

여고생에서 골량 획득과 연관된 영양 섭취 및 건강 습관: 서울 근교 4개 지역 조사

가톨릭대학교 의과대학 가정의학교실
옥선명 · 김철민 · 옥찬명 · 최환석

요 약

연구배경: 청소년기는 골 형성에 중요하여, 이 시기의 골량 획득은 장년기 후반의 골다공증 및 골절의 주요한 결정 요인이 된다. 골량 획득에는 여러 요인들이 작용하며 유전, 인종적인 요인이 중요하며, 그 다음으로는 영양 및 건강 습관을 들 수 있으나, 많은 청소년들이 골량 획득에 저해가 되는 영양 섭취 및 건강 습관들을 가지고 있으나, 국내에는 여자 청소년을 대상으로 이에 관한 조사가 미흡하다. 본 연구에서는 여고생들을 대상으로 골량 획득과 연관된 영양 및 건강 습관들에 대한 조사를 실시하였다.

방법: 의정부, 수원, 인천, 용인의 고등학교 중 지역별로 각각 1개의 인문계, 실업계 학교 2, 3학년 중 1개 반의 여학생들을 대상으로 영양 설문 및 골량 획득에 관련된 건강 습관들을 설문 조사하였다.

결과: 총 378명의 학생 중 인문계는 179명(47.4%), 실업계는 199명(52.6%)이었다. 골량 획득 영향 인자들을 보면 음주는 46명(12.2%), 흡연은 78명(21%), 비운동군 290명(77.7%), 경활동군은 215명(58%), 체중 감량 시도는 157명(42.4%), 저체중은 105명(30%), 하루 2끼 이하 식사는 275명(72.8%)였다. 권장량 미만의 칼슘 및 단백질 섭취를 하는 경우는 각각 125명(33.1%), 15명(4%)였다. 인문계와 실업계의 비교에서는 실업계 여고생의 음주, 흡연, 저체중, 체중 감량 시도, 하루 2번 이하의 식사 경우가 유의하게 많았으나, 경활동은 인문계 여학생에서 유의하게 많았다. 일일 평균 칼슘 및 단백질 섭취는 실업계 여고생에서 유의하게 적었고, 일일 권장량 미만의 칼슘 섭취도 실업계 여고생에서 유의하게 많았다.

결론: 골량 획득에 저해가 될 수 있는 건강 습관 및 영양 섭취를 하는 여고생들을 다수 확인하였으며, 실업계 여고생의 경우 인문계 여고생에 비해 골량 획득에 저해가 되는 인자들을 더 많이 가지고 있었다. 따라서 여고생들을 대상으로 골다공증 예방 및 골량 획득을 위한 영양 섭취 및 건강 습관에 관한 교육이 필요하겠고, 실업계의 여학생의 경우 더 적극적인 교육이 필요하겠다. (가정의학회지 2002;23:905-916)

중심단어: 여고생, 골량 획득, 영양 섭취, 건강습관

서 론

청소년기는 전체 골량의 40% 가량을 축적하는^{1,2)} 골

량 획득에 매우 중요한 시기이며, 이 때의 골량 획득은 장년기 후반의 골다공증 및 골절의 주요한 결정 요인이 된다.³⁻⁹⁾

골량 획득에는 여러 요인들이 복합적으로 작용하여, 인종, 성별, 유전적 요인, 내분비적 요인, 물리적 요인, 환경적 요인 및 생활 습관, 영양 상태 등이 관여되며^{7,8)}, 20세 미만의 나이에서는 유전 및 인종적 요인이 가장 중요하나¹⁰⁻¹²⁾, 그 나머지는 영양 및 생활 습관에 의해 결정되므로 청소년 시기의 영양 섭

접수일: 2002년 4월 12일, 승인일: 2002년 6월 4일
교신저자: 최환석

Tel: 031-820-3181, Fax: 031-847-3941

E-mail: soulfree@catholic.ac.kr

연구비 수혜 원천: 의정부성모병원 임상의학연구소

취 및 건강 습관은 골량 획득에 대단히 중요하다.^{1-9,12,13)}

그러나 많은 청소년들이 운동량의 부족, 음주량의 증가 및 흡연량의 증가, 부적절한 영양 등의 골량 획득에 저해가 되는 위험 인자들을 가지고 있으며, 특히 여자 청소년의 경우 신체 이미지에 관심이 많아서 건강한 생활습관이나 적절한 영양 섭취보다는 과도한 체중 조절에 더 신경을 쓰는 경우가 많아 적절한 골량 획득에 장애가 될 것으로 생각된다.

1986년의 미국 자료에 의하면 9~18세 여성의 90% 정도가 권장량의 77% 정도에 못 미치는 칼슘 섭취를 한다고 하였으며¹³⁾, Dianne 등¹⁴⁾은 여자 청소년들의 그릇된 체중 감량 및 그에 의한 영양소의 부족에 대해 언급하였다.

그러나 국내에서 여자 청소년을 대상으로 골량 획득과 연관된 영양 및 건강 습관에 관한 체계적인 조사는 미흡하다. 따라서 본 연구는 여고생들을 대상으로 골량 획득과 관련된 건강 습관 및 영양 섭취에 대한 조사를 실시하고, 사회적, 환경적인 차이가 있는 인문계와 실업계 여자 고등학교를 비교하였다.

방 법

1. 연구 대상

2001년 3~5월에 의정부, 수원, 인천, 용인에 위치한 고등학교 중 지역별로 각각 일 개의 인문계, 실업계 학교 2, 3학년 중 일 개 반의 여학생들을 대상으로 자가 설문 조사를 실시하였다. 단, 의정부 소재의 실업계 학교의 경우는 남녀 한 반으로 구성되어 있어, 두개 반을 합쳐 한 개 반으로 간주하였다.

2. 설문 조사

설문에 포함된 내용은 학교 계열, 연령, 신체적 특성(키와 몸무게), 건강 행동적 특성(카페인 섭취, 음주, 흡연, 운동, 신체활동량, 체중감량 시도, 일일 식사 횟수) 및 영양 섭취였다. 건강 행동적 특성에서 카페인 섭취는 커피, 홍차 등의 카페인 함유 음료를 하루 1잔 이상 마시는 경우로, 음주는 평균 주 1회 이상 알코올 섭취를 하는 경우로 하였다. 흡연은 개비수에 관계없이 매일 담배를 피우는 경우로 하였으

며, 주 3회 이상의 규칙적인 운동을 하는 경우를 운동군으로 보았다. 일일 신체활동량은 학교 체육 시간을 제외한 걷거나 뛰는 시간을 합친 시간이 일일 평균 60분 미만일 경우 경활동군으로, 60분 이상일 경우 중등도 이상 활동군으로 분류하였다. 체중 감량 시도는 방법과 기간에 관계없이 최근 6개월 이내에 체중감량시도를 한 경우를 체중 감량 시도군으로 보았다.

영양 섭취의 설문은 DIET PLUS 3.0 (아원정보통신, 2000)의 영양 설문을 이용하였으며, 이는 월간 회상법을 사용하여 한달간 섭취한 음식의 섭취량과 섭취빈도를 표시하도록 되어 있다. 자료의 분석 역시 DIET PLUS 3.0 (아원정보통신, 2000)를 이용하였다.

영양 분석에서는 골량 획득에 중요한 영양소인 칼슘, 단백질의 평균 섭취량을 보았고, 칼슘과 단백질 섭취량은 영양 권장량에¹⁵⁾ 의해 분류하였다.

3. 골량 획득 위험 인자 측정

본 연구에서 임의로 골량 획득에 영향을 줄 수 있는 10개의 위험 인자(카페인 섭취, 음주, 흡연, 비운동군, 신체 경활동, 체중감량 시도, 2회 이하의 식사 횟수, 체질량 지수 19 미만의 저체중, 국내 권장량 미만의 칼슘 섭취, 국내 권장량 미만의 단백질 섭취)를 설정하여, 학생들이 이 중에 몇 개의 위험 인자를 가지고 있는지 개수를 측정하였다.

4. 통계 분석

통계처리는 윈도우용 SPSS 9.0판을 이용하였으며, 인문계, 실업계 학교간의 자료 비교를 위해 변수의 특성에 따라 t-검정과 χ^2 -검정을 실시하였으며 유의성 수준은 0.05로 하였다.

결 과

1. 연령 및 신체적 특성

총 400명의 학생 중 설문 작성이 불충분한 22명을 제외한 378명의 학생을 대상으로 하였다. 이들 중 인문계는 179명(47.4%), 실업계는 199명(52.6%)이었다. 연구 대상자들의 평균 연령 및 신체적 특성은 표

- 육선명 외: 여고생에서 골량 획득과 연관된 영양 섭취 및 건강 습관: 서울 근교 4개 지역 조사 -

1과 같았으며 모두에서 인문계와 실업계 여고생 간의 유의한 차이는 없었다.

2. 건강 행동적 특성

표 2는 연구 대상자들의 건강 행동적 특성 및 그에

Table 1. Physical characteristics of subjects.

	General HSG (n=179) Mean±SD	Commercial HSG (n=199) Mean±SD	Total (n=378)
Age (years)	16.5±0.6	16.9±0.7	16.8±0.7
Body weight (kg)	53.4±5.9	53.7±7.9	53.6±7.1
Height (cm)	161.5±5.7	162.2±5.3	161.9±5.5
BMI	20.4±1.9	20.1±2.7	20.3±2.3

HSG: high school group, min: minimal, max: maximal, BMD: Body mass index, kg/m².
P value was obtained by the t-test.

Table 2. Health behavior characteristics of subjects (N=378).

Characteristics	General HSG (n=179) N (%)	Commercial HSG (n=199) N (%)	Total N (%)
Caffeine intake (1 cup>D)			
Yes	4 (2.2)	9 (4.5)	13 (3.4)
No	175 (97.8)	190 (95.5)	365 (96.6)
Regular alcohol intake (1>week) [†]			
Yes	8 (4.5)	38 (19.1)	46 (12.2)
No	171 (95.5)	161 (80.9)	332 (87.8)
Smoking [†]			
Yes	21 (11.9)	57 (29.1)	78 (21.0)
No	155 (88.1)	139 (70.9)	294 (79.0)
Regular exercise (3>week)			
Yes	43 (24.3)	40 (20.4)	83 (22.3)
No	134 (75.7)	156 (79.5)	290 (77.7)
Daily activity (min) [†]			
<60	123 (69.5)	92 (47.4)	215 (58.0)
60≤	54 (30.5)	102 (52.6)	156 (42.0)
Weight reduction trial within 6 month *			
Yes	65 (36.7)	92 (47.2)	157 (42.2)
No	112 (63.3)	103 (52.8)	215 (57.8)
Body mass index (kg/m ²) *			
<19	39 (23.9)	66 (35.3)	105 (30.0)
19≤	124 (76.1)	121 (64.7)	245 (70.0)
Daily meal frequency [†]			
3 times	63 (35.2)	40 (20.1)	103 (27.2)
~2	116 (64.8)	159 (79.9)	275 (72.8)

P value was obtained by χ^2 -test, *P<0.05, [†]P<0.01.

대한 인문계와 실업계 간의 비교이다. 카페인 섭취는 전체의 3.4%에서, 음주는 12.2%에서, 흡연은 21%에서 한다고 하였다. 비운동군은 77.7%, 경활동군은 58%이었다. 체중 감량 시도군은 42.4%, 저체중군은 30%, 하루 2끼 이하의 식사군은 전체의 72.8%였다.

인문계와 실업계 간의 비교에서는 카페인 섭취와 운동은 양 군 간의 유의한 차이가 없었으나, 음주와 흡연은 실업계 여고생에서 유의하게 많았다.

신체 활동량의 경우 인문계 여고생에서 경활동군이 유의하게 많았으며, 체중 감량 시도 및 저체중의 경우는 실업계 여고생에서 유의하게 많았다. 일일 식사횟수에서는 하루 2번 미만으로 식사를 하는 경우는 실업계 여고생에서 유의하게 많았다.

3. 영양 설문 분석

일일 평균 칼슘 섭취는 993.0±456.3 mg, 일일 평균 단백질 섭취는 135.5±54.0 g이었다. 양 군의 비교에서는 칼슘 섭취는 인문계 1,072.3±482.5 mg, 실업계 921.2±419.9 mg으로 실업계 여고생에서 유의하게 섭취량이 적었으며(t=2.92, P<0.01), 단백질 섭취도 인문계, 실업계 각각 142.3±51.6 g, 129.3±55.5 g로 실업계 여고생에서 유의하게 섭취량이 적었다(t=2.11, P<0.05). 섭취량을 영양 권장량에 따라 분류한 결과에서는 국내 칼슘 권장량인 800 mg을¹⁵⁾ 기준으로 하였을 경우 125명(33.1%)이, 미국 권장량인 1,300 mg을 기준으로 한 경우에는 254명(67.2%)이 권장량보다 적은 섭취를 하였으며, 단백

Table 3. Classification of daily calcium uptakes by RDA (N=378).

	General HSG (n=179) N (%)	Commercial HSG (n=199) N (%)	Total N (%)
Calcium* (mg/day)			
~799	52 (29.1)	73 (36.7)	125 (33.1)
800~1,299	57 (31.8)	72 (36.2)	129 (34.1)
1,300~	70 (39.1)	54 (27.1)	124 (32.8)
Protein (g/day)			
~59	4 (2.2)	11 (5.5)	15 (4.0)
60~	175 (77.8)	188 (94.5)	363 (96.0)

RDA: Recommended daily allowance, HSG: High school group.
P value was obtained by χ^2 -test, *P<0.05.

Table 4. Frequency of bone acquisition inhibiting related factors (N=378).

Frequency	General HSG (n=179) N (%)	Commercial HSG (n=199) N (%)	Total N (%)
0	4 (2.2)	0 (0.0)	4 (1.1)
1	22 (12.3)	17 (8.5)	39 (10.3)
2	56 (31.3)	48 (24.1)	104 (27.5)
3	60 (33.5)	53 (26.9)	113 (29.9)
4	25 (14.0)	50 (25.1)	75 (19.8)
5	10 (5.6)	22 (11.1)	32 (8.5)
6	2 (1.1)	6 (3.0)	8 (2.1)
7	0 (0.0)	3 (1.5)	3 (0.8)

질 섭취의 경우에는 대다수의 학생들이 충분한 양의 단백질 섭취를 하고 있었다. 양 군 간의 비교에서는 칼슘의 경우 권장량 미만의 섭취를 하는 경우가 실업계에서 유의하게 많았으나, 단백질 섭취의 경우는 양군간의 유의한 차이는 없었다(표 3).

4. 골량 획득 위험 인자 측정

연구대상자들은 평균 3.0±1.3개의 위험 인자를 가지고 있었으며, 2~3개의 위험 인자를 가지고 있는 학생들이 가장 많았으나, 5개 이상의 위험 인자를 가지고 있는 경우도 43명(11.4%)이나 있었다(표 4). 양 군의 비교에서는 인문계가 평균 2.7±1.2개, 실업계가 3.2±1.3으로 실업계 학생에서 유의하게 많았다($t=-4.3, P<0.01$).

고 찰

이 연구를 통해 골량 획득에 방해가 될 수 있는 영양 섭취 및 건강 습관을 가진 여고생들을 다수 확인하였으며, 실업계 여고생의 경우에는 인문계 여고생에 비해 골량 획득 위험 인자들을 가진 학생들이 더 많이 있었다.

소아기와 청소년기의 골량 획득이 노년기의 골다공증성 골절에 중요한 결정 요인이라는 사실은 이미 잘 알려져 있다.³⁻⁹ 최대 골량의 형성 시기는 연구자에 따라 차이가 있어서, 최소 17~18세^{16,17}에서 늦게는 35세^{2,18,19}까지로 보고 있으며, 성장기의 골량 획득에서 가장 중요한 요인은 유전적인 것이다. 20세 미만의 나이에서는 골량 형성의 50~70% 정도를 유전 및 인종적인 요소가 차지하나¹⁰⁻¹², 이것은 조절할 수 없는 요인이며, 나머지는 영양 및 생활 습관에 의해 결정되는 것이므로 골량 획득과 연관된 영양 및 건강 습관, 환경적 요인에 대한 청소년의 교육 및 관리의 대단히 중요하다.⁴

따라서 본 논문에서는 골량 획득에 영향을 미칠 수 있는 요인들 중 조절 가능한 생활 습관 및 영양 섭취에 대한 조사하였다.

카페인 섭취는 본 연구 대상의 3.4%에서 한다고 하였다. 카페인과 골대사에 대한 기존의 연구들을 보면 폐경 여성에서는 카페인 섭취가 골 소실과 골절의

가능성을 증가시킨다고 하나^{20,21} 청소년에서의 연구 결과는 일관성이 없다. 일부 연구에서는 골획득과 카페인 섭취는 연관성이 없다고 하였으나^{22,23} 청소년의 카페인 섭취는 커피보다는 주로 콜라나 냉음료에 의해 섭취된다는 점을 고려한 여자 청소년 대상의 연구에서는 콜라 섭취와 골절률과의 양의 연관성이 있었다.²⁴ 본 연구에서는 카페인 섭취에 커피나 음료를 주로 포함시키고 탄산 음료 및 냉음료 음료 등에 대한 고려는 부족하였으므로 카페인 섭취에 대해 저평가가 되었을 가능성이 있으므로 향후 연구에서는 이에 대한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

다음 음주는 조골 세포의 증식을 감소시키며 장에서의 칼슘 흡수를 방해하고 칼슘이 풍부한 음식에 대한 식욕을 억제하고, 간 손상에 의한 비타민 D의 대사에 영향을 미쳐서 칼슘 흡수를 방해한다.²⁵⁻³¹ 성인에서는 음주가 골 감소에 따른^{32,33} 골질의 빈도를 증가시킨다고^{4,35} 하나 청소년에서 음주 및 골량 획득과의 연구는 상대적으로 미흡하다. 그러나 급격한 골격 성장이 이루어지는 청소년기의 음주가 골에 나쁜 영향을 주리라는 것은 당연한 사실로 받아들여지고 있다.³⁶

현재 청소년의 음주는 점차로 늘어나고 있다. 미국의 자료에 의하면 19세까지 청소년의 88% 정도가 음주를 한 적이 있다고 했으며³⁷, 국내의 2000년도 보건복지부의 조사에서도 15~24세의 여자 청소년의 음주 경험률이 73% 정도 된다고 하였다.

본 연구에서는 주 1회 이상 규칙적으로 술을 마시는 경우가 전체 학생의 12.2%였는데, 이는 규칙적으로 음주를 하는 경우만 해당된 것으로, 그 이외에 불규칙적인 음주를 하는 경우까지 포함한다면 훨씬 많은 학생들이 포함될 것으로 생각된다. 또한, 음주를 한다고 답한 학생들의 1일 평균 주량이 인문계 여고생은 104.2±50.0 g 실업계 여고생은 62.9±26.1 g로 음주량이 많으므로 골량 획득에 악영향을 미칠 것으로 생각되어, 이들에 대한 적절한 교육이 절실할 것으로 생각된다.

다음 흡연은 장에서의 칼슘 흡수 저하, 식욕 저하, 체중 감소 및 폐경을 앞당기는 효과로 골 소실에 영향을 준다.^{38,39} 폐경 후 여성에서 흡연에 의한 골감소 효과는 이미 입증되었으나⁴⁰⁻⁴³, 청소년의 경우 골

량 획득에 대한 흡연의 효과는 논란의 여지가 있다. Lotborn 등⁴⁴⁾은 15세 청소년에서의 흡연이 골밀도에 영향을 주지 않는다고 했으나, 아이스랜드의 16~20세 청소년을 대상으로 한 연구에서는 흡연군의 골밀도가 낮다고 하였다.⁴⁵⁾ 한편으로는 담배를 피우는 청소년의 경우 몸에 좋은 음식의 섭취는 적고, 운동은 적게 한다는 연구 결과가 있어⁴⁶⁾, 골량 획득에 대한 흡연의 간접적인 효과를 언급하였다. 본 연구에서는 흡연을 하는 경우가 전체 설문자의 21%에 해당되어 이들에 대한 금연 교육이 필요할 것으로 생각된다.

다음은 운동과 신체 활동에 대한 것이다. 청소년기의 신체 활동량과 운동은 골밀도를 높이며⁴⁷⁾, 이는 물리적인 자극에 의한다.⁴⁸⁾

신체 활동에 의한 물리적인 자극은 성인에서보다 청소년기에 훨씬 반응성이 높으며^{49,50)} 이미 많은 연구에서 청소년의 신체 활동량과 골밀도와의 양의 연관성에 대해 발표하였다.^{2,7,9,13,51-54)} 그러나, 일부 종적인 연구에서는 최대 골량 획득에 신체 활동이 영향을 미치지 못한다는⁵⁵⁾ 반대 결과도 있다.

운동 역시 골밀도에 긍정적인 영향을 주며, 골 획득이 급속히 증가하는 청소년 시기의 운동은 일생을 통해 골밀도, 골량, 골크기에 가장 많은 영향을 미친다.^{5,37,51,55,56)} 이것은 대학생을 대상으로 각종 운동과 골밀도와의 양의 연관성에 대한 많은 연구들에 의해 확인된 바 있으며⁵⁷⁻⁶⁰⁾ Puntilla 등⁵⁶⁾은 청소년 시기의 운동이 노년기의 골다공증 예방에 기여한다고 했다.

그러나, 많은 청소년들에서 활동량은 줄어들고 운동을 하지 않는 경우가 많다. 본 연구의 결과에서도 규칙적인 운동을 하는 경우는 전체 연구 대상자의 22.3%에 해당되었으며, 일일 60분 미만의 신체활동량을 보이는 경우는 58%에 해당이 되었다.

또한 학교 체육 시간의 운동량 부족도 문제가 된다. 본 연구 대상 학교 중 고2, 고3학년의 체육 시간이 없는 학교가 2곳이었으며, 50분 수업이 주 1회인 학교가 3군데, 50분 수업 주 2회인 경우가 3군데이었다. 그러나, 체육 수업이 있는 경우도 실제로는 운동을 하지 않는 경우가 많으므로, 학교수업에 의한 운동 효과는 기대할 수가 없고, 학생들이 따로 시간을 내어 운동을 하지 않는 한 골형성을 위한 충분한 운동을 하기는 실제로 어려운 실정이다. 여태까지의 연

구들을 보면 결과에 대한 논란은 있으나 운동 및 신체활동의 증가는 골량 획득 및 유지에 도움을 주므로, 여자 청소년을 상담 시에는 이에 언급이 반드시 필요하겠다.

다음은 체중에 대한 것인데 체중은 골형성의 중요한 요소 중의 하나로, 골량과 체중은 양의 연관성을 가지고 있다. 마른 여성은 비만한 여성에 비해 골량이 적어 골절의 가능성이 더 높으며^{61,62)}, Bell 등⁶³⁾은 신체 구성과 무관하게 과체중이 골밀도를 높인다고 했고, Reid 등⁶⁴⁾도 여성에서 체지방과 골밀도와의 양의 연관성에 대해 언급했다.

본 연구에서는 골다공증의 위험 요인의 하나인 체질량 지수가 19 미만인 경우가 전체 대상자의 30%로 이들에 대한 식사 습관, 영양에 대한 올바른 교육이 필요하겠다.

다음은 체중 감량 시도 및 식사 습관에 대한 것이다. 청소년기는 식사 장애가 많이 나타날 수 있는 시기이며, 미국의 한 연구에 의하면 청소년 여성의 5~15%에서 식사 장애를 나타낸다고 한다.⁶⁵⁾ 또한 날씬하고 마른 몸매를 미의 기준으로 삼고, 이를 추구하는 사회의 풍조도 그릇된 체중 감량 시도 및 식사 습관의 원인이 된다. 특히 여자 청소년의 경우 신체 이미지에 관심이 많아 적절한 영양 섭취보다는 체중 조절에 더 신경을 쓰고, 그에 따른 식사 장애 및 적절한 영양 섭취의 결핍으로 적절한 골량 획득에 장애가 될 수 있다.

그러나 기존의 골량 획득과 체중 감량 시도 및 식사 습관과의 연관성을 본 연구는 전무한 실정이다. 다만, 신경성 식욕 부진의 젊은 여성의 경우 정상의 식습관을 가진 여성보다 골밀도가 유의하게 떨어져 있다는 연구와⁶⁶⁻⁶⁸⁾ 신경성 식욕 부진으로 골밀도가 떨어져 있는 여성도 치료를 잘 받으면 골량이 어느 정도 회복이 될 수 있다는 연구 결과를^{69,70)} 확인할 수 있었다. 그러나, 체중 감량 시도 및 일일 2회 이하의 식사 횟수는 영양 부족 및 골량 획득 저해로 이어질 가능성이 높다. 실제로 본 연구에서 6개월 이내에 체중 감량 시도를 한 학생들의 칼슘 및 단백질 섭취량은 931.8±440.2 mg/day, 133.5±53.5 g/day인 반면 체중감량 시도가 없었던 학생들의 섭취량은 각각 1,080.3±467.4 mg/day, 133.55±53.5 g/day으로 체

중 감량 시도군의 칼슘($P < 0.001$) 및 단백질 섭취량($P < 0.05$)이 각각 유의하게 낮았다. 반면에 일일 2회 이하의 식사를 하는 학생들과 3회의 규칙적인 식사를 하는 학생들과의 칼슘 및 단백질 섭취량은 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나, 칼슘의 경우 동일한 양을 섭취하더라도 분복해서 섭취할 경우 흡수율이 더 높아지므로 비록 칼슘 섭취량이 같더라도 섭취 횟수에 따른 고려가 필요할 것이며, 향후 식사 습관 및 체중 조절 시도가 영양 섭취 및 골량 획득 및 미래의 골다공증에 어떻게 영향을 미칠 것에 대한 전향적인 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

다음은 영양 섭취로 골량 획득에서 영양적 요인으로 가장 중요한 것은 칼슘 섭취이다. 본 연구에서 국내 칼슘 섭취 권장량보다 적은 섭취를 하는 경우는 인문계 여고생은 28.5%, 실업계 여고생은 36.5%이었고, 미국의 1일 칼슘 섭취 권장량인 1,300 mg보다 적은 섭취를 하는 경우는 인문계 60.5% 실업계 72.7%이었다. 실업계의 여고생에서는 인문계 학생보다 권장량 미만의 섭취를 하는 학생이 유의하게 많았다. 청소년기의 권장량 미만의 칼슘 섭취는 최대 골량의 감소를 가져와 청소년기의 골질 가능성 증가 및 향후 폐경 이후의 골다공증의 가능성을 증가시키게 된다.^{71,72)} 그러나, 많은 여자 청소년들이 필요한 칼슘보다 적은 양을 섭취하고 있다. Albertson 등⁷³⁾은 90% 이상의 여자 청소년들이 칼슘 영양권장량인 1,300 mg/D에 못 미치는 영양을 섭취한다고 했고, Mackovic¹⁾과 Andeson⁷⁴⁾은 청소년들이 칼슘 요구량이 증가하는 시기에 칼슘이 풍부한 음식 섭취를 줄인다고 했다. 청소년들이 부적절한 칼슘 섭취를 하는 이유에 대해서는 체계적으로 조사된 바는 없으나, Harel 등⁷⁵⁾은 칼슘이 풍부한 음식이 무엇이며, 칼슘 함유 음식을 얼마나 먹어야 하는지에 대한 지식의 부재를, Harnack 등⁷⁶⁾은 탄산음료의 섭취 증가를, Munoz 등⁷⁷⁾은 외식의 증가에 의해 설탕과 지방의 섭취 증가 및 복합당류와 섬유질, 칼슘의 섭취 감소를 중요한 요인으로 제시했다. Gallo 등⁷²⁾은 특히, 여자 청소년의 경우에는 지방과 고열량의 음식에 대한 우려로 음식 섭취를 줄이면서 칼슘 섭취도 함께 줄어 들었다고 했다. 물론 이 가설들이 주로 미국에서 연구된 것으로, 우리 나라 청소년들의 실정과 반드시 일

치되지 않는 것은, 우리의 식생활이 점점 더 서구화 되므로 청소년 교육 시 이런 자료들을 활용한 교육이 필요하겠다.

칼슘 다음으로 중요한 영양소 중의 하나가 단백질이며, 적절한 양의 단백질 섭취는 골형성에 매우 중요하다. 과도한 단백질의 섭취는 소변에서의 칼슘 배출을 증가시켜, 골밀도 형성에 영향을 미친다고 하나^{78,79)} 칼슘 섭취가 충분하다면 과도한 단백질 섭취를 하더라도 골격에는 영향이 없다고 알려져 있다.⁸⁰⁾ 그러나 칼슘 섭취가 적절치 못한 상태의 단백질 과잉 섭취는 문제가 될 수 있으며, 미국의 경우는 청소년을 위한 적절한 단백질 섭취를 총음식 섭취의 20% 정도, 체중당 1 g 정도로 보고 있다.⁸¹⁾ 본 연구에서는 국내의 영양권장량인 60 g/일 미만의 단백질 섭취를 하는 경우는 전체 대상자의 4.0%로 적어서 문제가 되지 않을 것으로 생각되며, 그보다는 단백질의 과잉 섭취가 문제가 될 수 있을 것으로 생각하나 현재 어느 정도 이상의 단백질 섭취가 골형성에 영향을 미칠 것인가에 대한 자료가 불충분하며 본 연구에서는 단백질 과잉에 대한 고려는 하지 못하였다.

다음은 골량 획득 위험 인자 측정 결과 57.4%의 학생들이 2~3개의 위험인자를 가지고 있었고, 4개 이상을 가지고 있는 학생들도 31.2%나 있었다. 본 연구에서 제시한 골량 형성 위험 인자가 실제로 얼마만큼 골량 획득에 영향을 미치는지에 대해 연구된 바가 없으나 위험 인자들이 많을수록 최대 골량 확보가 적어질 가능성 높아지므로, 이러한 학생들을 대상으로 한 교육은 대단히 중요할 것으로 생각된다.

이 논문의 제한점을 보면 연구 대상이 광범위하지 못하다는 것을 들 수가 있겠다. 대상 학교가 경기도 지역 4개 도시의 인문계 및 실업계 여자 고등학교 일개 학급만을 대상으로 하였으므로 우리 나라 전체의 여고생을 대표하기에는 미흡하여 이에 대한 보완을 위해 전국 규모의 광범위한 연구가 필요하겠다.

또한, 정보 비탈림에 대한 문제를 들 수가 있다. 이 논문의 기초 자료는 자가 설문에 의해 작성되었으므로 연구 대상자가 진실되게 작성하였는지에 대한 확인이 어렵고, 영양 설문문의 경우 작성해야 하는 항목이 많고 작성 방법에서 오류가 발생할 수가 있어 그 결과에 대한 신뢰성이 떨어진다.

다음은 인문계와 실업계 여고생을 비교함에 있어 연구 대상자를 같은 지역의 같은 학년 일개 반을 대상으로 하여, 나이 및 지리적, 환경적인 요인은 고려했으나, 건강 행동적 특성이나 영양 섭취에 변수로 작용할 수 있는 평균 가족 월수입 등의 경제적인 측면, 종교 유무 등의 사회 인구학적인 요소들에 대한 고려가 충분치 못하여 이에 의한 교란 요인들은 고려하지 못했다는 점을 들 수가 있겠다.

마지막으로 본 연구에서 조사하였던 골량 획득 위험 인자들이 어느 정도로 골량 획득에 영향을 주며, 위험 인자를 많이 가진 학생들이 실제로 미래의 골다공증 및 골절로 이어질 것인가에 대한 자료가 없다는 점을 들 수가 있겠다. 본 연구에서 골량 획득 위험 요인으로 보았던 체중 조절 시도나 일일 식사 횟수의 경우는 기존의 연구에서 언급된 바 없으며, 영양 섭취에 관한 요인들과 중복되는 경향이 있으나, 이 요인들이 골량 획득에 중요한 요인일 가능성을 배제하지 못하여 포함시켰다. 또한, 각 요인별로 골량 획득에 있어서의 중요성이 다르므로, 그에 따른 가산이 있어야 하겠으나, 이에 대한 고려를 할 수가 없었다.

골다공증은 현 시점에서 치료제의 효과가 만족할 만하지는 못하기 때문에 조기 진단과 조기예방이 강조되어야만 하며, 이를 위해서는 소아기, 청소년기, 조기 성인기에 최대 골량을 충분히 형성시키는 것이 가장 중요한 과제이므로⁸²⁾, 골량 획득 요인들에 대한 체계적이고 광범위한 전향적인 연구가 시급하다고 할 수가 있겠다.

또한, 일차 의료를 담당하는 가정의들은 청소년기의 여고생을 진료함에 있어 골량 획득에 영향을 줄 수 있는 요인들에 관한 확인을 하여야 하겠고, 부적절한 영양 섭취 및 건강 습관을 가진 여고생들에 대해서는 적절한 교육이 필요하겠다. 특히 실업계 여학생의 경우 더 적극적인 확인 및 교육이 필요하겠다.

감사의 글

본 연구를 위한 설문 조사 및 설문 분석에 협조해 주신 건강관리과 박홍근 선생님과 전공의 이선희, 송미희, 안창호, 김재운 선생님께 감사드린다.

참 고 문 헌

1. Mackovic V. Diet, genetics and peak bone mass of adolescent girl. *Nutr Today* 1991;26:21-4.
2. Matkovic V, Jelic T, Wardlaw GM, Illich JZ, Goel PK, Wright JK, et al. Timing of peak bone mass in Caucasian females and its implication for the prevention of osteoporosis. *J Clin Invest* 1994;93:799-808.
3. Matkovic V, Kostial K, Simonovic I, Buzina R, Brobarec A, Nordin BE. Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *Am J Clin Nutr* 1979;32:540-9.
4. Ausenhus MK. Osteoporosis: prevention during the adolescent and young adult years. *Nurse Pract* 1988;13(9):42-8.
5. Mikhall BI. Reduction of risk factors for osteoporosis among adolescents and young adults. *Issues Compr Pediat Nurs* 1992;15:271-80.
6. Fassler ALC, Bonjour JP. Osteoporosis as a pediatric problem. *Pediatr Clin North Am* 1995;42:811-24.
7. Bonjour JP, Rizzoli R. Bone acquisition in adolescence. In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J. editors. *Osteoporosis*. London: Academic press; 1996. p. 465-76.
8. Weaver CM, Peacock M, Johnston C. Adolescent nutrition in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84(6):1839-43.
9. Anderson JB, Metz JA. Contributions of dietary calcium and physical activity to primary prevention of osteoporosis in females. *J Am Coll Nutr* 1993;12(4):378-83.
10. Smith D, Nance W, Kang K, Christian J, Johnston CJ. Genetic factors in determining bone mass. *J Clin Invest* 1973;52:2800-8.
11. Pocock N, Eisman J, Hopper J, Teates M, Sambrook P, Eberl S. Genetic determinants of bone mass in adults. *J Clin Invest* 1987;80:706-10.
12. Pollizer W, Anderson J. Ethnic and genetic differences in bone mass: a review with a hereditary vs. environmental perspective. *Am J Clin Nutr* 1989;50:1244-59.
13. Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, Looker A, Marcus R, Matkovic V, Weaver C. Peak bone mass. *Osteoporos Int* 2000;11:985-1009.

14. Dianne NS, Peter JH. Weight-related behaviors among adolescent girls and boys. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:569-577.
15. 한국인 영양 권장량 7차 개정판, 한국 영양학회, 서울, 중앙문화사.
16. Theintz G, Buchs B, Rizzoli R, Slosman D, Clavein H, Sizonenko PC, et al. Longitudinal monitoring of bone mass accumulation in healthy adolescents: evidence for a marked reduction after 16 years of age at the levels of lumbar spine and femoral neck in female subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 75:1060-5.
17. Lu PW, Briody JN, Ogle GD, Morley K, Humphries IRJ, Allen J, et al. Bone mineral density of total body, spine, and femoral neck in children and young adults: a cross-sectional and longitudinal study. *J Bone Miner Res* 1994;9:1451-8.
18. Halioua L, Anderson JJB. Age and anthropometric determinants of radial bone mass in premenopausal Caucasian women: a cross-sectional study. *Osteoporos Int* 1990;1:50-55.
19. Recker RR, Davies KM, Henders SM, Heaney RP, Stegman MR, Kimmel DB. Bone gain in young adult women. *JAMA* 1992;268:2403-8.
20. Kiel DP, Felson DT, Harman MT, Anderson JJ, Wilson PWT. Caffeine and the risk of hip fracture. The Framingham study. *Am J Epidemiol* 1990;132: 675-84.
21. Barrett-Connor E, Chang JC, Eldelstein SL. Coffee-associated osteoporosis offset by daily milk consumption. The Rancho Bernardo study. *JAMA* 1994; 271(4):280-3.
22. Packard PT, Recker RR. Caffeine does not affect the rate of gain in spine bone in young women. *Osteoporos Int* 1996;6:149-52.
23. Lloyd T, Rollings NJ, Kieselhorst K, Eggli DF, Mauer E. Dietary caffeine intake is not correlated with adolescent bone gain. *J Am Coll Nutr* 1998;17(5): 454-7.
24. Wyshak G, Frisch RE. Carbonated beverage, dietary calcium, the dietary calcium/phosphorus ratio, and bone fractures in girls and boys. *J Adolesc Health* 1994;15(3):210-5.
25. Farley JR, Fitzsimmons R, Taylor AK, Jorch UM, Lau KW. Direct effects of ethanol on bone resorption and formation in vitro. *Arch Biochem Biophys* 1985;238:305-14.
26. Friday KE, Howard GA. Ethanol inhibits human bone cell proliferation and function in vitro. *Metabolism* 1991;40:562-5.
27. Klein RF, Carlos AS. Inhibition of osteoblastic cell proliferation and ornithine decarboxylase activity by ethanol. *Endocrinology* 1995;136:3406-11.
28. Klein RF, Fausti KA, Carlos AS. Ethanol inhibits human osteoblastic cell proliferation. *Alcohol Clin Exp Res* 1996;20:572-8.
29. Klein RF. Alcohol-induced bone disease: impact of ethanol on osteoblast cell proliferation. *Alcohol Clin Exp Res* 1997;21:392-9.
30. Wezeman FH, Emanuele MA, Emanuele NV, Moskal II SF, Woods M, Surl M, et al. Chronic alcohol consumption during male rat adolescence impairs skeletal development through effects on osteoblast gene expression, bone mineral density, and bone strength. *Alcohol Clin Exp Res* 1999;23(9):1534-42.
31. Spencer H, Rubio N, Rubio E, Indreika M, Seitam A. Chronic alcoholism: frequently overlooked causes of osteoporosis in men. *Am J Med* 1986;80:393-7.
32. Schapirs D. Alcohol abuse and osteoporosis. *Sem Arthritis Rheum* 1990;19:371-6.
33. Moniz C. Alcohol and bone. *Br Med Bull* 1994;50: 67-75.
34. Israel Y, Orrego H, Holt S, MacDonald DW, Meema HE. Identification of alcohol abuse: thoracic fractures on routine chest x-rays as indicators of alcoholism. *Alcoholism* 1980;4:420-2.
35. Crilly RG, Anderson C, Hogan D, Delaquerriere-Richardson L. Bone histomorphometry, bone mass, and related parameters in alcohol males. *Calcific Tissue Int* 1988;43:269-76.
36. Millstein SG, Irwin CE, Adler NE, Cohn LD, Kegeles SM, Dolcini MM. High-risk behavior and health concerns among young adolescents. *Pediatrics* 1992; 89:422-428.
37. Chen K, Kandel DB. Natural history of drug use from adolescence to the mid-thirties in a general population sample. *Am J Pub Health* 1995;85:41-7.
38. Aloia JF, Vaswani AN, Yeh JK, Ellis K, Yuen K. Determinants of bone mass in postmenopausal women. *Arch Int Med* 1983;143:1700-4.
39. Raisz LG. Local and systemic factors in the pathogenesis of osteoporosis. *New Engl J Med* 1988;318: 818-28.

40. Hansen MA, Overgaard K, Run BJ, Christensen C. Potential risk factors for development of postmenopausal osteoporosis-examined over a 12 year period. *Osteoporos Int* 1991;1:95-102.
41. Mazers R, Barden HS. Bone density in premenopausal women: effects of age, dietary intake, physical activity, smoking and birth control pills. *Am J Clin Nutr* 1991;53:132-42.
42. Trall EA, Dawson HB. Smoking and bone loss among postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1991;6:331-7.
43. Law MR, Hackshaw AK. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: Recognition of a major effect. *BMJ* 1997;315(7112):841-6.
44. Lotborn M, Bratteby LE, Samuelson G, Ljunghall S, Sjöström L. Whole-body bone mineral measurements in 15-years-old Swedish adolescents. *Osteoporos Int* 1999;9:106-14.
45. Kristinsson JO, Valdinmarsson O, Sigurdsson G, Franzson L, Olafsson L, Steingrimsdottir L. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and bone mineral density in 16-20 years-old girls: Lack of association. *J Int Med* 1998;243:381-8.
46. Lytle LA, Kedler SH, Perry CL, Klepp K. Covariance of adolescent health behaviors: The class of 1989 study. *Health Educ Res* 1995;10:133-46.
47. French SA, Fulkerson JA, Story M. Increasing weight bearing physical activity and calcium intake for bone mass growth in children and adolescents: a review of intervention trials. *Prev Med* 2000;31:722-31.
48. Lanyon LF, Goodship AE, Pye CJ, MacFie JH. Mechanically adaptive bone remodeling. *J Biomech* 1982;15:841-6.
49. Parfitt AM. The faces of growth: benefit and risks to bone integrity. *Osteoporos Int* 1994;4:382-98.
50. Smith EL, Gilligan C. Physical activity effects on bone metabolism. *Calcif Tissue Int* 1991;49:s50-s4.
51. Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL, Reister TK, Johnston CC Jr. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *J Bone Miner Res* 1991;6:1227-33.
52. Pocock N, Eisman J, Yeates M, Sambrook P, Eberl S. Physical fitness is a major determinant of femoral neck and lumbar spine bone mineral density. *J Clin Invest* 1986;78:618-21.
53. Slemenda C, Christian J, Williams C, Norton J, Johnston CJ. Genetic determinants of bone mass in adult women: a reevaluation of the twin model and the potential importance of gene interaction on heritability estimates. *J Bone Miner Res* 1991;6:561-7.
54. Ruiz JC, Mandel C, Garabedian M. Influence of spontaneous calcium intake and physical exercise on the vertebral and femoral bone mineral density of children and adolescents. *J Bone Miner Res* 1995;10:675-82.
55. Kroger H, Kotaniemi A, Kroger L, Alhava E. Development of bone mass and bone density of the spine and femoral neck-A prospective study of 65 children and adolescents. *Bone Miner* 1993;23:171-82.
56. Puntilla E, Kroger H, Lakka T, Honkanen R, Tuppurainen M. Physical activity in adolescent and bone density in peri- and postmenopausal women: A population-based study. *Bone* 1997;21:363-7.
57. Block JE, Genant HK, Black D. Greater vertebral bone mineral mass in exercising young men. *West J Med* 1986;145:39-42.
58. Kanders B, Dempster DW, Lindsay R. Interaction of calcium nutrition and physical activity on bone mass in young women. *J Bone Miner Res* 1988;3:145-9.
59. Snow-Harter C, Bouxsein ML, Lewis BT, Carter DR, Marcus. Effects of resistance and endurance exercise on bone mineral status of young women: a randomized exercise interventional trial. *J Bone Miner Res* 1992;7:761-9.
60. Tyllavsky FA, Anderson JJB, Talmage RV, Taft TN. Are calcium intakes and physical activity patterns during adolescence related to radial bone mass of white college-age females? *Osteoporos Int* 1992;2:232-40.
61. Rudy DR. Osteoporosis: overcoming a costly and debilitating disease. *Postgrad Med* 1989;86(2):151-8.
62. Albers MM. Osteoporosis: A health issue for women. *Health Care Women Int* 1990;11(1):11-9.
63. Bell NH, Epstein S, Greene A, Shary J, Oexmann MJ, Shaw S. Evidence for alteration of the vitamin D-endocrine system in obese subjects. *J Clin Invest* 1985;76:370-3.
64. Reid IR, Plank LD, Evans MC. Fat mass is an important determinant of whole body bone density

- in premenopausal women but not in men. *J Clin Endocrinol Metab* 1992;75:779-82.
65. Matzen RN, Lang RS. *Clinical preventive medicine*. 1st ed. Mosby, 1993.
66. Rigotti NA, Nussbaum SR, Herzog DB, Neer RM. Osteoporosis in women with anorexia nervosa. *N Engl J Med* 1984;311:1601-6.
67. Bachrach LK, Guido D, Katzman D, Litt IF, Marcus R. Decreased bone density in adolescent girls with anorexia nervosa. *Pediatrics* 1990;86:440-7.
68. Davis KM, Pearson PH, Huseman CA, Greger NG, Kimmel DK, Recker RR. Reduced bone mineral in patients with eating disorders. *Bone* 1990;11:143-7.
69. Treasure JL, Russell GFM, Fogelman I, Murby B. Reversible bone mass in anorexia nervosa. *Br Med J* 1987;22:474-5.
70. Bachrach LK, Katzman DK, Litt IF, Guido D, Marcus R. Recovery from osteopenia in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 1991;72:602-6.
71. Chan GM, Hess M, Hollis J, Book LS. Bone mineral status in childhood accidental fractures. *Am J Dis Child* 1984;139:569-70.
72. Gallo AM. Building strong bones in childhood and adolescence reducing the risk of fractures in later life. *Pediatric Nursing* 1996;22:369-74.
73. Albertson AM, Tobelmann RC, Marquart L. Estimated dietary calcium intake and food sources for adolescent females: 1980-92. *J Adolesc Health* 1997;20:20-6.
74. Andeson JB. The status of adolescent nutrition. *Nutr Today* 1991;26:7-10.
75. Harel Z, Riggs S, Vaz R, White L, Menzies G. Adolescents and calcium: What they do and do not know and how much they consume. *J Adolesc Health* 1998;22:225-8.
76. Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among U.S. children and adolescents: Nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999;99:436-41.
77. Munoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cleveland LE. Food intakes of U.S. children and adolescents compared with recommendations. *Pediatrics* 1997;100:323-9.
78. Heaney R, Recker R. Effects of nitrogen, phosphorous, and caffeine on calcium balance in women. *J Lab Clin Med* 1982;99(1):46-55.
79. Barzel US, Massey LK. Excess dietary protein can adversely affect bone. *J Nutr* 1998;128:1051-7.
80. Heaney RP. Excess dietary protein may not adversely affect bone. *J Nutr* 1998;128:1054-7.
81. Cromer B, Harel Z. Adolescents: at increased risk for osteoporosis? *Clin Pediatrics* 2000;39:565-74.
82. Heaney RP, Mackovic V. Inadequate peak bone mass. In: Riggs BL, Melton LS, editors. *Osteoporosis: etiology, diagnosis and management*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 115-131.

Abstract

Bone Acquisition Related Health Behavior Factors and Nutritional Uptake in High School Girl Student

Sun Myeong Ock, M.D., Ph.D., Churl Min Kim, M.D., Chan Myung Ock, Ph.D.
and Whan Seok Choi, M.D., Ph.D.

Department of Family Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea

Background: The adolescent years are a window of opportunity to influence lifelong bone health. Bone acquisition is accelerated within the genetic potential by lifestyle choices. But some adolescent girls do not care about healthy lifestyle and nutrient uptake. Therefore, we investigated the nutrition and health behavior relating to bone acquisition.

Methods: A cross-sectional study was administered to high school girl students from 4 general and 4 commercial high schools in Uijongbu, Incheon, Suwon, and Yongin. The data was gathered from 378 girls by self-reported questionnaire, which included age, height, weight, health behavior relating to bone acquisition and food-frequency. Nutrient uptake was assessed by DIET PLUS 3.0 program.

Results: Girls with bone acquisition inhibiting health habits were reported. Among subjects, 12.2% had regular alcohol intake, 21% smoked daily, 77.7% did not exercise regularly, 58% had light-activity, 42.2% experienced weight reduction trial, 30% had low body weight and 72.8% had less than 2 meals a day. In nutrient uptake, 33.1% of subjects took less calcium uptake and 4% less protein uptake than recommended daily allowance. Comparing general and commercial high schools, commercial students had more bone acquisition inhibiting health habits.

Conclusion: There were many high school girl students with bone acquisition inhibiting health and eating habits. Family physicians need to promote and educate good health habits with a balanced meal associated with bone acquisition in girls, especially commercial high school students. (J Korean Acad Fam Med 2002;23:905-916)

Key words: adolescent girl, bone acquisition, health habit, nutrition uptake