

## 부산지역 청소년의 칼슘에 대한 인식 및 섭취실태

한지숙<sup>†</sup> · 김정희

부산대학교 식품영양학과

### Calcium Intake and Cognition on Calcium of Adolescents in Busan Area

Ji-Sook Han<sup>†</sup> and Jeong-Hee Kim

Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to identify calcium intake and cognition on calcium of adolescents in Busan area. Questionnaires including dietary habit, cognition on calcium, preference of calcium rich foods and diet record were developed. The questionnaires surveyed 285 adolescents consisted of 145 6th grade students (younger adolescents group, male: 72, female: 73) and 140 11th grade students (older adolescents group, male: 66, female: 74). Adolescents appeared high cognition for function of calcium and milk but low cognition for nutrients related to absorption of calcium. Younger boy adolescents among them appeared the lowest score of cognition on calcium. The most preferred calcium rich foods in adolescents were ice-cream, laver and then yogurt whereas soybean and icefish dried appeared the lowest preference. Calcium intake of adolescents was 491.5~530.5 mg, 61.4~66.3% of RDA for Koreans, in female and 554.5~636.7 mg, 69.3~70.7% of RDA for Koreans, in male. 64.9% of older girl adolescents showed calcium intakes under 66.7% of RDA for Koreans and this group also appeared less frequency of exercise than other group. Calcium intake of adolescents consisted of 44.6~53.3% from animal foods and 42.4~51.4% from plant foods. The adolescents consumed milk and milk products most, then vegetables and fishes as calcium source foods. Correlation analysis indicated that calcium intake was positively related to cognition on calcium of adolescents.

**Key words:** adolescents, calcium intake, cognition

#### 서 론

청소년기는 골격의 성장이 급속히 이루어지고 뼈의 석회화가 촉진되는 시기이므로 유년기나 성인기에 비해 칼슘 필요량이 매우 높은 시기이다. 칼슘은 인체에 가장 많은 무기질로서 성인 체중의 1.5~2% 정도를 차지하며 이 양의 99%는 뼈와 치아에 존재하며(1) 이러한 칼슘섭취가 부족하면 특히 영유아 및 아동들에게 골격의 석회화가 불충분해지고 성장이 지연될 뿐 아니라, 많은 연구에서 식이내의 부적절한 칼슘 섭취는 골다공증과도 깊은 관련이 있다고 주장하고 있다(2). 성장기 골밀도 및 골질량 형성에 영향을 미치는 요인은 다양하고 복합적인데 유전적 요인과 환경적 요인에 의해 영향을 받으며 환경적 요인 중에는 나이, 성별, 인종, 호르몬, 신체 활동량과 식이 등이 있다. 그 중에서 다른 요인들은 고정 내지는 확정적인데 비하여 신체 활동과 식이는 조절이 가능한 것으로 관심의 대상이 되고 있다.

골밀도 및 골질량 형성에 미치는 식이 요인으로는 단백질, 칼슘 그리고 인의 섭취량이 많이 논의되고 있으며, 이들 요인 중에서도 가장 중요시되고 있는 것은 칼슘이다. 골다공증에

방의 주요 결정 요인인 최대 골질량의 획득은 청소년기의 칼슘 섭취량과 깊은 관계가 있다(3-5). Ruiz 등(6)은 아동의 칼슘 섭취량이 증가할수록 골밀도가 증가한다고 보고하였으며, 국내 연구에서도 골질량이 축적되어지는 시기에 칼슘의 섭취량이 부족하면 골질량 축적이 감소되고, 결국 최대 골질량을 감소시켜 성인기에 골다공증을 유발하는 주요 요인이 된다는 사실이 최근 학계의 지지를 받고 있다(7).

칼슘 섭취에 대한 대부분의 연구는 조사자의 영양상태를 파악하는 일부분으로 다루어지거나, 칼슘의 생리학적 연구(8-10) 등으로 수행되었고 그 연구 대상은 대부분 성인 여성 대상으로, 성장기 아동 및 청소년에 관한 연구는 아직까지 미미한 실정이다. 이에 본 연구에서는 초기 청소년기로서 칼슘 섭취가 저하되기 전의 연령대인 초등학교 6학년과 칼슘 섭취에 있어서 저하가 뚜렷한 연령대인 고등학교 2학년을 대상으로 이들의 식이섭취 양상을 조사하여 칼슘식품 섭취 상태를 파악하고 이들 식품 섭취에 대한 청소년들의 인식 및 기호도를 조사함으로써, 청소년들이 칼슘 섭취량을 증대시키는 데 필요한 기초자료를 마련하고자 한다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: hanjs@pusan.ac.kr  
Phone: 82-51-510-2836, Fax: 82-51-583-3648

연구 방법

조사대상 및 기간

본 조사는 부산시내 초등학교 6학년 215명, 고등학교 2학년 186명 등 총 401명을 대상으로 2000년 10월 16일부터 11월 20일까지 설문지를 이용하여 실시하였다.

조사 내용 및 방법

조사된 설문지의 내용은 대상자들의 일반사항, 식습관 및 운동, 칼슘에 대한 인식, 칼슘식품에 대한 기호도, 식이섭취 조사 등으로 구성되었다. 학생들에게 설문지와 설문지 작성 지침서를 함께 배부하여 설문지 작성 방법을 교육시킨 후, 초등학생의 경우는 부모와 함께, 고등학생의 경우는 본인이 직접 작성하도록 하였다. 회수된 총 401부중에서 불완전한 응답의 설문지를 제외한 71%인 285부(남 138명, 여 147명)를 통계분석 자료로 사용하였다.

칼슘에 관한 인식도

청소년들의 칼슘에 대한 인식 정도의 측정은 선행연구(11)를 참고하여 다음과 같이 20문항으로 구성하였다. 즉, 칼슘의 생리적 기능 및 권장량에 관한 네 문항, 식품 및 영양소 섭취와의 관련성에 관한 아홉 문항, 뼈의 조직과 우유에 관한 네 문항, 골다공증에 관한 두 문항, 규칙적인 운동에 관한 한 문항 등으로 구성하였다. 또한 각 문항당 1점씩 배점하여 20점 만점으로 하여 칼슘에 대한 인식 점수분포를 0~11점이면 하, 12~16점이면 중, 17점 이상이면 상으로 분류함으로써 연령별, 성별에 따른 칼슘에 대한 인식 차이를 조사하였다.

칼슘 식품에 대한 기호도

칼슘 급원 식품의 기호도는 보건복지부에서 발간한 한국 식품성분표(12)의 식품 중에서 칼슘 함량이 높은 주요 식품들과 청소년들이 자주 섭취하는 상용식품 중에서 칼슘함량

이 높은 식품 22가지를 선별하여 만들었다. 식품에 대한 기호도는 각각의 식품마다 매우 좋아한다 5점, 좋아한다 4점, 보통이다 3점, 싫어한다 2점, 매우 싫어한다 1점으로 하는 Likert 5점 척도법을 사용하였다.

식이섭취조사

칼슘 및 관련 영양소의 섭취상태를 조사하기 위하여 2일간의 식사기록을 행하였다. 식사기록은 근대중량의 정확성을 기하기 위하여 식품모형 및 계량기기를 사용하여 1인 분량의 표준을 제시하며 식사섭취기록에 관한 교육을 시키고 관련 자료를 첨부하여 제공한 후 2일 동안 섭취한 모든 음식을 기록하도록 하였다. 초등학생의 경우는 교육을 받은 후 관련 자료를 이용하여 어머니와 함께 기록하도록 하였으며, 고등학생은 본인이 직접 자기기입방법으로 기록하도록 하였다. 조사된 2일간 식사기록지는 영양분석 프로그램(13)을 이용하여 각 영양소 섭취량을 산출하였다.

통계처리

본 조사의 자료처리 및 분석은 Statistical analysis system(SAS) 통계 Package를 이용(14)하여 처리하였으며, 신장과 체중은 평균과 표준편차를 구하고, 환경인자와 식습관은 빈도와 백분율을 구하였다. 칼슘에 대한 인식과 기호도, 칼슘 및 영양소 섭취량은 평균과 표준편차로 나타내어 일원 분산분석으로 유의성을 검증하였고, 유의적인 경우 Duncan's multiple range test를 하였다. 각 요인간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 알아보았다.

결과 및 고찰

일반사항

조사대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 초등학교 6

Table 1. General characteristics of subjects

Characteristics	Boys		Girls		N (%)
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)	
Height (cm)	150.1±7.7	174.6±5.2	151.7±6.9	162.8±5.2	
Weight (kg)	43.2±8.7 <sup>2)</sup>	65.1±9.7	42.7±7.2	53.3±6.0	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>	18.9±2.9	21.3±2.7	18.5±2.5	20.1±2.0	
Father's education level					
1~6 years	0( 0.0)	6( 9.1)	1( 1.4)	1( 1.3)	
7~12 years	34(47.2)	43(65.1)	34(46.6)	46(62.2)	
13+ years	38(52.8)	17(25.8)	38(52.0)	27(36.5)	
Mother's education level					
1~6 years	1( 1.4)	9(13.6)	0( 0.0)	3( 4.1)	
7~12 years	52(72.2)	50(75.8)	54(74.0)	53(71.6)	
13+ years	19(26.4)	7(10.6)	19(26.0)	18(24.3)	
Income (10,000 won/month)					
< 100	8(11.1)	4( 6.1)	9(12.3)	12(16.2)	
101~200	34(47.2)	40(60.6)	41(56.2)	35(47.3)	
≥ 201	30(41.7)	22(33.3)	23(31.5)	27(36.5)	

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

<sup>2)</sup>Mean ± SD.

<sup>3)</sup>BMI: Body Mass Index.

학년 남학생의 평균키는 150.1 cm이고 여학생은 151.7 cm이었으며, 체중은 남학생이 43.2 kg, 여학생이 42.7 kg으로, 체질량지수는 남학생 18.9, 여학생 18.5로 나타났다. 또한 고등학교 남학생의 평균 키는 174.6 cm이고, 여학생은 162.8 cm이었으며, 체중은 남학생이 65.1 kg, 여학생이 53.3 kg으로, 체질량지수는 남학생 21.3, 여학생 20.1로 나타났다. 부모 교육수준은 아버지와 어머니 모두 초등학교 졸업자는 0~13.6%에 불과했고 중·고등학교 졸업자가 46.6~75.8%로 가장 많았으며, 대학 이상의 고학력자는 아버지가 평균 41.7%로서 어머니의 평균 21.8%보다 높은 것으로 나타났다. 또한 가구별 월 평균 소득은 100만원 이하가 6.1~16.2%이었으며, 101~200만원 경우가 전체의 평균 52.6%로 나타났다.

조사 대상자의 식습관 및 운동은 Table 2와 같다. 하루에 세끼 식사의 규칙성에서 전체 대상자의 37.5%가 규칙적으로 식사를 하지 않는 것으로 나타났으며 특히 여고생들은 55.4%가 식사를 규칙적으로 하지 않았다. 결식을 하는 끼니는 대부분 아침으로 결식하는 청소년의 79.4%가 아침을 거른다 고 응답하였으며 이는 남녀 중·고등학생들이 조기 등교로 인해 아침을 결식하는 학생이 많았고 아침 결식이 남학생보다 여학생에서 높게 관찰되었다고 보고(15)한 것과 일치하였다. 학생들이 끼니를 거르는 이유로는 시간이 없어서(48.6%), 입맛이 없어서(21.5%) 그리고 습관적으로(17.8%) 순으로 나타났다. 간식의 섭취 빈도는 전체 인원의 43.9%가 하루에 1회라고 응답하였으며, 거의 섭취하지 않는다고 대답한 것은 불

Table 2. Dietary habits and exercise of the subjects

N (%)

	Boys		Girls		Total (n=285)
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)	
Three meals per day					
Yes	51 (70.8)	52 (78.8)	42 (57.5)	33 (44.6)	178 (62.5)
No	21 (29.2)	14 (21.2)	31 (42.5)	41 (55.4)	107 (37.5)
Routinely skip meals					
Breakfast	19 (90.0)	13 (92.9)	22 (71.0)	31 (75.6)	85 (79.4)
Lunch	0 ( 0.0)	1 (07.1)	0 ( 0.0)	1 ( 2.4)	2 ( 1.9)
Dinner	2 (10.0)	0 (00.0)	9 (29.0)	9 (22.0)	20 (18.7)
Reasons for skip meals					
Shortage of time	6 (28.6)	9 (64.3)	16 (51.6)	21 (51.2)	52 (48.6)
No appetite	8 (38.1)	1 ( 7.1)	9 (29.0)	5 (12.2)	23 (21.5)
Digests ill	3 (14.3)	0 ( 0.0)	1 ( 3.2)	1 ( 2.4)	5 ( 4.7)
Habitually	3 (14.3)	0 ( 0.0)	4 (12.9)	12 (29.3)	19 (17.8)
Be on a diet	0 ( 0.0)	3 (21.4)	1 ( 3.2)	2 ( 4.9)	6 ( 5.6)
Other	1 ( 4.8)	1 ( 7.1)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	2 ( 1.8)
Frequency of snacks					
0/day	3 ( 4.2)	6 ( 9.1)	1 ( 1.4)	1 ( 1.4)	11 ( 3.9)
1 time/day	35 (48.6)	40 (60.6)	29 (39.7)	21 (28.4)	125 (43.9)
2 time/day	22 (30.6)	14 (21.2)	35 (47.9)	34 (45.9)	105 (36.8)
3 time/day	12 (16.7)	6 ( 9.1)	8 (11.0)	18 (24.3)	44 (15.4)
Favorite snack					
Fruits	21 (29.2)	10 (15.2)	35 (47.9)	18 (24.3)	84 (29.5)
Biscuit, breads	24 (33.3)	34 (51.5)	23 (31.5)	37 (50.0)	118 (41.4)
Diary products	9 (12.5)	8 (12.1)	7 ( 9.6)	6 ( 8.1)	30 (10.5)
Beverage, juice	3 ( 4.2)	5 ( 7.6)	1 ( 1.4)	1 ( 1.4)	10 ( 3.5)
Ddokbogi	5 ( 6.9)	1 ( 1.5)	3 ( 4.1)	4 ( 5.4)	13 ( 4.6)
Noodles	7 ( 9.7)	7 (10.6)	3 ( 4.1)	6 ( 8.1)	23 ( 8.1)
Other	3 ( 4.2)	1 ( 1.5)	1 ( 1.4)	2 ( 2.7)	7 ( 2.4)
Diet					
Yes	8 (11.1)	4 ( 6.1)	9 (12.3)	15 (20.3)	36 (12.6)
No	64 (88.9)	62 (93.9)	64 (87.7)	59 (79.7)	247 (87.4)
Frequency of exercise					
Yes	43 (59.7)	21 (31.8)	26 (35.6)	4 ( 5.4)	94 (33.0)
Occasionally	25 (34.7)	38 (57.6)	36 (49.3)	43 (58.1)	142 (49.8)
Little	4 ( 5.6)	7 (10.6)	11 (15.1)	27 (36.5)	49 (17.2)
Total time of walking					
0~0.5 hour	8 (11.1)	18 (27.3)	10 (13.7)	20 (27.0)	56 (19.6)
0.5~1 hour	18 (25.0)	31 (47.0)	28 (38.4)	35 (47.3)	112 (39.3)
1~2 hour	24 (33.3)	15 (22.7)	17 (23.3)	8 (10.8)	64 (22.5)
Over 2 hour	22 (30.6)	2 ( 3.0)	18 (24.7)	11 (14.9)	53 (18.6)

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

과 3.9%이었다. 간식의 종류는 과자·빵류(41.4%), 과일류(29.5%), 유제품류(10.5%) 순으로 나타났다. 다이어트의 여부에서는 전체 대상자 중 87.4%가 하지 않는다고 답하였으나, 고등학교 여학생에서는 다이어트를 하는 학생이 20.3%로 나타났으며, 이러한 사실은 청소년기 여학생들이 정상체중을 가지고 있어도 자신의 체중에 만족하지 못하고 체중을 감소시키려고 하는 경향을 나타내고 있다(16)는 사실과 일치하는 것을 알 수 있었다.

운동의 경우, 운동을 항상 하거나 가끔 하는 경우가 전체 82.8%로 나타났다. 특히 초등학교와 고등학교 남학생의 경우 항상 운동을 한다고 응답한 비율이 31.8%~59.7%인 반면에 고등학교 여학생의 경우는 단지 5.4%였다. 또한 하루에

총 걷는 시간은 30~60분이라고 응답한 학생이 39.3%로 가장 많았으며, 초등학교 남학생이 가장 많이 걷고, 운동도 많이 하고 있는 것으로 나타난 반면에 고등학교 여학생은 운동을 거의 하지 않거나 가끔 한다고 응답한 비율이 94.6%이고 걷는 시간도 30분 이내가 27%로 나타나, 성별로는 여학생이 연령별로는 연령이 높을수록 운동의 횟수나 운동량이 적은 것을 알 수 있었다.

칼슘에 대한 인식

청소년들의 칼슘에 대한 인식 정도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 청소년들은 칼슘과 뼈와의 관계를 묻는 문항 즉, “칼슘은 뼈와 치아 형성에 관여하는 영양소이다” 혹은

Table 3. Cognition on calcium of adolescents

	Boys		Girls	
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)
Calcium is a nutrient which participates in forming skeleton and teeth.	0.97 <sup>2)</sup> ± 0.20	1.00 ± 0.00 <sup>3)</sup>	0.98 ± 0.11	0.98 ± 0.12
Meat and grain are foodstuffs containing low degree of calcium.	0.44 ± 0.49 <sup>4)</sup>	0.74 ± 0.44 <sup>b)</sup>	0.33 ± 0.47 <sup>a)</sup>	0.76 ± 0.43 <sup>b)</sup>
Food containing lots of calcium is efficient in promoting full growth and preventing osteoporosis.	0.89 ± 0.31	0.98 ± 0.12	0.93 ± 0.25	0.97 ± 0.12
Growing up people need more calcium than grown up people.	0.82 ± 0.38	0.89 ± 0.31	0.89 ± 0.25	0.88 ± 0.33
A calcium deficiency in growing ages causes diseases such like osteoporosis or softness of the bones.	0.92 ± 0.28	0.97 ± 0.17	0.99 ± 0.12	0.99 ± 0.12
Adult people whose bones are fully grown up are necessary to intake milk everyday.	0.85 ± 0.35	0.83 ± 0.37	0.88 ± 0.33	0.86 ± 0.34
The fact that there were many old women whose spine was bent in the past is related to a calcium deficiency.	0.67 ± 0.47	0.53 ± 0.50	0.75 ± 0.44	0.72 ± 0.45
Milk and dairy products contain lots of calcium and shows high rate of absorption in the body as well.	0.75 ± 0.45	0.89 ± 0.31	0.85 ± 0.36	0.86 ± 0.34
Green vegetables also contain lots of calcium, but the rate of absorption in the body is not so high.	0.28 ± 0.44	0.35 ± 0.48	0.23 ± 0.42	0.38 ± 0.49
The intake of milk from one's childhood decreases the probability of osteoporosis.	0.94 ± 0.24	0.95 ± 0.21	0.92 ± 0.27	0.91 ± 0.29
The bone is not a permanent thing but an organization which is being continuously created, disassembled, repaired and is performing metabolism actively.	0.64 ± 0.48	0.82 ± 0.39	0.74 ± 0.44	0.73 ± 0.45
The more protein is ingested, the lower rate of calcium is absorbed.	0.12 ± 0.23 <sup>a)</sup>	0.33 ± 0.27 <sup>bc)</sup>	0.20 ± 0.18 <sup>ab)</sup>	0.41 ± 0.32 <sup>c)</sup>
A vitamin D deficiency reduces the calcium absorption and the density of calcium in blood.	0.46 ± 0.28	0.47 ± 0.30	0.69 ± 0.36	0.58 ± 0.29
As a vitamin C is sufficient, the absorption of calcium increases.	0.59 ± 0.49 <sup>a)</sup>	0.83 ± 0.38 <sup>b)</sup>	0.55 ± 0.50 <sup>a)</sup>	0.85 ± 0.36 <sup>b)</sup>
An utilization ratio of calcium in body is various depending on the content of calcium and phosphorus in diet.	0.65 ± 0.47	0.62 ± 0.49	0.82 ± 0.39	0.80 ± 0.40
Regular exercise can prevent osteoporosis.	0.90 ± 0.31	0.91 ± 0.29	0.86 ± 0.35	0.78 ± 0.41
Osteoporosis is caused from a circumstantial factor (calcium intake, activity) than a genetic factor.	0.59 ± 0.50	0.53 ± 0.50	0.57 ± 0.49	0.63 ± 0.48
The over intake of caffeine and carbonated drinks causes loss of bone.	0.76 ± 0.44	0.89 ± 0.31	0.88 ± 0.33	0.92 ± 0.27
Unless one intakes various food, it causes a calcium deficiency.	0.89 ± 0.31	0.83 ± 0.37	0.97 ± 0.16	0.85 ± 0.36
A Gomguk is one of the Korean food containing lots of calcium and absorbed successfully in body.	0.93 ± 0.54	0.85 ± 0.36	0.95 ± 0.27	0.80 ± 0.40

<sup>1)</sup> Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

<sup>2)</sup> Cognition on calcium (0~1): correct answer 1, wrong answer 0.

<sup>3)</sup> Mean ± SD.

<sup>4)</sup> Within in a row, values not sharing a common superscript differed significantly according to one-way analysis of variance and Duncan's multiple range test (p<0.05).

“칼슘이 많이 함유된 식품은 정상적인 성장발육과 골다공증 예방에 효과적이다”라는 문항이나 “우유와 유제품에는 칼슘 함량이 높을 뿐 아니라 체내 흡수율 또한 높은 식품이다.”와 같이 우유 및 유제품과 칼슘과의 관계를 묻는 질문에는 80~90% 이상의 높은 정답율을 나타내어 이에 관해서는 인식의 정도가 높았다. 그러나 “육류 및 곡류는 칼슘 함량이 낮은 식품이다.” 혹은 “푸른 잎 채소류도 칼슘을 함유하고 있으나 체내 흡수율이 좋지 못하다.”라는 문항들에 대해서는 인식의 정도가 낮은 것으로 나타났다. 특히 청소년들은 “단백질 식품을 많이 먹으면 칼슘의 흡수율이 낮아진다.”거나 혹은 “비타민 D의 결핍은 칼슘 흡수와 혈중 칼슘 농도를 저하시킨다.”와 같이 칼슘의 체내 흡수를 촉진시키는 영양소와 저해하는 영양소에 대한 인식의 정도가 낮았다. 이상의 조사 결과에 의하면 청소년들은 성장발육 및 골다공증과 칼슘과의 관계는 인식하고 있으나, 뼈의 건강은 주로 칼슘을 비롯해 인, 단백질, 비타민 D 등의 영양소 섭취와 관련이 있고 이들 영양소들이 칼슘 흡수에 어떠한 영향을 미치는지에 관해서는 잘 모르는 것으로 나타나 이에 관한 영양교육이 필요한 것으로 생각된다.

칼슘에 대한 인식 정도를 측정하기 위해서 1문항당 1점씩 배점하여 총 20점을 만점으로 인식 점수 분포를 상(17~20점), 중(12~16점), 하(0~11점)로 비교해본 결과 Table 4와 같이 연령에 따라 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 즉 남학생의 경우 초등학교보다 고등학교들이 칼슘에 대한 인식의 정도가 훨씬 높게 나타난 반면에, 여학생의 경우 연령에 따라 약간의 차이를 나타내었을 뿐이다. 또한 여고생의 인식 점수가 상위권에 해당하는 비율이 높은 반면에 하위권에 해당하는 비율도 초등학교보다 약간 높게 나타남으로써 여고생의 경우 중학교와 고등학교에서 가정과 교육을 받았음에도 불구하고 인식도가 비교적 낮아 문제점으로 드러났다.

#### 칼슘식품에 대한 기호도

칼슘 함량이 높은 22가지 식품에 대한 청소년들의 기호도를 likert 5점 척도를 이용하여 조사한 결과는 Table 5와 같다. 칼슘 식품에 대한 청소년들의 기호도를 보면 전체적으로

아이스크림, 김, 액상요구르트, 깨소금, 호상요구르트의 순으로 높게 나타난 반면에 콩, 뱀어포 등에 대한 기호도는 낮았다. 이는 중학생들이 칼슘 급원 식품 중 아이스크림, 요구르트, 김에 대한 기호도가 높다는 결과(11)와 일치하였다. 특히 초등학교 남학생은 아이스크림, 김, 깨소금, 액상요구르트 순으로 좋아했고, 고등학생은 아이스크림, 치즈, 액상요구르트, 김 순이었으며, 여학생의 경우 초등학교생은 아이스크림, 김, 액상요구르트, 호상요구르트 순이고, 여고생은 아이스크림, 액상요구르트, 김, 치즈 순으로서 칼슘이 풍부한 식품에 대한 좋아하는 순서는 유사하였으나 좋아하는 정도에 있어서는 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 초등학교생의 경우 아이스크림의 기호도가 3.85~4.23으로 나타나 선호하는 정도는 높은 반면에 고등학생에서는 2.76~3.22로 나타났다( $p < 0.05$ ). 반면에 멸치( $p < 0.05$ )나 건새우에 대한 기호도는 고등학생들에서 조금 높은 것으로 나타났다. 일반적으로 칼슘의 급원 식품으로서 가장 많이 섭취되는 우유에 관한 기호도는 1.64~2.29로 청소년들이 좋아하는 정도가 매우 낮아 이에 관한 대책이 필요한 것으로 생각된다.

#### 칼슘의 섭취실태

청소년들의 칼슘 섭취 상태는 Table 6과 같다. 청소년들의 하루 평균 칼슘 섭취량은 여학생에서 491.5~530.5 mg, 남학생이 554.5~636.7 mg이었으며 이는 한국인 영양권장량의 각각 61.4~66.3%, 69.3~70.7%의 범위를 나타내었다. 1998년 국민건강영양조사에서 13~19세 청소년들의 칼슘 섭취량이 500.4 mg으로 권장량의 58.7% 수준이었다는 보고(17)와 비교하면 시기적으로 차이는 있지만 부산지역 청소년들의 칼슘 섭취량이 전국 평균보다는 높다는 것을 알 수 있다. 여학생은 남학생보다 칼슘의 섭취 수준이 낮았으며, 특히 여고생들의 권장량에 대한 섭취비는 61.4%로 다른 그룹에 비해 가장 낮게 나타났다. 또한 칼슘 섭취량이 RDA 66.7% 미만인 경우가 여고생에서 가장 높은 비율인 64.9%였으며, 남자 고등학생에서는 가장 낮은 비율인 43.9%로서 청소년들의 칼슘 섭취상태가 매우 불량한 것으로 나타나 이에 관한 개선책이 요구되어 졌다. 골밀도는 남녀 모두에서 나이의 증가에 따라 감소하며, 나이와 칼슘 섭취량이 같을 때 남자의 골밀도가 여자에 비해서 높다고 보고(18)하였으며, 칼슘의 골질내 보유량이 청소년기 남학생에서는 1일 평균 282 mg, 여학생에서는 212 mg으로 남학생이 더 많고, 여학생의 경우 초경 후에 칼슘의 축적속도가 점차 감소된다고 보고(2)하고 있으므로, 여학생 특히 여고생에게 가정과 학교가 연계하여 적절한 영양교육 프로그램을 개발, 보급하여 칼슘 섭취량을 증대시켜 줄 필요가 있다고 본다.

청소년들의 동·식물성 식품별 칼슘 섭취량은 Table 7과 같다. 초등학교 남학생의 경우 동물성식품에서 53.3%, 식물성 식품에서 42.4%의 칼슘을 섭취하고, 여학생은 각각 48.5%, 46.9%의 칼슘을 섭취하는 것으로 나타났다. 고등학교 남학생은 동물성 식품에서 49.9%, 식물성 식품에서 46.1%를 섭

Table 4. The scores of cognition on calcium N (%)

	Boys		Girls	
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)
Excellent <sup>2)</sup>	6 (8.3)	12(18.2)	23(31.5)	27(36.5)
Fair	54(75.0)	51(77.3)	41(56.2)	36(48.6)
Poor	12(16.7)	3( 4.5)	9(12.3)	11(14.9)
	$\chi^2 = 113.6^*$		$\chi^2 = 33.2^*$	

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

<sup>2)</sup>To allot 1 point to a question about cognition of calcium, the full mark is 20 points. Excellent: 17~20 points, Fair: 12~16 points, Poor: 0~11 points.

\* $p < 0.05$ .

Table 5. Preference of calcium rich foods

Calcium foods	Boys		Girls	
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)
Icecream	3.85 ± 1.22 <sup>2)a3)</sup>	2.76 ± 1.22 <sup>c</sup>	4.23 ± 1.67 <sup>a</sup>	3.22 ± 1.28 <sup>b</sup>
Laver	2.92 ± 1.22	2.50 ± 0.98	3.11 ± 1.03	2.98 ± 0.89
Yoghurt, liquid type	2.57 ± 0.91 <sup>b</sup>	2.54 ± 0.89 <sup>b</sup>	2.92 ± 1.07 <sup>a</sup>	3.12 ± 1.09 <sup>a</sup>
Sesame	2.67 ± 1.09	2.48 ± 0.88	2.67 ± 0.88	2.53 ± 0.87
Yoghurt, curd type	2.56 ± 1.27	2.36 ± 0.83	2.71 ± 0.99	2.50 ± 1.13
Cheese	2.31 ± 1.35	2.71 ± 1.29	2.44 ± 1.30	2.61 ± 1.22
Anchovy	2.25 ± 1.05 <sup>b</sup>	2.50 ± 0.86 <sup>ab</sup>	2.35 ± 0.90 <sup>b</sup>	2.76 ± 0.95 <sup>a</sup>
Sea mustard	2.31 ± 1.13	2.42 ± 1.05	1.98 ± 1.05	2.23 ± 0.95
Pizza	2.30 ± 1.28	2.21 ± 0.79	2.28 ± 1.36	2.13 ± 1.02
Cheeseburger	2.21 ± 1.86	2.08 ± 1.19	2.32 ± 1.20	2.17 ± 1.90
Egg	2.03 ± 1.27 <sup>b</sup>	1.86 ± 0.90 <sup>b</sup>	2.54 ± 1.17 <sup>a</sup>	2.46 ± 1.12 <sup>a</sup>
Soybean sprout	2.04 ± 1.08	2.32 ± 0.96	2.00 ± 0.93	2.41 ± 2.59
Kimchi	2.10 ± 1.05	1.94 ± 0.84	2.12 ± 0.89	1.98 ± 0.88
Soybean curd	1.74 ± 0.79	1.95 ± 0.75	1.95 ± 0.89	1.98 ± 0.87
Gomguk	1.60 ± 0.88 <sup>b</sup>	1.54 ± 0.68 <sup>b</sup>	1.87 ± 0.98 <sup>b</sup>	2.57 ± 1.29 <sup>a</sup>
File fish, fillet, dried	1.65 ± 0.94 <sup>b</sup>	1.85 ± 0.75 <sup>b</sup>	1.92 ± 0.86 <sup>ab</sup>	2.16 ± 0.87 <sup>a</sup>
Shrimp dried	1.57 ± 1.05	2.04 ± 1.70	1.79 ± 0.95	2.11 ± 0.95
Milk	1.64 ± 0.98 <sup>b</sup>	1.71 ± 0.74 <sup>b</sup>	1.89 ± 0.89 <sup>b</sup>	2.29 ± 1.18 <sup>a</sup>
Fish paste	1.54 ± 0.67	1.77 ± 0.72	1.82 ± 0.82	1.91 ± 0.79
Soybean curd, not pressed	1.71 ± 0.85	1.79 ± 0.76	1.64 ± 0.77	1.82 ± 0.89
Soybean	1.36 ± 0.76 <sup>c</sup>	1.67 ± 0.75 <sup>ab</sup>	1.49 ± 0.65 <sup>bc</sup>	1.87 ± 0.79 <sup>a</sup>
Icefish, dried strip	1.41 ± 0.71	1.73 ± 0.69	1.45 ± 0.60	1.56 ± 0.68

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr. <sup>2)</sup>Mean ± SD.

<sup>3)</sup>Within in a row, values not sharing a common superscript differed significantly according to one-way analysis of variance and Duncan's multiple range test (p<0.05).

Ranges 1~5:5-point likert type (high score denote extreme preference).

Table 6. Calcium intake of adolescents

	Boys		Girls		N (%)
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)	
Calcium(mg)	554.5 ± 283.8 <sup>2)</sup>	636.7 ± 181.8	530.5 ± 227.1	491.5 ± 181.3	
% RDA <sup>3)</sup>	69.3 ± 35.5	70.7 ± 20.2	66.3 ± 28.4	61.4 ± 22.7	
High calcium (>100% RDA)	12(16.7)	5( 7.6)	7( 9.6)	4( 5.4)	
Moderate calcium (66.7~100% RDA)	22(30.5)	32(48.5)	25(34.2)	22(29.7)	
Low calcium (< 66.7% RDA)	38(52.8)	29(43.9)	41(56.2)	48(64.9)	
	$\chi^2 = 5.69$		$\chi^2 = 1.55$		

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

<sup>2)</sup>Mean ± SD.

<sup>3)</sup>RDA (Recommended Dietary Allowance) for Koreans.

취하고, 여고생은 44.6%, 51.4%를 섭취하는 것으로 나타났다. 이와같이 청소년들에서 칼슘의 급원으로서 동·식물성 식품의 섭취는 비슷한 양상을 보였으며 단지 여고생들이 동물성 식품보다는 식물성 식품에서 조금 더 많이 공급받고 있었다.

청소년들의 칼슘 급원으로 가장 많이 섭취되고 있는 식품은 우유 및 유제품이었으며 다음이 채소류, 어패류, 곡류 및 두류의 순으로 나타났다. 칼슘 함량이 높을 뿐 아니라 생체내 이용율도 높기 때문에 칼슘의 중요한 급원으로 권장하고 있는 우유 및 유제품의 섭취가 21~31%로 이는 전국 평균 섭취 비율 19%(17)보다 높았다. 우유 및 유제품의 섭취비율은 초등학교 남학생이 유의적(p<0.05)으로 높았으며, 여고생이 가

장 낮았다. 일반적으로 중·장년기 이후의 여성에서는 골밀도의 급격한 저하로 인해 골다공증의 발생 위험이 증가하고 있으며, 이에 대한 예방인자로 최대 골밀도를 형성하는 시기인 청소년기의 칼슘 섭취량이 중요한 문제로 대두되고 있어 (6), 여학생들이 우유 및 유제품을 많이 섭취할 수 있도록 하는 방안이 제시되어야 할 것이다. 또한 청소년들의 칼슘의 주 공급원이 식물성 식품인 채소류, 곡류 및 두류였으며 실제적으로 이들 식품에 함유된 칼슘은 생체 이용률이 낮으므로 실제 유용한 칼슘의 양은 섭취량보다 낮을 것으로 생각된다. 그러나 우리 식단에서의 곡류 및 채소류의 섭취분량과 햇수를 감안한다면 이들 식품이 청소년들의 칼슘 섭취에 상당한 영향을 미칠 것이다. 이에 청소년들의 칼슘 흡수율을 증대시

Table 7. Percentage distribution of calcium intake by food group

(%)

Food group	Boys		Girls	
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)
Meats and meat products	0.9 ± 0.9 <sup>2)bc3)</sup>	1.5 ± 0.9 <sup>a</sup>	1.1 ± 1.0 <sup>b</sup>	1.2 ± 1.2 <sup>ab</sup>
Eggs	2.5 ± 3.4 <sup>b</sup>	5.5 ± 6.9 <sup>a</sup>	3.6 ± 4.6 <sup>b</sup>	4.2 ± 5.9 <sup>ab</sup>
Fishes and fish products	18.8 ± 17.3	17.8 ± 14.0	19.9 ± 17.7	17.2 ± 16.0
Milks and milk products	31.0 ± 24.5 <sup>a</sup>	24.6 ± 19.2 <sup>ab</sup>	23.4 ± 20.1 <sup>b</sup>	21.0 ± 20.4 <sup>b</sup>
Processed foods	0.1 ± 0.6	0.5 ± 2.1	0.5 ± 2.9	1.0 ± 3.5
Animal food	53.3 ± 22.9 <sup>a</sup>	49.9 ± 17.2 <sup>ab</sup>	48.5 ± 20.1 <sup>b</sup>	44.6 ± 20.2 <sup>c</sup>
Cereals and cereal products	7.1 ± 6.8 <sup>b</sup>	6.4 ± 4.3 <sup>b</sup>	8.4 ± 10.0 <sup>b</sup>	13.0 ± 15.6 <sup>a</sup>
Potatoes and starches	0.2 ± 0.7	0.7 ± 1.0	0.8 ± 1.3	0.6 ± 1.2
Sugars and their products	1.3 ± 3.9 <sup>ab</sup>	0.1 ± 0.5 <sup>c</sup>	2.1 ± 4.6 <sup>a</sup>	0.3 ± 1.3 <sup>bc</sup>
Beans and bean products	7.3 ± 9.3	7.7 ± 7.1	5.7 ± 7.3	8.5 ± 10.0
Nuts, seeds and their products	0.8 ± 2.2	1.2 ± 4.3	0.7 ± 2.7	0.4 ± 0.9
Vegetables	18.6 ± 10.8 <sup>c</sup>	25.1 ± 10.1 <sup>a</sup>	22.7 ± 12.1 <sup>ab</sup>	20.1 ± 10.8 <sup>b</sup>
Mushrooms	0.0 ± 0.0	0.5 ± 3.9	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.0
Fruits	3.1 ± 4.0 <sup>a</sup>	0.8 ± 1.8 <sup>b</sup>	2.9 ± 4.9 <sup>a</sup>	3.4 ± 6.4 <sup>a</sup>
Seaweeds	4.0 ± 7.2	3.5 ± 7.1	3.6 ± 5.2	5.1 ± 6.3
Plant food	42.4 ± 22.8 <sup>b</sup>	46.1 ± 15.1 <sup>ab</sup>	46.9 ± 21.8 <sup>ab</sup>	51.4 ± 20.2 <sup>a</sup>
Seasonings and spices	4.2 ± 3.0	3.8 ± 2.3	4.1 ± 2.7	3.7 ± 2.8
Beverages and alcoholic beverage	0.1 ± 0.3	0.2 ± 1.3	0.2 ± 1.2	0.3 ± 0.9
Others	0.0 ± 0.3	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.7	0.0 ± 0.0
Others	4.3 ± 1.5	4.0 ± 1.7	4.6 ± 1.1	4.0 ± 1.2

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.<sup>2)</sup>Mean ± SD.<sup>3)</sup>Within in a row, values not sharing a common superscript significantly differed according to one-way analysis of variance and Duncan's multiple range test (p<0.05).

키기 위해서 이들 식품의 체내 이용율을 높일 수 있는 방안이 제시되어야 하겠다.

#### 체내 칼슘 이용과 관련이 있는 영양소의 섭취실태

모든 영양소는 서로 유기적인 관계가 있어 체내에서 흡수, 대사될 때 다른 영양소의 도움을 필요로 하기에, 본 연구에서는 칼슘의 흡수에 관여하는 단백질, 비타민 C, 비타민 D 및 인의 섭취 상태를 살펴본 결과는 Table 8과 같다. 청소년들의 단백질 섭취량은 영양권장량의 121~133%로 다소 높게 나타났다. 일반적으로 적정량의 단백질은 칼슘과 결합하여 칼슘 흡수율을 촉진시키지만, 고단백 식이는 뇨를 통한 칼슘 배설량을 증가시키며 결국은 음의 칼슘 밸런스를 이루게 한다. 즉, 단백질의 섭취 증가는 사구체 여과율을 증가시키고 칼슘의 재흡수를 감소시켜 고칼슘뇨증을 유발한다(19)고 한다. 이에 청소년들에게 인체의 중요한 영양소인 단백질이 과잉 섭취되었을 때 일어날 수 있는 영양문제 등에 관하여도 교육할 필요성이 있다.

청소년들의 비타민 C 섭취는 영양권장량의 145~162%로 높게 나타났으며, 이는 식품 섭취실태 조사 시기가 가을이어서 다른 계절에 비하여 과일류의 섭취가 많아 높게 나타난 것으로 생각된다. 비타민 D의 섭취량은 69~94%로서 권장량보다 낮으나 칼슘의 흡수에 관여하는 비타민 D<sub>3</sub>는 하루에 15분 이상 햇빛을 쬐는 것만으로도 피부를 통해 합성된다는

보고가 있어(20) 우리나라 학생들의 경우는 큰 문제가 되지는 않을 것으로 생각된다. 인의 경우는 섭취량보다는 식이내 칼슘과 인의 섭취비가 중요하게 논의되고 있는데 본 연구 결과 청소년들의 칼슘:인의 섭취비는 1:1.8~2.3으로 칼슘:인의 권장비인 1:1(21)보다는 높게 나타났으며 이러한 인의 과잉 섭취현상은 가공 식품과 탄산음료의 소비 증가에 기인한다고도 할 수 있다. 이에 청소년들의 골격 건강을 증진하고 더 나아가 골다공증을 예방하기 위해서는 청소년들의 칼슘 섭취부족과 인의 과잉섭취라는 영양문제를 개선할 수 있는 영양교육의 필요성이 절실하다.

#### 칼슘 섭취에 영향을 미치는 요인들에 대한 상관관계

청소년들의 칼슘 섭취량과 칼슘에 관한 인식, 기호도 및 환경요인과의 상관관계를 살펴본 결과는 Table 9와 같다. 칼슘 섭취량은 칼슘에 대한 인식(p<0.01), 기호도 및 부모의 교육 정도와는 양의 상관관계를 나타내었으나 체질량지수 및 가족의 수입과는 음의 상관관계를 나타내었다. 특히 칼슘 섭취량과 칼슘에 관한 인식(p<0.01)에서 유의적인 양의 상관관계를 나타내었음은 영양지식이 높을수록 칼슘 섭취량이 많다는 보고(10)와도 일치함을 알 수 있었다. 또한 칼슘에 관한 인식이나 기호도는 부모의 교육 정도와도 양의 상관관계를 나타냄으로서, 부모가 영양지식을 가지고 칼슘식품을 자녀들에게 권하거나 자주 섭취하게 하는 것도 이들 식품을 섭취

Table 8. Nutrient intake related to calcium utilization in the body

Nutrients	Boys		Girls	
	Younger <sup>1)</sup> (n=72)	Older (n=66)	Younger (n=73)	Older (n=74)
Calcium (mg)	554.5 ± 283.8 <sup>2)h3)</sup> ( 69.31 <sup>1)</sup> )	636.7 ± 181.8 <sup>a</sup> ( 70.74)	530.5 ± 227.1 <sup>b</sup> ( 66.31)	491.5 ± 181.3 <sup>b</sup> ( 61.44)
Protein (g)	66.9 ± 19.3 <sup>b</sup> (121.64)	100.1 ± 18.7 <sup>a</sup> (133.47)	68.5 ± 20.3 <sup>b</sup> (124.55)	75.6 ± 71.4 <sup>b</sup> (126.00)
Vitamin C (g)	101.7 ± 80.3 (145.29)	103.2 ± 51.9 (147.43)	113.6 ± 88.8 (162.29)	106.3 ± 86.0 (151.86)
Vitamin D (µg)	7.3 ± 1.4 ( 73.00)	9.4 ± 1.2 ( 94.00)	7.7 ± 1.1 ( 77.00)	6.9 ± 1.1 ( 69.00)
Phosphorus (mg)	977.7 ± 318.8 <sup>b</sup> (122.21)	1478.8 ± 260.8 <sup>a</sup> (164.31)	1020.8 ± 303.5 <sup>b</sup> (127.60)	990.3 ± 222.5 <sup>b</sup> (123.79)
Ca : P ratio	1 : 1.8	1 : 2.3	1 : 1.9	1 : 2.0

<sup>1)</sup>Younger=6th grade students, age 12 yr; Older=11th grade students, age 17 yr.

<sup>2)</sup>Mean ± SD.

<sup>3)</sup>Within in a row, values not sharing a common superscript differed significantly according to one-way analysis of variance and Duncan's multiple range test (p<0.05).

<sup>h)</sup>% RDA (Recommended Dietary Allowance) for Korean.

Table 9. Correlation coefficient among calcium intake, cognition, preference and sociodemographic characteristics

	Calcium intake	Cognition	Preference
Calcium intake		0.1242**	0.0186
Father's educational level	0.0297	0.0248	0.0601
Mother's educational level	0.0701	0.0491	0.0389
Income	-0.0770	-0.0576	-0.0652
BMI <sup>1)</sup>	-0.0401	0.0131	0.0028

<sup>1)</sup>BMI: Body Mass Index.

\*\*p<0.01.

하게 되는 중요한 요인이 될 수 있다.

요 약

청소년들의 칼슘에 대한 인식 및 섭취실태를 파악하기 위하여 부산시내 초등학교 6학년 145명, 고등학교 2학년 140명, 총 285명을 대상으로 이들의 칼슘에 대한 인식 및 섭취실태를 설문 및 식이섭취조사 방법을 통하여 조사하였다. 연구결과, 청소년들은 칼슘과 우유의 기능, 골다공증과 칼슘과의 관계는 잘 인식하고 있었으나, 칼슘의 흡수와 관련이 있는 영양소에 대해서는 인식이 낮은 것으로 나타났다. 칼슘에 대한 인식의 정도는 여학생들이 높은 점수를 얻었으며 초등학교 남학생에서 가장 낮은 점수를 나타내었다. 칼슘식품에 대한 기호도는 아이스크림, 김, 요구르트 순으로 높았으나 콩 및 뽕어포 등은 낮은 것으로 나타났으며, 연령 및 성별에 따라 좋아하는 정도가 달랐다. 청소년들의 하루 평균 칼슘 섭취량은 여학생에서 491.5~530.5 mg, 남학생이 554.5~636.7 mg이었으며 이는 한국인 영양권장량의 각각 61.4~66.3%, 69.3~70.7%의 범위를 나타내었다. 칼슘 섭취량이 RDA 66.7% 미만인 경우가 고등학교 여학생에서 64.9%로 다른 집단보다

높게 나타났으며 특히 여고생들이 운동의 횟수나 운동량이 적다는 사실도 함께 나타나 이 집단에 대한 영양교육의 필요성이 절실하였다. 또한 청소년들의 칼슘급원 식품군은 우유 및 유제품, 채소류, 어패류 및 곡류 순이었으며, 칼슘섭취량은 칼슘에 대한 영양지식과 양의 상관관계를 보여 인식이 높을수록 칼슘섭취량이 많은 것으로 나타났다.

문 헌

- Shils ME, Young VR. 1988. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 7th ed. Lea & Febiger Publishers, Philadelphia. p 142-159.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended dietary allowances for Koreans 7th revision*. Seoul. p 157-166.
- Heaney RP. 1993. Nutrition factors in osteoporosis. *Annu Rev Nutr* 13: 287-316.
- Angus RM, Sambrook PN, Pockock NA, Eisman JA. 1988. Dietary intake and bone mineral density. *Bone Miner* 4: 265-277.
- Kleibecker JH, Welberg JW, Mulder NH, Cats A, Limberg AJ, Lloyd T, Andon MB, Rollings N, Martel JK, Landis R, Demers LM, Egli DF, Kalin ME. 1993. Calcium supplementation and bone mineral density in adolescents girls. *J Am Med Assoc* 270: 841-844.
- Ruiz JC, Mandel C, Garabedian M. 1995. Influence of spontaneous calcium intake and physical exercise on the vertebral and femoral bone mineral density of children and adolescents. *J Bone Miner Res* 5: 675-681.
- Kim WY. 1996. Osteoporosis and dietary factor. *Korean J Nutr* 27: 629-645.
- Ro HY. 1997. Nutritional status of female students in the sixth grade attending a rural primary school. *Kor J Community Nutr* 2: 275-280.
- Lee HJ, Lee HO. 1999. A study on the bone mineral density and related factors in Korean postmenopausal women. *Korean J Nutr* 32: 197-203.
- Lee SW, Sung CJ, Kim AJ, Kim MH. 2000. A study on



- nutritional attitude, food behavior and nutritional status according to nutrition knowledge of Korean middle school students. *Korean J Community Nutr* 5: 419-431.
11. Kim HI. 1997. A study on the preference for calcium source foods: recognition and intake of middle school students. *MS thesis*. Youngnam University. p 11-14.
  12. Korea Food and Drug Administration. 1996. *Korean food composition table*. Korean Food and Drug Administration, Seoul.
  13. Han JS. 2000. A system for nutritional assessment and diagnosis of dietary intakes through internet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 1177-1184.
  14. SAS. 1992. User's guide : Statistics. SAS Institute Inc, USA.
  15. Hong SJ. 1984. A study on the preference and food habit of middle and high school students. *MS thesis*. Yonsei University. p 32.
  16. Ryu HK, Yoon JS. 1998. Relations of perception of obesity and experiences of weight control and body image in high school students. *Korean J Community Nutr* 3: 202-209.
  17. Ministry of health and welfare. 1999. National report of health and nutrition survey. p 219.
  18. Yong SJ, Lim SK, Hur KB, Park BM, Kim NH. 1988. Bone mineral density of adults in Korea. *Korean J Medical Assoc* 31: 1350-1358.
  19. Cho MS, Choi NS, Kim WY. 1989. Effect of dietary protein level on bone metabolism of young and aged rats. *Korean J Nutr* 22: 497-506.
  20. Choi HM. 1999. *21 Century Nutrition*. Kyomunsa, Seoul. p 280.
  21. Aloia JE. 1988. The gain and loss of bone in the human life cycle. *Adv Nutr Res* 9: 1-33.

(2002년 9월 6일 접수; 2002년 12월 6일 채택)