^b	0.232
Z-score	-1.11 ± 0.92	-0.92 ± 0.91 ^a	-1.10 ± 0.70 ^b	-1.33 ± 1.05 ^b	0.102

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Value with different letters in a column are significantly different among at <0.05 by Duncan's test.

^{**} $p<0.01$.

Table 7. BMI, BQI, T-score and Z-score in relation to energy % RDA

	Total(n=129)	75%< (n=35)	56~74% (n=47)	55%> (n=47)	p-value
BMI	21.3 ± 2.45 ¹⁾	21.1 ± 2.37	21.3 ± 2.49	21.4 ± 2.52	0.905
BQI	83.7 ± 14.56	88.8 ± 14.70 ^a	81.8 ± 13.08 ^b	81.9 ± 15.25 ^b	0.054
T-score	-1.07 ± 0.80	-0.78 ± 0.82 ^a	-1.21 ± 0.66 ^b	-1.14 ± 0.86 ^b	0.040*
Z-score	-1.11 ± 0.92	-0.71 ± 0.93 ^a	-1.27 ± 0.78 ^b	-1.24 ± 0.98 ^b	0.012*

¹⁾ Mean±SD.

²⁾ Value with different letters in a column are significantly different among at <0.05 by Duncan's test.

* p<0.05

Table 8. The correlation coefficients between nutrients intake and bone mineral density

	Protein	Ca	P
BQI	0.181*	0.104	0.264**
T-score	0.170	0.110	0.259**
Z-score	0.230	0.194*	0.318**

* p<0.05, ** p<0.001.

관 관계를 나타내었고 인은 T-score와 Z-score와도 양의 상관 관계를 보였다. 칼슘은 Z-score와 양의 상관관계를 나타내었다. Yu *et al*(1998)이 단백질, 칼슘, 인의 섭취가 골밀도와 관계가 없다고 한 것과는 달리 유의한 관계가 있었다. 이는 선행 연구(Jung & Choi 1995, Lee & Choi 1996, Lee & Lee 1996, Oh *et al* 1996)들과는 일치하였다.

요약 및 결론

대구지역 여대생 129명을 대상으로 영양소섭취상태가 체 성분 및 골밀도에 어떤 영향을 주는 지에 대하여 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 대상자들의 평균연령은 23.1 세, 신장은 160.0 cm, 체중은 54.5 kg, WHR은 0.83, 체지방율은 25.9, BMI는 21.3 이었다.
2. 대상자들의 평균 1일 섭취 열량은 권장량의 64.2% (1280.8 kcal)이었고 각 영양소의 열량비는 당질 : 단백질 : 지질이 59.8 : 15.4 : 24.5로 단백질은 적절하나 당질은 낮고 지질은 초과 섭취하는 것으로 나타났다.
3. 권장량 대비 칼슘은 47.5 %, 철 54.7 %, 아연 62.9 %, 엽산 57.4 % 로 권장량보다 낮게 나타났다.
4. 칼슘 대 인의 섭취 비율은 0.46으로, 0.53인 다른 연구와 비교했을 때 섭취율이 낮았다. 칼슘 대 단백질의 섭취비율은 6.7로 나타났다.

5. 포화지방산과 불포화지방산의 비율은 5.6 : 6.1로 불포화지방산이 약간 높고 1일 콜레스테롤 섭취량은 260.1 mg으로 적절한 것으로 나타났다.

6. INQ값은 단백질, 비타민 A, E, B₁, B₆, 인이 1.0 이하였고 비타민 C, B₂, 엽산, 칼슘, 철, 아연은 1.0 이상이였다. MAR 값은 0.6으로 나타났다.

7. 단백질 섭취량에 따른 영향을 분석한 결과 BMI는 평균 21.3, BQI은 평균 83.7 이었다. T-score는 단백질을 1일 50 g 이상을 섭취하는 경우 -0.93으로 정상인 반면, 단백질을 1일 41~54 g, 40 g 미만을 섭취하는 경우는 각각 -1.07, -1.22로 나타나 골감소증을 나타내었다. Z-score는 모두 0미만으로 나타나 동일 연령 보다 골밀도가 낮게 나타났으며, 단백질 섭취에 따라 BMI, BQI, Z-score와 T-score는 유의적으로 차이가 나타났다.

8. 1일 열량 섭취가 권장량의 75 % 이상인 경우 BMI는 21.1, BQI 88.8, T-score는 -0.78, Z-score는 -0.71이었고, 권장량의 56~74 %인 경우 BMI는 21.4, BQI는 81.8, T-score는 -1.21, Z-score는 -1.27이였으며, 권장량의 55 %미만의 경우 BMI는 21.3, BQI 81.9, T-score는 -1.14, Z-score는 -1.24로 열량을 적게 섭취 할수록 유의적으로 골밀도가 낮았다.

9. 단백질과 인은 BQI, 칼슘은 Z-score, 인은 T-score 및 Z-score와 양의 상관관계를 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 여대생의 영양소섭취상태는 열량, 칼슘, 철, 아연, 엽산 등이 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타나, 균형 잡힌 식사와 및 올바른 식품 선택을 통해 골밀도를 증가시키는 방법에 관한 교육을 강화하여 삶의 질이 향상되도록 해야 할 것으로 사료된다. 이를 위해서는 적절한 영양교육 및 상담의 실시가 필요하다.

감사의 글

본 논문은 2004년도 계명문화대학 교내학술연구비에 의

하여 수행되었으며 그 지원에 감사드립니다.

문헌

- Anderson JJB (1996) Symposium : Nutritional advances in human bone metabolism. Introduction. *J Nutr* 126: 1150s-1152s.
- Andon MB, Lloyd T, Natickovic V (1994) Supplementation trials with calcium RDA during childhood and adolescence. *J Nutr* 124: 1412s-1417s.
- Bell RR, Draper HH, Tzeng DYM, Shin HK (1977) Physiological responses of human adults to foods containing phosphate additives. *J Nutr* 107: 42-50.
- Cheong SH, Kwon WJ, Chang KJ (2002) A comparative study on the dietary attitude, dietary behaviors and diet qualities of food and nutrition major and non-major female university students. *Korean J Community Nutr* 7: 293-303.
- Choi MJ, Jo HJ (1999) Studies on nutrient intake and food habit of college students in Taegu. *Korean J Nutr* 32: 918-926.
- Choi SH, Kim KJ, Sohn CM, Cha GC (1997) The new method of bioelectric impedance analysis. *Korean J Obesity* 6: 85-94.
- Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Daon KJ (1985) Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fracture. *Epidemiol Rev* 7: 178-208.
- Faulkner RA, Bailey DA, Drinkwater DT, McKay HA, Arnold C, Wilkinson AA (1996) Bone densitometry in Canadian children 8-17 years of age. *Calcif Tissue Int* 59: 344-351.
- Fehily AM, Coles RJ, Evans WD, Elwood PC (1992) Factors affecting bone density in young adults. *Am J Clin Nutr* 52: 579-586.
- Guthrie HA, Scheer JC (1981) Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 78: 240-245.
- Hong HO, Yu CH (1994) The effect of Ca and vitamin D supplementation on bone metabolism in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 27: 1025-1036.
- Jackman LA, Millane SS, Martin B, Wood OB, McCabe GP, Peacock M, Weaver C (1997) Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 66: 327-333.
- Jeong 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* 15: 1-10.
- Jo SH (1992) Menopause and osteoporosis. *J Korean Med Assoc* 35: 587-598.
- Jung SH, Choi MJ (1995) Effect of dietary protein level on Ca efficiency in bone mineral density in growing rats. *Korean J Nutr* 28: 817-824.
- Kerstetter JE, Allen LH (1994) Protein intake and calcium homeostasis. *Adv Nutr Res* 9: 167-181.
- Kim KR, Kim KH, Lee EK, Lee SS (2000) A study on the factors affecting bone mineral density in adult women -Based on the mother of elementary school students- *Korean J Nutr* 33: 241-249.
- Kim WY (1994) Osteoporosis and dietary factors. *Korean J Nutr* 27: 636-645.
- Lee HJ, Choi MJ (1996) The effect of nutrition intake and energy expenditure on bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean J Nutr* 29: 622-633.
- Lee HJ, Choi MJ, Lee IK (1996) The effect of anthropometric measurement and body composition on bone density of Korean women in Taegu. *Korean J Nutr* 29: 778-787.
- Lee HJ, Lee IK (1996) Bone mineral density of Korean mother-daughter pair : Relations to anthropometric measurement, body composition, bone markers, nutrient intake and energy expenditure. *Korean J Nutr* 29: 991-1002.
- Lee JH, Choi MS, Paik IK, Moon SJ, Ahn KJ, Song YD, Lee JC, Huh KB (1992) Nutrient intake and bone mineral density in Korean premenopausal women. *Korean J Nutr* 25: 140-149.
- Lee MS, Woo MK (1999) Change in food habit, nutrition knowledge and nutrition attitude of university students during nutrition course. *Korean J Nutr* 32: 739-745.
- Metz JA, Anderson JJB, Fujita T, Yoshimoto Y, Koch GG (1991) Correlates of cortical bone mass among premenopausal Japanese women. *J Bone Mineral Res* 6: 651-659.
- Miller SZ, Smith DL, Flora L, Slemenda C, Jiang X, Hohnston CC (1998) Calcium absorption from calcium carbonate and a new form of calcium (CCM) in healthy male and female adolescents. *Am J Clin Nutr* 48: 1291-1294.
- Moon SK, Choi EJ, Lee NH, Lim SK, Huh GB (1993) A study on the correlation between nutrients, intake, physical activity and bone mineral density in postmenopausal women. *Younsei J Living Sci Res* 7: 27-37.
- Oh JJ, Hong ES, Baik IK, Lee HS, Lim HS (1996) Effects

- of dietary calcium, protein, and phosphorus intakes on bone mineral density in Korean premenopausal women. *Korean J Community Nutr* 29: 59-69.
- Recommended Dietary Allowances for Koreans. 7th revision (2000) *Korean Nutr Soc* p 490.
- RO HK (2000) Comparisons of nutrient intakes, dietary behavior and perception about body image between adolescent boys and girls in rural area. *Korean J Community Nutr* 5: 280-288.
- Ryu HK, Yoon JS (2000) A comparative study of Nutrient intakes and health status with body size and weight control experience in acolescent females. *Korean J Community Nutr* 5: 444-451.
- Semour M, Hour SL, Huang Y (1997) Inappropriate dieting behaviors and related lifestyle factors in young : Are college students different. *J Nutr Educ* 29: 21-26.
- Song YJ, Paik HY (2002) Effect of dietary factors on bone mineral density in Korean college women. *Korean J Nutr* 35: 464-472.
- Weaver CM, Martin BR, Plawecki KL, Peacock M, Wood OB, Smith DL, Wastney ME (1995) Differences in calcium metabolism between adolescent and adult females. *Am J Clin Nutr* 61: 577-581.
- Weaver CM, Peacock M, Martin B, Plawecki KL, McCabe GP (1996) Calcium retention estimated from indicators of skeletal status in adolescent girls and young women. *Am J Clin Nutr* 64: 67-70.
- 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: 779-790.
- Yu CH, Lee YS, Lee JS (1998) Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J Nutr* 31: 36-45.
- Yu KH, Kong YA, Yoon JS (1996) A study on dietary factors, urinary levels of Ca, Na and the bone status of women in urban and rural areas. *Korean J Community Nutr* 1: 71-78.

(2005년 10월 20일 접수, 2005년 11월 9일 채택)