

비만 아동의 간식 섭취와 비만지수 및 혈액성상과의 관련성

최 미 경¹ · 배 윤 정^{2*}

¹청운대학교 식품영양학과, ²숙명여자대학교 식품영양학과

Relation among Snack Intake, Obesity Index and Blood Parameters in Obese Elementary-school Children

Mi-Kyeong Choi¹ and Yun-Jung Bae^{2*}

¹Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract

This study was designed to evaluate the relationships among snack intake, obesity index, and blood parameters in obese elementary school children. Anthropometric measurements, nutrient intake from meals and snacks, serum cholesterol, glucose, GOT, GPT, and hemoglobin levels were obtained 36 obese elementary students (boys=28, girls=8). The average age, height, weight, % body fat, and obesity index were 11.9 years, 145.5 cm, 53.5 kg, 45.7%, and 32.4%, respectively. The mean energy intake was 1,818.7 kcal in boys and 1,818.1 kcal in girls. In addition, the energy intake from snacks was 470.4 kcal in boys and 479.4 kcal in girls. The levels of plant fat ($p<0.05$) and cholesterol ($p<0.001$) consumed during snacks (1,000 kcal per energy intake) were higher than those consumed during meals. The serum cholesterol, glucose, and hemoglobin levels were 177.4 mg/dL, 90.4 mg/dL, and 14.5 g/dL, respectively. In addition, the levels of serum GOT ($p<0.001$) and GPT ($p<0.05$) were higher in boys than in girls. Height was positively correlated with food intake ($p<0.05$), snack intake ($p<0.05$), and energy intake from snacks ($p<0.05$). Based on these results, further studies are needed in order to investigate the relationships among various aspects of snacking and obesity in elementary school children.

Key words : Snack intake, obesity index, blood parameters, obese elementary-school children.

서 론

최근 우리나라는 급속한 경제 성장으로 생활 환경이 편리해지고 활동량이 부족하여 에너지 소비가 감소한 반면에 식생활의 서구화로 에너지 섭취가 증가하여 소아 비만이 급격히 증가하고 있는 실정이다(Park *et al* 2004). 소아 및 청소년 비만은 성인 비만으로 이행하기 쉬우며, 일생동안 건강한 식생활과 활동적인 생활 양식을 필요로 하기 때문에 치료하기 어려운 만성질환이다. 또한, 고도 비만아들은 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 동맥경화증과 같은 합병증을 동반하는 경우가 많다(Guzzaloni *et al* 2000) 적절한 영양 관리가 요구된다.

영양소의 섭취는 매 끼니의 식사와 간식을 통해서 반복적으로 이루어지므로 개인의 식습관에 따라 많은 영향을 받는다. 학동기 아동의 영양소 섭취는 그 시기의 신체 발육뿐만 아니라 성인이 되었을 때의 건강 상태에도 영향을 미치므로 학령기의 생활 양식과 식습관은 중요하다(Gibson *et al* 1998,

Perry *et al* 1998). 올바른 식습관은 균형 잡힌 영양소 섭취 및 최적의 성장과 건강 상태를 가져오는 중심 요소이다. 특히, 초등학교 고학년은 신체적 성장뿐만 아니라 사물을 판단, 종합하는 인지 능력의 성숙, 자아개념의 발달로 사춘기에 접어드는 시기(Hong JY 1998), 이 시기 아동들의 올바른 식품선택의 습관은 심신의 성장, 성숙과 함께 성인 이후 건강의 기초 형성에도 중요한 영향을 미칠 수 있다.

어린이들은 성인과는 달리 성장 발육이 빠르고 신진대사가 왕성하여 신체 활동과 운동이 매우 활발하므로 성장 및 활동에 필요한 영양 요구량이 매우 크다. 그런데 이 시기의 어린이들은 체중 당 영양 필요량이 높은 반면, 소화 기관의 용량이 작고 소화 기능의 발달이 부족하여 많은 양의 음식을 일시에 먹을 수 없으면서도 활동량은 많은 시기이므로 3끼의 식사만으로 필요한 만큼의 영양을 충분히 섭취하기 어렵기 때문에 간식을 통해서 영양보충을 받아야 한다.

간식은 세끼 식사에서 충족시키지 못한 영양소를 보충하고 끼니 사이의 공복을 완화하는 역할을 하므로(Shim *et al* 2004), 적절한 성장과 발달을 위하여 충분한 영양 섭취가 이

* Corresponding author : Yun-Jung Bae, Tel : +82-11-9735-8603, Fax : +82-2-710-9453, E-mail : swingtru@hanmail.net

루어져야 하는 학령기 아동들에게 꼭 필요하다. 그러나 간식의 섭취시 열량과 영양소 섭취량에 영향을 주고(Hampl *et al* 2003), 청소년 비만(Nicklas *et al* 2003)이나 치아우식증(Kalsbeek & Verrips 1994) 등의 발생에 영향을 미친다고 보고되고 있어 간식의 종류 및 섭취 등에 따른 적절한 섭취가 이루어졌을 때 학령기 아동의 성장 발육에 도움이 될 수 있다.

아동들이 직접 구매하는 식품은 대부분 가공식품으로서 간식으로 섭취되며, 일부는 한 끼의 식사일 경우도 있다(Grenby TH 1990, Kang *et al* 2004, Park YS 2004). 간식은 세끼의 식사에서 충분하지 못한 에너지와 영양소를 보충하는데 매우 중요하지만, 가공식품으로써 섭취하는 간식이 지나치면 영양 불균형을 초래하고 식습관 형성에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 식품 첨가물의 과량 섭취에 따른 안전성 문제도 잠재할 수 있다(Wonancott J 1986).

한편, 일부 연구에서 간식의 섭취가 성별에 따른 차이를 보이고 있다는 보고가 있는데(Joo & Park 1998, Kwon *et al*, 1999), Joo & Park(1998)의 연구에서는 초등학교 여학생이 남학생에 비해 간식을 1일 2회 이상 섭취하는 비율이 유의적으로 높다고 보고하였다. 그러나 Kwon *et al*(1999)의 연구에서는 초등학교 남학생의 1일 간식 섭취 빈도가 여학생에 비해 유의하게 높게 나타나 아동의 간식 섭취에 대한 남녀간 차이에 대해 일관성 있는 결론을 내릴 수가 없으며, 적절한 식사 섭취와 영양 관리가 필요한 비만 아동을 대상으로 간식의 섭취에 대해 세부적으로 실시된 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 비만 아동을 대상으로 간식을 통한 영양 상태를 평가하고 이와 혈액성상과의 관계를 살펴봄으로써 비만 아동을 대상으로 올바른 간식 섭취 지도를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

연구 방법

1. 조사 대상 및 신체계측

조사 대상자들은 선행 연구(Park *et al* 2007)에서 보고된 토요 영양교실에 참여한 대상자들이었으며, 프로그램에 참여하기 전에 이들을 대상으로 한 자료 수집이 이루어졌다. 즉 충남 홍성 소재 초등학교에 재학 중인 비만 초등학교 4, 5, 6학년생을 대상으로 하여 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 자동 신장·체중계(JENIX, Korea)로 신장, 체중, 체지방률을 측정하였다. 또한, 측정된 신장, 체중과 대한소아과학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 백분위 자료(Korean Society of Pediatrics 1999)를 근거로 50 백분위수를 표준체중으로 하여 비만도(obesity index(%))=[(실체중-표준체중)/표준체중×100]를 산출하였다. 산출한 비만도가 20% 이상이고 본인과 부모의 동의를 받은 비만학생 36명(남학생 28명, 여학생 8명)을 대상으로 본 연구를 실시하였으며, 자료 수집은

2006년 5월 13일부터 20일까지 실시하였다.

2. 식사 섭취 조사

식사 섭취 조사는 면담에 의하여 1일간의 24시간 회상법을 사용하였다. 조사 전날 아침 기상부터 취침할 때까지 하루 동안 아침, 점심, 저녁, 간식으로 구분하여 시간대별로 섭취한 식품 또는 음식의 종류와 각각의 섭취량을 회상하도록 하였다. 식사에 대한 조사를 표준화하기 위하여 미리 준비한 모형과 사진을 제시하여 조사 대상자가 섭취한 음식의 양을 정확하게 기억할 수 있도록 하였다. 조사된 식사 섭취 내용은 CAN-Pro 3.0(The Korean Nutrition Society 2006)을 이용하여 영양소 및 식품 섭취량을 분석하였다. 또한, 섭취한 영양소 중 열량은 한국인 영양 섭취 기준의 에너지 필요 추정량(EER; Estimated Energy Requirement)에 대한 섭취 비율을 산출하였으며, 단백질, 칼슘, 인, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산 및 비타민 C는 권장 섭취량(RI; Recommended Intake)에 대한 섭취 비율을 분석하였다.

3. 혈액 채취 및 생화학적 분석

식사 섭취 조사 당일 아침 공복 상태에서 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 정맥혈 20 mL를 취하여 헤모글로빈 함량을 생화학분석기(Fuji dry-chem auto-5, Fuji Photo Film Co, Japan)를 이용하여 측정하고, 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 얻은 후 kit를 이용하여 총콜레스테롤(COD-POD 효소법), 혈당(Hexokinase 효소법), GOT 및 GPT(UV-Rate법)를 생화학분석기(Fuji dry-chem auto-5, Fuji Photo Film Co, Japan)를 이용하여 분석하였다.

4. 통계 분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 성별에 따른 차이는 unpaired *t*-test를 이용하였으며, 각 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(*r*) 및 이에 대한 유의성 검정을 통해 평가하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 일반 사항

연구 대상자의 일반 사항은 Table 1과 같이 남녀 학생의 평균 연령이 각각 11.7세와 12.4세이었다($p < 0.05$). 평균 신장과 체중은 남학생이 144.9 cm와 53.0 kg, 여학생이 147.4 cm와 54.2 kg이었으며, 체지방률과 비만도는 남학생의 경우 47.1%와 33.3%, 여학생은 40.7%와 30.0%이었다. 신체 계측 사항을 본 연구 대상자의 연령에 해당하는 9~11세의 한국인 표준체위인 남자 138 cm, 34.5 kg, 여자 138 cm, 32.6 kg(The

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables	Boys (n=28)	Girls (n=8)	Total subject (n=36)
Age(years)*	11.7± 0.9 ¹⁾	12.4± 0.8	11.9± 0.9
Height(cm)	144.9± 9.5	147.4± 9.5	145.5± 9.5
Weight(kg)	53.0±10.4	54.2±10.5	53.3±10.3
Ideal body weight(kg)	39.8± 7.6	41.8± 8.2	40.3± 7.7
Body fat(%)	47.1± 9.2	40.7± 4.7	45.7± 8.8
Obesity index(%) ²⁾	33.3±10.1	30.0± 9.5	32.4±10.0

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Obesity index = [(present weight - standard weight)/standard weight]×100.

* p<0.05: Significant difference between boys and girls by t-test.

Korean Nutrition Society 2005a)과 비교하여 볼 때 신장은 큰 편이었고, 체중도 높은 것으로 나타났다. 또한, 본 연구 대상자의 경우 비만도 30% 이상의 중등도 비만에 해당하였다.

2. 간식 섭취량

연구 대상자의 1일 간식 섭취량은 Table 2와 같이 남학생 275.9 g, 여학생 263.4 g으로 유의한 차이가 없었다. 전체 대상자에 있어 간식으로 섭취하는 주된 식품군은 곡류 105.3 g, 우유류 60.0 g, 채소류 48.2 g, 과일류 20.6 g이었다. 간식 섭취와 관련한 기존의 연구는 대부분 식품군별 간식의 섭취 빈도를 조사하거나 식품군별로 식품별 간식 섭취 선호도나 빈도를 조사한 것이 보고되고 있는데, 대부분 제일 선호하는 간식으로는 초등학교 학생들의 경우 우유 및 유제품, 라면 및 국수, 과자 및 빵류와 튀김 및 부침류, 김밥 및 떡볶이와 햄버거 및 피자, 과일류의 순으로 나타났다(Park YS 2003). 또한, Joo & Park(1998)의 연구에서 비만 초등학생의 경우 간식으로써 우유, 과일, 요구르트, 아이스크림, 주스, 달걀, 라면 및 비스킷의 순으로 섭취 빈도가 높았으며, 과일, 치킨 및 요구르트, 우유 및 아이스크림, 떡볶이의 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 초등학교 비만 아동의 경우, 대부분 선호하거나 자주 섭취하는 간식의 종류가 우유 및 유제품과 곡류 및 전분류, 과일 및 채소류인 것으로 나타났다으며, 이들에게서 주로 양적으로 섭취하는 식품군 역시 일부 보고된 연구 결과와 유사하게 나타났다.

한편, Choi et al(2008)이 보고한 중·고등학생들의 간식 섭취 실태에 대한 연구에 의하면 여학생이 남학생보다 초콜릿을 많이 먹고 우유 및 유제품을 적게 먹었다고 하였으며, 여학생의 점심식사 전과 점심식사 후의 간식 섭취 횟수가 남학생들보다 유의적으로 높게 나타나, 성별에 따라 다양한 간식

Table 2. Food consumption from each food group in snacks of the subjects

Food groups	Boys (n=28)	Girls (n=8)	Total subject (n=36)
	----- g/day -----		
Cereals	100.0± 68.5 ¹⁾	123.3± 62.8	105.3± 67.1
Potatoes and starches	19.3±100.1	0.0± 0.0	14.9± 87.9
Sugar and sweeteners	0.3± 1.1	3.9± 11.0	1.1± 5.3
Legumes	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0
Nuts and seeds	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0
Vegetables	44.3± 81.3	61.3± 62.2	48.2± 76.8
Mushrooms	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0
Fruits	11.9± 46.0	50.0±106.9	20.6± 65.1
Meats	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0
Eggs	13.8± 67.7	0.0± 0.0	10.6± 59.5
Fishes and clams	1.8± 6.6	0.0± 0.0	1.4± 5.8
Seaweeds	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0
Milks	70.4±146.3	25.0± 70.7	60.0±133.3
Oil and fats	0.4± 1.9	0.0± 0.0	0.3± 1.7
Beverages	12.6± 58.0	0.0± 0.0	9.7± 51.0
Seasonings	1.2± 4.3	0.0± 0.0	0.9± 3.8
Total intake	275.9±229.4	263.4±144.4	273.0±211.1

¹⁾ Mean±standard deviation.

섭취 실태를 보였다. 본 연구에서는 초등학교 비만 아동 대상으로 성별에 따른 식품군별 간식의 섭취량만 분석되어 타 연구 결과와 비교가 쉽지 않지만, 남녀 비만 아동 모두 동 연령대의 대상자와 섭취하는 간식의 종류가 유사하게 나타났으며, 성별에 따른 차이를 보일 수 있는 간식의 식품별 섭취 빈도나 섭취 시간대, 간식의 형태 및 간식 구매 요인 등 간식 섭취 행동에 대한 연구가 추후 더 이루어져야 할 것으로 생각된다.

3. 간식을 통한 영양소 섭취량

연구 대상자의 1일 식사와 간식을 통한 영양소 섭취량은 Table 3과 같다. 남녀 학생의 1일 식사를 통한 에너지 섭취량은 1,818.7 kcal와 1,818.1 kcal였으며, 간식을 통한 에너지 섭취량은 각각 470.4 kcal와 479.4 kcal로 두 군간 유의한 차이가 없었다. 전체 대상자의 1일 식사와 간식을 통한 영양소 섭취량을 영양 섭취 기준과 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 식사와 간식을 통한 에너지 섭취량은 필요 추정량의 87.5%와

Table 3. Daily nutrient intakes of the subjects

Nutrients	Boys(n=28)				Girls(n=8)				Total subject(n=36)			
	Meals		Snacks		Meals		Snacks		Meals		Snacks	
Energy (kcal)	1818.7±	462.7 ¹⁾	470.4±	334.9	1919.1±	559.9	479.4±	251.2	1841.6±	479.7	472.5±	314.3
Protein(g)	61.8±	18.9	13.8±	13.2	65.3±	20.4	10.0±	4.5	62.6±	19.0	12.9±	11.8
Animal protein(g)	24.2±	14.4	3.0±	4.8	22.6±	11.1	0.8±	2.3	23.8±	13.6	2.5±	4.4
Plant protein(g)	37.6±	10.6	10.8±	11.9	42.7±	14.8	9.2±	4.2	38.8±	11.6	10.5±	10.6
Fat(g)	48.5±	18.0	14.1±	13.6	49.9±	23.0	13.5±	9.2	48.8±	18.9	14.0±	12.6
Animal fat(g)	17.3±	12.8	3.1±	5.2	17.5±	14.5	0.8±	2.3	17.3±	13.0	2.6±	4.8
Plant fat(g)	31.2±	12.3	11.0±	12.2	32.4±	15.9	12.7±	9.3	31.5±	13.0	11.4±	11.5
Carbohydrate(g)	281.5±	70.2	72.6±	48.1	302.5±	75.5	80.8±	39.3	286.3±	70.8	74.5±	45.8
Fiber(g)	4.3±	1.4	0.7±	0.8	5.5±	1.9	0.9±	0.6	4.5±	1.6	0.8±	0.7
Cholesterol(mg)	511.0±	252.6	238.2±	215.0	474.8±	140.2	245.1±	47.5	502.7±	230.4	239.8±	189.3
Calcium(mg)	483.5±	218.0	154.3±	206.0	413.5±	164.1	80.7±	75.1	467.5±	206.9	137.5±	186.0
Animal calcium(mg)	187.6±	178.0	76.5±	152.9	86.2±	95.0	26.3±	74.2	303.1±	113.5	65.0±	139.5
Plant calcium(mg)	295.9±	109.3	77.8±	122.0	327.2±	131.6	54.5±	5.7	164.4±	167.2	72.5±	107.2
Phosphorus(mg)	891.2±	289.1	235.9±	226.2	881.3±	224.3	168.5±	72.9	889.0±	272.6	220.5±	202.6
Sodium(mg)	3513.9±	1301.0	471.4±	595.5	3497.6±	1279.3	292.5±	346.3	3510.2±	1277.3	430.5±	549.3
Potassium(mg)	1871.3±	702.4	408.8±	434.0	2124.0±	518.9	326.2±	165.6	1929.1±	666.5	389.9±	388.5
Iron(mg)	11.3±	2.5	2.4±	2.3	12.7±	3.5	1.9±	0.8	11.6±	2.8	2.2±	2.0
Animal iron(mg)	2.4±	1.3	0.2±	0.3	2.1±	1.0	0.0±	0.1*	2.3±	1.2	0.1±	0.3
Plant iron(mg)	8.9±	2.0	2.2±	2.2	10.6±	3.1	1.9±	0.7	9.3±	2.3	2.1±	2.0
Zinc(mg)	7.9±	2.5	1.4±	1.3	8.2±	2.3	0.9±	0.3	8.0±	2.4	1.3±	1.2
Vitamin A(μg RE)	737.0±	314.0	150.2±	135.1	786.0±	380.5	115.1±	42.7	748.2±	325.0	142.2±	120.7
Vitamin B ₁ (mg)	1.0±	0.4	0.2±	0.3	1.0±	0.5	0.2±	0.2	1.0±	0.4	0.2±	0.3
Vitamin B ₂ (mg)	0.9±	0.5	0.3±	0.5	0.8±	0.3	0.2±	0.1	0.9±	0.4	0.3±	0.4
Niacin(mg)	12.8±	6.8	2.5±	3.9	12.1±	3.1	0.7±	0.3*	12.7±	6.1	2.1±	3.5
Vitamin B ₆ (mg)	1.5±	0.7	0.3±	0.4	1.7±	0.6	0.1±	0.1	1.6±	0.6	0.3±	0.3
Folate(μg)	153.0±	59.9	45.5±	49.1	179.9±	58.0	26.3±	9.6	159.1±	59.7	41.1±	43.9
Vitamin C(mg)	54.4±	27.5	15.5±	24.7	62.0±	17.2	9.8±	7.1	56.1±	25.5	14.2±	22.0
Vitamin E(mg)	11.6±	7.9	1.5±	3.0	10.6±	5.8	1.1±	2.1	11.4±	7.4	1.4±	2.8

¹⁾ Mean±standard deviation.

22.4% 수준이었으며, 단백질은 권장 섭취량의 각각 146.6%와 30.0% 수준이었다(Fig. 1). 간식을 통한 그 밖의 영양소 섭취량은 권장 섭취량의 12~23% 수준을 보였다. 식사와 간식의 각 섭취 에너지 1,000 kcal 당 식사와 간식을 통한 영양소 섭취량을 비교한 결과(Table 4) 단백질, 동물성 단백질, 나

트륨, 동물성 철, 아연, 비타민 B₆, 비타민 E 섭취량은 간식보다 식사를 통한 섭취량이 높았고($p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$), 식물성 지방과 콜레스테롤 섭취량은 간식을 통한 섭취량이 식사를 통한 섭취량보다 유의하게 높았다($p < 0.05$, $p < 0.001$).

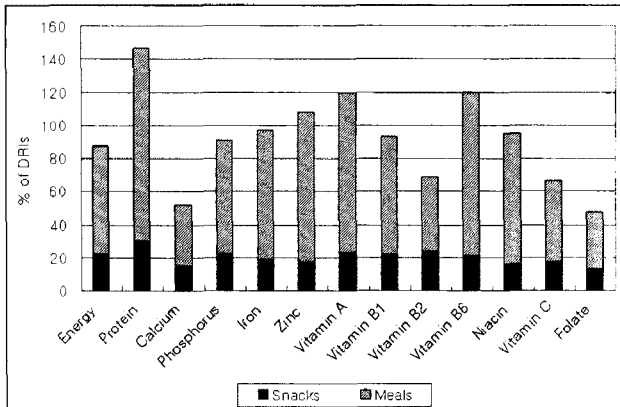


Fig. 1. Daily nutrient intakes as % of DRIs from meals and snacks of the subjects.

DRI of energy is Estimated Energy Requirements(EER) and those of protein, Ca, P, Fe, Zn, vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂, niacin, vitamin B₆, folate, and vitamin C are Recommended Intake(RI).

필요 추정량(EER; Estimated Energy Requirements)은 에너지의 평균 필요량에 해당하는 값으로, 아동의 경우 에너지 소비량에 성장에 소요되는 에너지를 추가하여 산정되었으며(The Korean Nutrition Society 2005a), 건강하고 적정 활동을 수행하며 정상 체격을 지닌 사람이 에너지 평형을 유지하는데 필요한 양이다(Trumbo *et al* 2002). 본 연구 대상자의 경우, 비만 어린이였음에도 불구하고 필요 추정량(The Korean Nutrition Society 2005b)에 미치지 못하는 에너지 섭취 수준을 보인 것은 과체중군의 식이 섭취 조사 시 섭취량을 적게 보고하거나 체중 조절을 위한 식사 요법 실시 및 결식 등의 불규칙한 식습관으로 인한 낮은 에너지 섭취량을 보고한 Lee *et al*(2006)의 연구와 비슷한 양상을 보인 것으로 생각된다. 최근의 국민건강영양조사(Ministry of Health & Welfare 2006)에 의하면 7~12세 어린이의 에너지 섭취량은 1931.6 kcal로 필요 추정량의 108.7% 섭취 수준이었다. 이와 비교할 때 본 연구 대상자들은 비만이었음에도 불구하고 낮은 에너지 섭취를 보였으며, 그에 따라 영양소 섭취도 낮게 나타났다. 비만 아동의 영양 섭취량은 정상 아동보다 많다는 보고(Temple *et al* 2008)가 있는가 하면 유의한 차이가 없다는 보고(Miller *et al* 1990, Yoon *et al* 2006)도 있어 정확한 결론을 내리지 못하고 있다. 이러한 결과에 대해 비만 아동은 결식과 과식 등의 불규칙한 식습관으로 인해 단기간의 식사 섭취기간 중 낮은 섭취량으로 평가될 수 있다고 해석하고 있으므로, 이에 대한 정확한 결과를 얻기 위해서는 비만 아동을 대상으로 하는 장기간에 걸친 식사 섭취 조사가 이루어져야 할 것이다.

한편, 국민건강영양조사(Ministry of Health & Welfare 2006)에서 7~12세 아동의 칼슘 섭취량은 권장 섭취량의 68.7%로 부족한 섭취 양상을 보였으며, 철(40.8%), 비타민 C(42.9%), 비

타민 B₂(29.6%)도 영양 섭취 기준 미만을 섭취하는 대상자의 비율이 높아 본 연구 결과와 같은 경향을 보였다. 이와 같은 영양소는 모두 성장에 중요한 기능을 하기 때문에 비만 어린이의 영양교육시 이들 영양소가 부족하지 않도록 주의할 것을 기울여야 할 것으로 생각된다.

한편, 본 연구에서 식사와 간식의 각 섭취 에너지 1,000 kcal 당 식사와 간식의 영양밀도를 비교한 결과, 간식을 통한 식물성 지방과 콜레스테롤 섭취량이 식사를 통한 섭취량보다 유의하게 높게 나타났다. 또한, 표에는 제시하지 않았지만 영양소별 1일 간식으로부터의 섭취량을 식사를 통한 섭취량으로 나눈 결과, 간식을 통한 식물성 지방과 콜레스테롤의 섭취량이 식사를 통한 섭취량의 각각 약 36%와 47% 가량으로 나타나(Table 3), 간식으로 인한 식물성 지방과 콜레스테롤 섭취 비율이 식사로 인한 섭취율에 비해 상대적으로 높음을 알 수 있었다. 콜레스테롤은 세포막과 뇌조직 구성을 위한 성분이며, 스테로이드 호르몬의 전구체로서 성장기 어린이들의 두뇌 발달 및 성적 성숙에 필요한 영양소이지만, 과량 섭취시 당뇨병, 고혈압, 고지혈증 등 만성질환의 유병인자가 될 수 있기 때문에 성장기부터 적절한 섭취가 중요하다. 본 연구의 비만 초등학생인 경우, 콜레스테롤 섭취가 1일 500 mg 이상으로 나타났다으며, 간식으로 통한 섭취가 많았기 때문에 추후 지방 및 콜레스테롤과 관련하여 적절한 섭취에 대한 교육 및 올바른 간식 선택에 대한 영양교육이 필요할 것으로 생각된다.

4. 혈중 생화학적 지표

연구 대상자의 혈중 생화학적 지표에 대한 결과는 Table 5와 같이 혈청 콜레스테롤, 혈당, 헤모글로빈 함량이 각각 177.4 mg/dL, 90.4 mg/dL, 14.5 g/dL이었다. 혈청 GOT와 GPT는 남학생이 28.0 IU/L와 30.2 IU/L로 여학생의 20.0 IU/L와 13.3 IU/L보다 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.05$).

혈중 지질의 상승은 심혈관질환의 발생을 높이기 때문에 그 조절관리가 강조되고 있다. 소아의 경우, 총콜레스테롤은 170 mg/dL 이하로 성인의 기준치보다 낮게 설정해 놓고 있는데(Sung *et al* 2007), 비만 초등학생인 본 연구 대상자들의 혈중 콜레스테롤치는 소아 기준치와 비교할 때 높은 수준이었다. 이러한 결과는 중등도 이상 비만 아동(180.3 mg/dL)의 혈청 콜레스테롤이 정상체중 아동(161.4 mg/dL)에 비해 유의적으로 높게 나타났고(Kim *et al* 2002), 중등도 이상 비만 아동의 경우 총 콜레스테롤이 기준치 이상의 수준을 보였다는 일부 연구 보고(Lee & Kim 2005)와 유사한 경향이였다. 아동에 있어서 철은 성장에 따라 충분히 공급해 주어야 하는 영양소로 철이 결핍되면 피곤, 두통, 식욕 부진 등의 증상이 야기될 수 있다. 비만과 철 영양 상태에 관한 연구에서 Fricker *et al*(1990)은 비만군은 영양소의 섭취 과잉으로 유발되기 때

Table 4. Daily nutrient intakes per 1,000 kcal of the subjects

Nutrients	Boys(n=28)				Girls(n=8)				Total subject(n=36)			
	Meals		Snacks		Meals		Snacks		Meals		Snacks	
Protein(g)	33.8±	5.6 ¹⁾	28.7±	12.4	34.2±	3.8	21.8±	3.2 ^{***}	33.9±	5.2	26.9±	11.2 ^{**}
Animal protein(g)	12.7±	5.8	6.4±	11.8 [*]	11.8±	5.0	1.4±	3.9 ^{***}	12.5±	5.6	5.1±	10.5 ^{***}
Plant protein(g)	21.1±	4.9	22.3±	12.3	22.4±	4.2	20.4±	3.8	21.4±	4.7	21.8±	10.8
Fat(g)	26.3±	5.9	27.0±	11.2	24.9±	6.0	26.7±	4.0	26.0±	5.8	26.9±	9.8
Animal fat(g)	8.9±	5.1	6.3±	12.1	8.6±	6.5	1.4±	3.9 [*]	8.8±	5.4	5.1±	10.8
Plant fat(g)	17.4±	6.0	20.7±	10.4	16.3±	3.9	25.3±	5.5 ^{**}	17.2±	5.6	21.8±	9.6 [*]
Carbohydrate(g)	155.9±	13.9	164.1±	34.8	160.0±	14.7	171.5±	8.9	156.8±	14.0	166.0±	30.4
Fiber(g)	2.5±	1.0	3.1±	6.1	2.9±	0.9	2.3±	1.9	2.6±	1.0	2.9±	5.3
Cholesterol(mg)	275.3±	115.4	490.1±	305.7 ^{**}	253.9±	59.6	596.5±	207.5 ^{**}	270.4±	104.9	516.7±	285.6 ^{***}
Calcium(mg)	269.1±	116.7	321.4±	356.9	215.0±	63.4	183.6±	126.3	256.8±	108.5	287.0±	319.1
Animal calcium(mg)	99.6±	98.9	163.9±	377.5	45.7±	48.0	45.7±	129.1	87.3±	92.1	134.3±	335.0
Plant calcium(mg)	169.5±	64.3	157.5±	139.7	169.4±	37.9	138.0±	59.2	169.5±	58.8	152.6±	123.9
Phosphorus(mg)	489.9±	107.8	515.2±	306.4	468.1±	67.0	387.8±	120.2	484.9±	99.5	483.3±	275.7
Sodium(mg)	1972.9±	714.1	814.9±	662.8 ^{***}	1820.1±	503.8	491.7±	349.9 ^{***}	1938.0±	668.2	734.1±	611.4 ^{***}
Potassium(mg)	1044.8±	341.9	1372.7±	2502.8	1143.3±	272.0	813.3±	482.4	1067.3±	326.2	1232.8±	2181.9
Iron(mg)	6.3±	0.9	5.9±	4.6	6.7±	0.9	4.6±	2.1 [*]	6.4±	0.9	5.5±	4.2
Animal iron(mg)	1.3±	0.5	0.4±	0.6 ^{***}	1.1±	0.5	0.1±	0.1 ^{***}	1.2±	0.5	0.3±	0.6 ^{***}
Plant iron(mg)	5.0±	1.0	5.5±	4.8	5.6±	1.1	4.6±	2.0	5.2±	1.0	5.3±	4.2
Zinc(mg)	4.3±	0.7	3.3±	2.9	4.3±	0.3	2.1±	0.6 ^{***}	4.3±	0.6	3.0±	2.5 ^{**}
Vitamin A(μg RE)	398.6±	124.3	576.8±	1274.3	411.1±	167.2	295.7±	158.6	401.5±	132.7	506.5±	1107.2
Vitamin B ₁ (mg)	0.5±	0.1	0.6±	0.7	0.5±	0.1	0.3±	0.2 [*]	0.5±	0.1	0.5±	0.6
Vitamin B ₂ (mg)	0.5±	0.2	0.7±	0.8	0.4±	0.1	0.4±	0.2	0.5±	0.2	0.6±	0.6
Niacin(mg)	7.0±	3.2	6.4±	10.9	6.4±	0.7	1.8±	0.8 ^{***}	6.9±	2.8	5.2±	9.6
Vitamin B ₆ (mg)	0.8±	0.3	0.7±	0.6	0.9±	0.2	0.3±	0.2 ^{***}	0.8±	0.3	0.6±	0.6 [*]
Folate(μg)	86.4±	32.8	121.9±	186.0	102.2±	54.1	63.3±	23.9	90.0±	38.3	107.2±	162.7
Vitamin C(mg)	30.2±	14.6	63.4±	158.7	33.8±	11.7	29.3±	28.1	31.0±	13.9	54.9±	138.1
Vitamin E(mg)	6.3±	3.8	2.9±	5.5 [*]	5.2±	1.8	1.3±	2.5 ^{**}	6.1±	3.5	2.5±	5.0 ^{**}

¹⁾ Mean±standard deviation.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$: significant difference between meals and snacks by *t*-test.

문에 철 결핍의 위험도가 낮은 그룹이라고 보고하였다. 그러나 Lee *et al*(2006)은 비만 아동은 정상 아동보다 철 결핍의 발생이 더 높다고 보고하였는데, 이는 3대 영양소의 과잉 섭취로 인한 미량 영양소의 섭취 부족과 체성분 변화에 따른 미량 무기질의 불균형이 그 원인이라고 지적하였다. 이에 본

연구에서는 비만군을 대상으로 헤모글로빈 수준을 통해 철 영양 상태 평가를 실시한 결과는 양호한 결과를 나타내었다.

한편, 소아 비만에서 비알코올성지방간질환의 발생이 보고되고 있는데(Zou *et al* 2005, Lavine & Schwimmer 2004), 비알코올성지방간염은 간의 섬유화로 진행할 수도 있고, 이중

Table 5. Biochemical index in blood of the subjects

Variables	Boys (n=28)	Girls (n=8)	Total subject (n=36)
Serum cholesterol(mg/dL)	178.6±30.6 ¹⁾	174.2±31.3	177.4±30.4
Serum glucose(mg/dL)	91.1± 9.7	88.6± 8.3	90.4± 9.3
Hemoglobin(g/dL)	14.5± 1.7	14.5± 0.8	14.5± 1.4
Serum GOT(IU/L)***	28.0±10.4	20.0± 2.2	25.8± 9.6
Serum GPT(IU/L)*	30.2±32.5	13.3± 4.7	25.5±28.6

¹⁾ Mean±standard deviation.

* $p<0.05$, *** $p<0.001$: Significant difference between boys and girls by *t*-test

대략 8~17%는 간경변증으로 진행하여 만성 간질환으로 이행된다(Powell *et al* 1990). 소아 비만이 급증함에 따라 최근 소아 간질환의 흔한 원인으로 대두되면서 이에 대한 관심이 급증하고 있는데, Kim *et al*(2007)이 10~11세 아동을 대상으로 비알코올성지방간의 관련성을 보고한 연구에서 정상 아동에 비해 과체중군과 비만군의 GPT가 유의적으로 높았으며, 지방간이 동반된 비만아에게서 GOT와 GPT 수준이 유의적으로 높게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서 남녀 비만 아동만을 대상으로 GOT와 GPT 측정을 실시하였기 때문에 정상 아동과의 비교는 어렵지만, 남자 비만 아동의 GOT와 GPT가 여자 비만 아동에 비해 유의적으로 높게 나타나 남자 비만 아동의 경우, 간질환에 대한 예방과 조기 발견이 더욱더 중요할 것으로 생각된다.

5. 간식 섭취량, 신체계측 및 혈중 생화학적 지표와의 상관성

연구 대상자의 식사와 간식 섭취량, 신체 계측 및 혈중 생화학적 지표와의 상관성을 살펴본 결과는 Table 6과 같다. 총 식품 섭취량, 간식 섭취량 및 간식을 통한 에너지 섭취량은 신장과 모두 유의한 정의 상관관계를 보였다(각 $p<0.05$). 성장기 어린이들에게 있어 균형 잡힌 영양소 및 식품의 섭취는 성장 발달 및 신체 활동에 필요한 에너지를 공급하여 주고, 추후 청소년기에 급속한 성장 시 사용될 영양소의 저장에 중요한 역할을 한다. 본 연구에서도 간식을 통한 에너지 섭취량이 성장 발달을 의미하는 지표인 신장과 유의적인 양의 관련성을 나타내어 성장기 아동에 있어 간식의 섭취가 성장에 긍정적인 작용을 할 수 있다고 생각된다. 또한, 일부 연구에서는 간식 섭취가 체중과 체지방 증가에 영향을 미치지 않는 것으로 보고하고 있는데(Field *et al* 2004, Phillips *et al* 2004), 이는 간식으로 많이 섭취하는 식품의 종류와 관련이 있을 것으로 생각된다. 간식으로 많이 섭취하는 과일은 비만

Table 6. Correlation coefficient among snack intake, anthropometric and biochemical index of the subjects(n=36)

Variables	Meals		Snacks	
	Food intake	Energy intake	Food intake	Energy intake
Age	0.2438	0.0657	0.1310	0.0518
Height	0.3600*	0.2965	0.4118*	0.3571*
Weight	0.2341	0.2220	0.2891	0.2668
Obesity index	-0.1158	-0.0187	-0.1520	-0.1057
Serum cholesterol	-0.3419	-0.3399	-0.0376	-0.0889
Serum glucose	0.1280	0.1379	0.0800	0.1157
Hemoglobin	0.1934	0.0985	0.2945	0.1862
Serum GOT	0.0720	0.0356	-0.0396	-0.1401
Serum GPT	0.0120	-0.1451	0.0121	-0.1600

* $p<0.05$: Significant correlation by Pearson's correlation coefficient(*r*).

(He *et al* 2004), 허혈성 뇌졸중(Johnsen *et al* 2003) 등에, 유제품 섭취도 비만(Mirmiran *et al* 2005) 및 대사증후군(Azadbakht *et al* 2005) 등에 예방 효과가 있는 것으로 알려져 있기 때문이다. 본 연구에서도 간식을 통한 열량과 식품의 섭취량이 체중 및 비만도와 유의적인 관련성을 나타내지 않았는데, 이는 주로 섭취하는 식품군의 종류가 우유 및 유제품과 곡류 및 과일류 등으로 나타났기 때문인 것으로 생각되며, 따라서 바람직한 간식의 종류와 섭취량에 대한 영양교육이 필요하다고 생각된다.

그러나 Moreno & Rodriguez(2007)의 연구에 따르면 비만 아동의 경우, 아침식사로서의 에너지를 적게 소비하고, 저녁 식사로서의 에너지는 많이 섭취하는 것으로 나타나, 식사에 따른 에너지 섭취의 양상에 따라 비만에 미치는 영향이 다른 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 비만 아동에게 있어 1일 섭취한 간식을 통한 에너지만 평가가 되었지만, 추후 간식의 종류별 혹은 간식 섭취 시간별 에너지 섭취가 비만 및 신체 조성에 미치는 좀 더 세분화된 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 비만 아동을 대상으로 간식을 통한 영양 상태를 평가하고 이와 혈액 성상과의 관계를 살펴보고자 실시되었다. 충남 홍성 소재 초등학교에 재학 중인 비만 초등학생 4, 5, 6학년생 중 비만도 20% 이상의 비만학생 36명(남학생

28명, 여학생 8명)을 대상으로 간식과 식사를 통한 식이섭취 상태를 평가하고, 혈중 콜레스테롤, 혈당 및 헤모글로빈 GOT와 GPT를 측정하여 이와 간식과 식사 등 식이섭취와의 관련성을 조사한 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 남녀 학생의 평균 연령은 각각 11.7세와 12.4세였으며, 평균 신장과 체중은 남학생이 144.9 cm와 53.0 kg, 여학생이 147.4 cm와 54.2 kg이었고, 체지방율과 비만도는 남학생 47.1%와 33.3%, 여학생 40.7%와 29.9%이었다.
2. 1일 간식 섭취량은 남학생 275.9 g, 여학생 263.4 g이었으며, 전체 대상자에 있어 간식으로 섭취하는 주된 식품군은 곡류 105.3 g, 우유류 60.0 g, 채소류 48.2 g, 과일류 20.6 g이었다. 남녀 학생의 1일 에너지 섭취량은 1,818.7 kcal와 1,818.1 kcal이었으며, 간식을 통한 에너지 섭취량은 각각 470.4 kcal와 479.4 kcal로 유의한 차이가 없었다. 전체 대상자의 식사와 간식을 통한 에너지 섭취량은 필요 추정량의 87.5%와 22.4% 수준이었으며, 단백질은 권장 섭취량의 각각 146.6%와 30.0% 수준이었다. 간식을 통한 그 밖의 영양소 섭취량은 권장 섭취량의 12~23% 수준을 보였다.
3. 식사와 간식의 각 섭취 에너지 1,000 kcal 당 식사와 간식을 통한 영양소 섭취량을 비교했을 때 단백질, 동물성 단백질, 나트륨, 동물성 철, 아연, 비타민 B₆, 비타민 E 섭취량은 식사를 통한 섭취량이 높았고($p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$), 식물성 지방과 콜레스테롤 섭취량은 간식을 통한 섭취량이 유의하게 높았다($p < 0.05$, $p < 0.001$).
4. 혈청 콜레스테롤, 혈당, 헤모글로빈 함량이 각각 177.4 mg/dL, 90.4 mg/dL, 14.5 g/dL이었으며, 혈청 GOT와 GPT는 남학생이 28.0 IU/L와 30.2 IU/L로 여학생의 20.0 IU/L와 13.3 IU/L보다 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.05$).
5. 식사와 간식 섭취량, 신체 계측 및 혈중 생화학적 지표와의 상관성을 살펴보았을 때 총 식품 섭취량, 간식 섭취량 및 간식을 통한 에너지 섭취량은 신장과 모두 유의한 정의 상관관계를 보였다(각 $p < 0.05$).

이상의 연구 결과를 종합해 보면 본 연구 대상자인 초등 학교 미만 아동의 경우, 곡류, 우유류, 채소류, 과일류를 주로 간식으로 섭취하는 것으로 나타났으며, 간식의 섭취 에너지 1,000 kcal당 콜레스테롤 및 식물성 지방의 섭취가 식사를 통한 섭취보다 높게 나타나 지방의 섭취와 관련하여 적절하고 올바른 간식 선택에 대한 지속적인 영양교육이 필요할 것으로 생각된다. 또한, 간식을 통한 열량 섭취가 신장과 양의 상관성을 보여 간식 섭취와 다양한 지표와의 관계를 살펴보는 좀 더 세분화된 추후 연구가 필요할 것이라 사료된다.

문헌

- Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F (2005) Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr* 82: 523-530.
- Choi SK, Choi HJ, Chang NS, Cho SH, Choi YS, Park HK, Joung HJ (2008) Snacking behaviors of middle and high school students in Seoul. *Korean J Community Nutrition* 13: 199-206.
- Field AE, Austin SB, Gillman MW, Rosner B, Rockett HR, Colditz GA (2004) Snack food intake does not predict weight change among children and adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 1210-1216.
- Fricke J, Le Moel G, Apfelbaum M (1990) Obesity and iron status in menstruating women. *Am J Clin Nutr* 52: 863-866.
- Gibson EL, Wardle J, Watts CJ (1998) Fruit and vegetable consumption, nutritional knowledge and beliefs in mothers and children. *Appetite* 31: 205-228.
- Grenby TH (1990) Snack foods and dental caries. Investigations using laboratory animals. *Br Dent J* 168: 353-361.
- Guzzaloni G, Grugni G, Minocci A, Moro D, Morabito F (2000) Liver steatosis in juvenile obesity: correlations with lipid profile, hepatic biochemical parameters and glycemic and insulinemic responses to an oral glucose tolerance test. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24: 772-776.
- Hampel JS, Heaton CL, Taylor CA (2003) Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *J Hum Nutr Diet* 16: 3-11.
- He K, Hu FB, Colditz GA, Manson JE, Willett WC, Liu S (2004) Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 1569-1574
- Hong YJ (1998) A study on relation of food ecology to obesity index of 5th grade children in Cheju city(II). *Korean J Dietary Culture* 13: 142-151.
- Johnsen SP, Overvad K, Stripp C, Tjønneland A, Husted SE, Sørensen HT (2003) Intake of fruit and vegetables and the risk of ischemic stroke in a cohort of Danish men and women. *Am J Clin Nutr* 78: 57-64.
- Joo EJ, Park ES (1998) Effect of sex and obese index on breakfast and snack intake in elementary school students. *Korean J Food Culture* 13: 487-496.
- Kalsbeek H, Verroops GH (1994) Consumption of sweet snacks

- and caries experience of primary school children. *Caries Res* 25: 477-483.
- Kang SA, Lee JW, Kim KE, Ku JO, Park DY (2004) A study of the frequency of food purchase for snacking and its related ecological factors on elementary school children. *Korean J Comm Nutr* 9: 453-463.
- Kim EK, Chi KA, Chung EJ, Um YS, Park TS (2002) Fatty acid composition of serum phospholipids in obese children compared with age and sex-matched normal weight children. *Korean J Nutr* 35: 60-68.
- Kim JH, Kim SY, Shin JY, Choi BM, Choung JT, Park SH, Lee KH (2007) The relationship between serum adiponectin and non-alcoholic fatty liver disease in obese children. *J Korean Oriental Association for Study of Obesity* 16: 95-101.
- Korean Society of Pediatrics (1999) Body growth standard value of Korean pediatrics in 1998. Korean Society of Pediatrics. Seoul. p 7-12.
- Kwon HK, Kim YO, Lee YH, Kim KS, Cho BK, Kim YN (1999) A study on pattern of between-meal intake in elementary school children of Kwachon-city. *J Korean Acad Dent Health* 23: 113-125.
- Lavine JE, Schwimmer JB (2004) Nonalcoholic fatty liver disease in the pediatric population. *Clin Liver Dis* 8: 549-558.
- Lee JC, Kim MH (2005) A study on dietary related factors and blood parameters of obese children residing in Samcheok. *J Korean Diet Assoc* 11: 190-204.
- Lee SA, Bae YJ, Sung CJ (2006) A study on nutritional status of iron in Korean normal and obese male elementary school students. *J Korean Diet Assoc* 12: 55-67.
- Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M (1990) Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 52: 426-430.
- Ministry of Health & Welfare (2006) Report on 2005 national health and nutrition examination survey- Nutrition survey. Seoul. p 227-232.
- Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F (2005) Dairy consumption and body mass index: an inverse relationship. *Int J Obes (Lond)* 29: 115-121.
- Moreno LA, Rodríguez G (2007) Dietary risk factors for development of childhood obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 10: 336-341.
- Nicklas TAM, Yang SJ, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G (2003) Eating patterns and obesity in children. The Bogalusa Heart Study. *Am J Prev Med* 25: 9-16.
- Park JH, Lee YS, Kim WO, Bae YJ, Lee JE, Choi YH, Jun YS, Choi MK (2007) Evaluation of Saturday nutrition classes for obese elementary students in Chungnam province. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 11-19.
- Park YS (2003) Intake of snack by the elementary school children in Hansan-do area 1. *Korean J Soc Cookery Sci* 19: 96-106.
- Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kum CH (2004) Trend of obesity in school age children in Seoul over the last 23 years. *Kor J of Pediatr* 47: 247-257.
- Perry CL, Bishop DB, Taylor G, Murray DM, Mays RW, Dudovitz BS, Smyth M, Story M (1998) Changing fruit and vegetable consumption among children: the 5-a-Day Power Plus program in St. Paul, Minnesota. *Am J Public Health* 88: 603-609.
- Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, Cyr H, Colclough S, Dietz WH, Must A (2004) Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obes Res* 12: 461-472.
- Powell EE, Cooksley WG, Hanson R, Searle J, Halliday JW, Powell LW (1990) The natural history of nonalcoholic steatohepatitis: a follow-up study of forty-two patients for up to 21 years. *Hepatology* 11: 74-80.
- Shim JE, Paik HY, Moon HK, Kim YO (2004) Comparative analysis and evaluation of dietary intakes of Korean by age and group: (5) meal patterns. *J Korean Home Economics Assoc* 42: 169-185.
- Sung CJ, Noh SR, Han KH, Kim YH, Hong WJ, Kim SK, Kim MH, Lee HY, Kim AJ, Han EK, Choi MK, Lee YS (2007) Clinical nutrition. Shinguang, Seoul. p 284-285.
- Temple JL, Legierski CM, Giacomelli AM, Salvy SJ, Epstein LH (2008) Overweight children find food more reinforcing and consume more energy than do nonoverweight children. *Am J Clin Nutr* 87: 1121-1127.
- The Korean Nutrition Society (2005a) Dietary Reference Intakes for Koreans. Kukjinhoe, Seoul. p 12-26.
- The Korean Nutrition Society (2005b) Dietary Reference Intakes for Koreans. Kukjinhoe, Seoul. p xxiv.
- The Korean Nutrition Society (2006) CAN Pro 3.0.
- Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M (2002) Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc* 102: 1621-1630.
- Wilson LA, Wilkinson K, Crews HM, Davies AM, Dick CS,

- Dumsday VL (1999) Urinary monitoring of saccharin and acesulfame-K as biomarkers of exposure to these additives. *Food Addit Contam* 16: 227-238.
- Yoon CS, Bae YJ, Lee JC, Sung CJ (2006) A study on status of magnesium, iron, copper, zinc in Korean obese elementary school students. *J Korean Diet Assoc* 12: 378-389.
- Zou CC, Liang L, Hong F, Fu JF, Zhao ZY (2005) Serum adiponectin, resistin levels and non-alcoholic fatty liver disease in obese children. *Endocr J* 52: 519-524.
- (2008년 5월 7일 접수, 2008년 7월 29일 채택)