

서울 및 경기 일부지역 초등학교 5학년의 건강상태 및 영양섭취실태

김옥현 · 박현아¹⁾ · 조영규¹⁾ · 김경우¹⁾ · 허양임¹⁾ · 송지현²⁾ · 강재현^{1)†}

인제대학교 임상영양연구소, ¹⁾인제대학교 서울백병원 가정의학과, ²⁾국립보건원 생명과학센터 대사영양질환팀

Health Status and Nutrient Intakes of 5th Grade Elementary Students in Seoul and Gyeonggi Province

Ok Hyun Kim, Hyun Ah Park¹⁾, Young Gyu Cho¹⁾, Kyoung Woo Kim¹⁾, Yangim Hur¹⁾,
Ji Hyun Song²⁾, Jae Heon Kang^{1)†}

Institute for Clinical Nutrition, Inje University, Seoul, Korea

¹⁾Department of Family Medicine, Seoul Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

²⁾Division of Metabolic Disease, Center for Biomedical Sciences, National Institute of Health, Seoul, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate health status and nutrient intakes among 5th grade elementary students at Korea Centers for Disease Control and Prevention 2010. This study was cross-sectional study on 1,384 children (687 boys, 697 girls) from nine elementary schools located in Seoul and Gyeonggi province. The average height, weight and BMI were 145 cm, 40.6 kg, 19.2 kg/m² for boys and 145.4 cm, 38.2 kg, 18.0 kg/m² for girls. The prevalence of overweight and obesity were 11.3%, 5.2%, respectively. Serum AST, ALT, glucose, HDL-Cholesterol and RBC levels were significantly higher, while TG levels was significantly lower for boys than for girls. The average energy intake was 1772.4 kcal, which was 98.7% of Estimated Energy Requirement (EER). The boys consumed more energy intake (1800.4 kcal) than the girls (1744.7 kcal). Also, they took insufficient calcium and folate (69.1% and 83.3% of Recommended Intake (RI)) and excess sodium (297.6% of Adequate Intake (AI)) and 85.1% of the subjects had breakfast everyday. In general, the proportion of the children who consumed fruits and vegetables at least once or more a day was low. There was a higher proportion of children in boys who had ramyun and milk with sufficient physical activity than those in girls. As a result of this study, we can find risk factors on obesity and metabolic disorders, and the results can be used for an evidence of nutrition education program and the intervention program. (*Korean J Community Nutr* 15(6) : 717~726, 2010)

KEY WORD : elementary students · health status · nutrient intakes · obesity

서론

지금까지 학동기 아동을 대상으로 진행된 연구결과에 의하면 전반적으로 아침결식률이 높고, 채소나 과일 섭취가 부족하며, 칼슘섭취 부족, 나트륨이 과잉 섭취되고 있으며 규칙적인 운동의 부족하다고 한다(Kim & Lee 2008; Yeoh

등 2008; Yon 등 2008; Jeoung & Kim 2009; Kim & Kim 2009). 이러한 문제점이 제기된 원인에는 경제발전과 식품산업의 발전으로 고열량식품 섭취 증가, 맞벌이 부부의 증가, 외식증가, 인터넷이나 컴퓨터의 사용증가, 대중매체나 광고의 영향 등을 들 수 있다(Lee 2006). 학동기아동의 신체적·정신적 건강은 성인기의 건강한 삶과 직결되므로 이 시기에 올바른 식습관을 형성하고 적절한 영양상태, 운동습관을 갖는 것이 중요하다(Kim & Lee 2008). 이를 위해 국가, 지역사회, 학교, 가정에서의 지속적인 노력이 필요하다.

최근 국가차원에서 많은 정책들을 제도화하여 어린이의 식품환경을 개선하고 올바른 식생활습관 형성을 위해 애쓰고 있다. 그 하나로 어린이 식생활안전관리특별법(2008년 3월 시행)에 따라 학교주변에 식품안전보호구역(지정 고열량·저영양 식품에 대해 판매금지, 고열량·저영양 식품의 어린이 주시청시간대 프로그램 중간광고 제한, 우수식품 색상표

접수일: 2010년 10월 20일 접수

수정일: 2010년 11월 12일 수정

채택일: 2010년 12월 16일 채택

*This research was supported by grants from Korea Centers for Disease Control and Prevention (04912009002-00)

†Corresponding author: Jae Heon Kang, Department of Family Medicine, Seoul Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, 85, 2-ga, Jung-gu, Seoul 100-032, Korea
Tel: (02) 2270-0912, Fax: (02) 2272-0908
E-mail: fmleader@nuri.net

시제 시행, 어린이를 대상으로 장난감 등 미끼 상품제공 금지 등이다(Ministry for Health, Welfare and Family Affairs & Korea Food, Drug Administration 2008). 또한 학교나 지역사회 보건소를 중심으로 다양한 영양중재 사업이 시행되고 있으나, 대부분은 소규모의 일부 비만아동만을 대상으로 한 경우가 많으며(Jung 등 2009; Lee & Kim 2010) 장기적이고 지속적이지 못한 실정이다. 2011년 초등학교 전면무상 급식이 시행되고 영양교사화제도가 정착되면 균형 잡힌 식단제공과 정규교과 내에서 지속적이고 체계적인 영양교육 실시가 가능할 것으로 보이며 아동의 올바른 식습관과 영양상태 개선으로 인해 아동의 건강향상에 크게 기여하게 될 것이다.

본 연구는 2005년부터 과천시를 중심으로 서울과 경기도 남부 일부지역에서 구축된 소아비만 및 대사질환 코호트(Korea Centers for Disease Control and Prevention 2010)에 참여한 아동 중 2009년 조사된 5학년을 대상으로 이들 아동의 신체계측, 혈액생화학 검사, 식이조사, 식습관 및 신체활동정도를 분석하였다. 이를 통하여 초등학교 5학년 아동들의 전반적인 건강상태 및 영양섭취 실태를 알아보고 추후 지속적으로 이 아동들에 대해 추적 조사한 자료를 바탕으로 이들의 변화양상을 살펴봄으로써 아동을 대상으로 한 체계적인 영양 중재사업이나 영양교육에 기초자료로 사용하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상자

과천시 소재 4개 초등학교, 서울중구 소재 2개 초등학교, 경기안산지역 3개 초등학교 5학년 아동을 대상으로 2009년 4월부터 10월까지 신체계측, 혈액검사, 설문조사, 식이조사가 시행되었다. 이 중에서 신체계측과, 설문조사, 식이조사가 모두 완료된 1,384명을 대상으로 분석하였고 이 대상자들 중 920명의 혈액자료가 수집되었다. 본 연구는 질병관리본부 연구윤리 심의위원회와 인제대학교 서울백병원 임상시험위원회(Institutional Review Board; IRB)의 승인을 받고 수행되었다.

2. 연구내용 및 방법

1) 신체계측 및 비만도 산정

신장은 자동 신장계(DS-102, Jenix, Seoul, Korea)로 소수점 첫째 자리까지 측정하고, 체중, 체지방 및 체성분은 체성분 분석기(BC-418, Tanita, Tokyo, Japan)를 이용하여 BIA(Bio-electric Impedance Analysis) 방법으로

측정하였으며 체중(kg)을 신장(m)을 제곱한 수치와 나누어 체질량지수(BMI)를 계산하였다. 줄자를 이용하여 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하고 허리엉덩이 둘레비(Waist/Hip Ratio; WHR)를 구하였다. 모든 측정은 오차를 줄이기 위하여 사전에 훈련받은 한사람이 지속적으로 동일한 계측기와 방법으로 측정하였다. 비만도는 2007년 소아청소년 성장도표를 이용한 연령 및 성별의 체질량지수 표준백분위수를 기준으로 저체중군(5 퍼센타일 미만), 정상체중군(5 퍼센타일 이상 85 퍼센타일 미만), 과체중군(85 퍼센타일 이상 95 퍼센타일 미만), 비만군(95 퍼센타일 이상 또는 BMI 25 이상)으로 분류하였다(Korea Centers for Disease Control and Prevention & The Korean Pediatrics Society 2007).

2) 혈압 및 생화학적 검사

혈액검사는 사전에 학부모가 아동의 혈액검사에 동의하고 서면동의서를 제출한 아동에 한해 실시되었다. 혈압은 안정 상태를 유지시킨 후 앉은 자세에서 수동혈압계로 수축기 혈압(Systolic Blood Pressure)과 이완기 혈압(Diastolic Blood Pressure)을 측정하였다.

체혈은 12시간 공복 후 상완정맥에서 1회용 주사기를 이용하여 채혈한 후 혈액분석기관에 의뢰하여 분석하였다. 혈당은 hexokinase법으로, AST, ALT, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 총콜레스테롤은 enzymatic법으로 자동 분석기(Hitachi 7180, Japan)를 이용하여 분석하였고 적혈구 수, 백혈구 수, 헤모글로빈, 헤마토크릿치는 flow-cytometry법으로 XE-2100D(Sysmex, Japan)를 이용하여 분석하였다. LDL-콜레스테롤은 Friedewald 공식(Friedewald 등 1972)을 이용하여 산출하였다.

3) 설문조사

설문지는 대상아동의 일반사항, 식습관, 운동/신체활동 정도에 대한 내용이 포함되었으며 조사방법은 학교 담임선생을 통하여 가정통신문 형태로 학부모님께 전달 후 학부모가 아동과 함께 작성하도록 하였다. 대상아동의 일반사항 문항에는 가족의 월수입, 부모의 학력정도, 어머니의 직업유무, 아동을 주로 돌보는 사람이 누구인지에 대한 내용이 포함되었고, 식습관에 관한 항목으로는 아침결식 유무, 과일, 야채, 패스트푸드, 라면, 탄산음료, 우유섭취정도가 포함되었다. 또한 중등도 신체활동정도(평소보다 숨이 약간 빨라지는 정도의 신체활동을 30분 이상 한달)와 격렬한 신체활동정도(숨이 많이 가쁘고 땀이 날 정도로 신체활동을 30분 이상 한달)를 조사하였으며 TV 시청이나 컴퓨터 게임시간, 독서시간을 주중과 주말로 분류하여 각각 조사하였다.

4) 식이조사

식이조사는 주중 이틀과 주말 하루를 포함하여 3일간의 아동의 식사섭취내용을 24시간 회상법을 이용하여 부모가 아동과 함께 작성하도록 하였으며 이를 CAN-pro 3.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program, The Korean Nutrition Society 2005)을 이용하여 영양소 섭취량으로 환산하였다. 또한 영양섭취기준(Dietary Reference Intakes for Koreans; DRIs, The Korean Nutrition Society 2005)을 활용하여 에너지는 필요추정량(Estimated Energy Requirement; EER)과 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 비타민B₁, 비타민B₂, 나이아신, 칼슘, 인, 철분은 권장섭취량(Recommended Intake; RI)과 비교하였다.

4. 자료 분석

수집한 자료에 대해서는 SAS(Statistical Analysis System ver 9.1) 프로그램을 이용하여 통계 처리를 하였다. 모든 측정치들은 평균 ± 표준편차와 빈도 등으로 표시

하였으며 성별에 따른 두 군간의 비교는 t-test와 χ^2 -test를 이용하여 p < 0.05 수준에서 유의성을 검정하였다.

결 과

1. 대상자의 일반적 특성

전체 연구대상자는 1,384명으로 이중 남아가 687명(49.6%), 여아가 697(50.4%)이었으며 대상자의 16.7%가 서울에, 56.8%가 과천에, 그리고 26.7%가 안산에 거주하고 있는 것으로 조사되었다. 가족의 월수입이 200만원 미만인 경우가 9.1%, 200만원이상 400만원 미만이 38.2%, 400만원 이상 600만원 미만이 33.6%였으며 600만원 이상인 경우도 19.1%나 되었다. 아버지와 어머니의 교육수준이 대학졸업인 경우가 전체대상자의 58.2%로 가장 많았고, 어머니가 직업이 있는 아동이 49.7%, 어머니가 전업주부인 아동이 50.3%로 나타났다. 조사대상아동의 83.7%가 주로 어머니가 돌보는 반면 아버지와 할머니가 돌보는 경우도 각각 8.2%, 6.1%였다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

	Total (N = 1384)	Boys (n = 687)	Girls (n = 697)	p-value
Residential district				0.715
Seoul	231 (16.7) ¹⁾	109 (15.9)	122 (17.5)	
Gwacheon	783 (56.8)	392 (57.1)	391 (56.1)	
Ansan	370 (26.7)	186 (27.1)	184 (26.4)	
Household income (10 ⁴ won/month)				0.351
< 200	115 (9.1)	55 (9.0)	60 (9.2)	
200 - 400	483 (38.2)	247 (40.2)	236 (36.4)	
400 - 600	424 (33.6)	192 (31.3)	232 (35.8)	
≥ 600	241 (19.1)	120 (19.5)	121 (18.6)	
Father's education level				0.094
Elementary	13 (1.0)	5 (0.8)	8 (1.2)	
Middle school	18 (1.3)	6 (0.9)	12 (1.8)	
High school	443 (33.1)	237 (35.9)	206 (30.6)	
University	780 (58.2)	377 (56.6)	403 (59.8)	
Graduate school	86 (6.4)	41 (6.2)	45 (6.7)	
Mother's education level				0.209
Elementary	10 (0.8)	2 (0.3)	8 (1.2)	
Middle school	13 (1.0)	5 (0.8)	8 (1.2)	
High school	312 (23.6)	170 (26.0)	142 (21.2)	
University	769 (58.2)	369 (56.5)	400 (59.8)	
Graduate school	218 (16.5)	107 (16.4)	111 (16.6)	
Mother's working status				0.099
Yes	631 (49.7)	323 (52.1)	308 (47.5)	
No	638 (50.3)	297 (47.9)	341 (52.5)	
Person who take care of child				0.893
Father	111 (8.2)	56 (8.4)	55 (8.0)	
Mother	1136 (83.7)	558 (83.2)	578 (84.1)	
Grandparents	83 (6.1)	44 (6.6)	39 (5.7)	
Others	28 (2.1)	13 (1.9)	15 (2.2)	

1) N (%)

2. 신체계측 및 비만도

대상아동의 평균연령은 10.9세였으며 평균 신장은 145.2 cm로 남녀 간에 차이가 없었다. 남아의 평균체중은 40.6 kg으로 여아 38.2 kg 보다 유의적으로 높았고 BMI, 체지방량, 총수분량, 허리둘레, 엉덩이 둘레, 허리엉덩이 둘레비가 남아에게서 유의성 있게 높았으며 체지방율은 여아에게서 높은 것으로 나타났다. 또한 전체아동의 16.5%가 과체중 또는 비만인 것으로 나타났고 이중 남아의 과체중 및 비만율은 19.1%(과체중 13.0%, 비만 6.1%), 여아의 과체중 및 비만율은 13.9%(과체중 9.6%, 비만 4.3%)로 남아의 과체중 및 비만율이 더 높은 것으로 나타났다(Table 2).

3. 신체활동 정도

중등도 이상 신체활동 정도, 격렬한 신체활동 정도, 학교에서의 체육시간이 남아가 더 유의적으로 많은 것으로 조사되었다. 주중과 주말에 TV 시청 및 컴퓨터 게임시간, 독서 시간에 있어서 남녀 간의 차이가 없었으나 남녀모두 주중보다 주말에 더 많은 시간을 TV시청 및 컴퓨터 게임, 독서에 시간을 할애하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 평균 수면시간은 8.5시간으로 남녀 간의 차이가 없었다(Table 3).

4. 생화학적 검사

AST, ALT, 혈당, HDL-콜레스테롤, 적혈구수가 남아에게서, 그리고 중성지방 농도가 여아에게 유의적으로 높게 나타났다. 혈액생화학 검사치의 정상범위는 대한소아과학회에서 제시한 소아의 기준치를 사용하였으며 HDL-콜레스테롤은 소아를 위한 별도의 정상범위가 정해져 있지 않아 IDF(International Diabetes Federation; Zimmet 등 2007)에서 제시한 만 10-15세의 소아 청소년 대사증후군 진단 기준을 적용하였다. 혈액 생화학 검사치의 평균농도는 모두 정상범위에 속하나 중성지방의 경우 이상범위에 속한 아동의 비율이 24.0%로 높게 나타났으며, 콜레스테롤 6.1%, HDL-콜레스테롤 3.0%, ALT는 2.5%의 아동이 이상범위에 속했다(Table 4).

5. 영양섭취 상태

대상자의 평균 에너지 섭취량은 1772.4 kcal로 에너지 필요추정량의 98.7%를 섭취하고 있었다. 에너지, 단백질, 탄수화물, 아연, 비타민 B₁, 나이아신 섭취량이 남아에게서 유의적으로 많은 것으로 조사되었으며 칼슘과 엽산의 섭취량이 권장섭취량의 69.1%, 83.3%, 칼륨의 경우 충분섭취량

Table 2. Anthropometric measurement data of subjects

	Total (N = 1384)	Boys (n = 687)	Girls (n = 697)	p-value
Age (years)	10.9 ± 0.3 ¹⁾	10.9 ± 0.3	10.8 ± 0.3	0.086
Height (cm)	145.2 ± 6.5	145.0 ± 6.3	145.4 ± 6.6	0.234
Weight (kg)	39.4 ± 8.4	40.6 ± 8.9	38.2 ± 7.6	< 0.001
BMI (kg/m ²)	18.6 ± 3.0	19.2 ± 3.3	18.0 ± 2.7	< 0.001
%Fat (%)	21.5 ± 7.9	21.1 ± 8.9	22.0 ± 6.7	0.046
Fat mass (kg)	9.0 ± 5.3	9.2 ± 6.0	8.8 ± 4.4	0.123
Free fat mass (kg)	30.4 ± 4.1	31.4 ± 4.1	29.4 ± 3.9	< 0.001
Total body water (kg)	22.2 ± 3.0	23.0 ± 3.0	21.5 ± 2.8	< 0.001
Waist circumference (cm)	63.7 ± 8.5	65.8 ± 9.1	61.6 ± 7.3	< 0.001
Hip circumference (cm)	79.3 ± 6.7	79.9 ± 6.9	78.7 ± 6.4	< 0.001
WHR ²⁾	0.80 ± 0.06	0.82 ± 0.06	0.78 ± 0.05	< 0.001
Obesity index ³⁾				
Underweight	59 (4.3)	27 (3.9)	32 (4.6)	0.078
Normal	1097 (79.3)	529 (77.0)	568 (81.5)	
Overweight	156 (11.3)	89 (13.0)	67 (9.6)	
Obesity	72 (5.2)	42 (6.1)	30 (4.3)	

1) Mean ± SD, 2) Waist hip ratio, 3) Percentile of the sex-specific BMI for age growth charts: underweight (BMI < 5th percentile), normal weight (5th percentile ≤ BMI < 85th percentile), overweight (85th percentile ≤ BMI < 95th percentile), obesity (95th percentile ≤ BMI or 25 ≤ BMI)

Table 3. Physical activity status of subjects

	Total (N = 1384)	Boys (n = 687)	Girls (n = 697)	p-value
Moderate exercise (day/week)				
never	225 (16.6) ¹⁾	91 (13.5)	134 (19.5)	< 0.001
1 – 2	508 (37.4)	206 (30.6)	302 (44.0)	
3 – 4	414 (30.5)	222 (33.0)	192 (28.0)	
≥ 5	212 (15.6)	154 (22.9)	58 (8.5)	
Strenuous exercise (day/week)				
Never	310 (22.7)	91 (13.5)	219 (31.7)	< 0.001
1 – 2	523 (38.3)	224 (33.1)	299 (43.3)	
3 – 4	310 (22.7)	189 (28.0)	121 (17.5)	
≥ 5	224 (16.4)	172 (25.4)	52 (7.5)	
Physical education time at school (hour/week)				
Never	131 (11.0)	40 (7.1)	91 (14.6)	< 0.001
1	194 (16.3)	79 (14.0)	115 (18.4)	
2 – 3	527 (44.3)	225 (39.8)	302 (48.3)	
≥ 4	339 (28.5)	222 (39.2)	117 (18.7)	
Time spent for watching TV, computer game (min)				
Weekday	75.2 ± 59.9 ²⁾	75.4 ± 56.7	75.0 ± 62.8	0.910
Weekend	139.0 ± 95.6	140.1 ± 95.8	137.9 ± 95.6	0.688
Time spent for reading (min)				
Weekday	49.3 ± 40.1	48.0 ± 40.9	50.5 ± 39.3	0.251
Weekend	64.6 ± 55.2	66.9 ± 57.6	62.6 ± 53.1	0.215
Mean sleeping time (hour)	8.5 ± 0.7	8.5 ± 0.7	8.4 ± 0.8	0.283

1) N (%), 2) Mean ± SD

Table 4. Biochemical data of subjects

	Normal range	Total (N = 920)	Boys (n = 468)	Girls (n = 452)	p-value
AST (IU/L)	1 – 9 yr: 15 – 55, 10 – 19 yr: 5 – 45	23.6 ± 6.1 ¹⁾	25.0 ± 6.9	22.1 ± 4.6	< 0.001
ALT (IU/L)	5 – 45	15.1 ± 13.1	17.2 ± 16.6	12.9 ± 7.4	< 0.001
Glucose (mg/dL)	60 – 100	81.1 ± 6.5	82.3 ± 6.4	79.9 ± 6.3	< 0.001
TG (mg/dL)	Boy : 31 – 108, Girl : 35 – 114	81.2 ± 48.8	77.9 ± 52.9	84.7 ± 44.0	0.034
Cholesterol(mg/dL)	Boy: ≤ 204, Girl: ≤ 217	167.8 ± 26.4	167.7 ± 25.1	167.8 ± 27.8	0.964
HDL-Cholesterol (mg/dL)	≥ 40	56.4 ± 11.5	57.9 ± 12.3	54.9 ± 10.3	< 0.001
LDL-Cholesterol (mg/dL) ²⁾	50 – 170	95.1 ± 24.3	94.3 ± 23.2	95.9 ± 25.4	0.294
WBC (Thous/uL)	4.5 – 13.5	6.2 ± 1.6	6.3 ± 1.5	6.2 ± 1.7	0.547
RBC (Mil/uL)		4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	4.8 ± 0.3	< 0.001
Hemoglobin (g/dL)	11.0 – 16.0	13.5 ± 0.7	13.5 ± 0.7	13.5 ± 0.7	0.907
Hematocrit (%)	≥ 35	40.5 ± 2.0	40.4 ± 1.9	40.6 ± 2.1	0.069
Subject with abnormal					
AST		10 (1.1) ³⁾	8 (1.7)	2 (0.4)	
ALT		23 (2.5)	17 (3.6)	6 (1.3)	
TG		221 (24.0)	113 (24.2)	108 (23.9)	
Cholesterol		56 (6.1)	36 (7.7)	20 (4.4)	
HDL-Cholesterol		28 (3.0)	14 (3.0)	14 (3.1)	

1) Mean ± SD

2) LDL-cholesterol : Total cholesterol – (VLDL-cholesterol + HDL-cholesterol), VLDL-cholesterol : TG / 5 by Friedwald equation

3) N (%)

의 54.1%로 낮게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 반면에 나트륨의 섭취량은 충분섭취량의 297.6%를 섭취하고 있는 것으로 나타나 큰 문제점으로 지적되었다(Table 5).

6. 식습관 조사

지난 일주일간 아침식사를 5번 이상 먹었다고 답한 아동이 전체 대상자의 85.1%였으며 84.9%가 가족과 함께 아침식사를 한다고 하였으며 혼자 먹는다고 답한 아동도 13.9%나 되었다. 과일, 채소, 우유, 패스트푸드, 라면 및 탄산음료 등의 섭취횟수를 조사한 결과 과일을 매일 한번 이상 섭취

하고 있다는 아동이 29.1%, 채소를 매일 한번 이상 섭취하고 있다고 답한 아동이 44.4%였으며 남녀 간에 차이는 없었다. 패스트푸드, 라면, 탄산음료를 거의 섭취하지 않는다고 답한 아동의 비율이 각각 45.6%, 28.5%, 36.6%로 조사되었으며 일주일에 1~2번 섭취하고 있다는 비율이 각각, 51.8%, 64.6%, 53.8%로 가장 높았다. 우유는 대상아동의 71.4%가 매일 1컵 이상 섭취하고 있었으며 전혀 마시지 않는 아동도 5.8%나 되었으며 매일 1컵 이상을 마신다는 아동의 비율이 여아보다 남아에게서 유의적으로 높았다 (Table 6).

Table 5. Daily nutrient intakes status and %DRI of subjects

	Total (N = 1379)		%DRI ²⁾		Boys (n = 685)		%DRI		Girls (n = 694)		%DRI		p-value
Energy (kcal)	1772.4	± 352.6 ¹⁾	(98.7)		1800.4	± 354.2	(94.8)		1744.7	± 349.0	(102.6)		0.003
Protein(g)	74.6	± 19.5	(213.3)		76.5	± 21.7	(218.5)		72.8	± 16.9	(208.1)		< 0.001
Fat (g)	51.7	± 16.8			52.4	± 17.1			51.0	± 16.5			0.121
Carbohydrate (g)	255.0	± 49.6			259.3	± 49.9			250.9	± 48.9			0.002
Ccarbohydrate: Protein; fat	57.5	: 16.7 : 25.8			57.5	: 16.8 : 25.7			57.5	: 16.8 : 25.7			
Dietary fiber (g)	18.1	± 4.9			18.3	± 5.2			17.9	± 4.7			0.160
Calcium (mg)	552.7	± 206.0	(69.1)		552.4	± 209.9	(69.1)		553.0	± 202.2	(69.1)		0.961
Phosphorus (mg)	1041.6	± 265.3	(109.9)		1052.0	± 269.6	(105.2)		1031.2	± 260.9	(114.6)		0.146
Iron (mg)	13.0	± 5.1	(108.7)		13.1	± 4.0	(108.9)		13.0	± 6.1	(108.4)		0.856
Sodium (mg)	4463.7	± 1179.4	(297.6)		4494.6	± 1162.7	(299.6)		4433.2	± 1195.7	(295.5)		0.334
Potassium (mg)	2544.3	± 679.7	(54.1)		2580.1	± 711.1	(54.9)		2508.9	± 645.8	(53.4)		0.052
Zinc (mg)	8.7	± 2.1	(124.7)		8.9	± 2.2	(127.4)		8.5	± 1.9	(122.0)		< 0.001
Vitamin A (μgRE)	849.1	± 356.6	(162.2)		839.0	± 346.7	(152.5)		859.0	± 366.1	(171.8)		0.297
Retinol (μg)	153.6	± 110.9			158.5	± 118.2			148.7	± 103.1			0.102
β-carotene (μg)	3749.3	± 1693.9			3705.5	± 1672.1			3792.5	± 1715.2			0.340
Vitamin B ₁ (mg)	1.2	± 0.3	(139.9)		1.2	± 0.4	(134.9)		1.2	± 0.3	(144.8)		0.003
Vitamin B ₂ (mg)	1.2	± 0.4	(121.2)		1.2	± 0.4	(111.8)		1.2	± 0.4	(131.1)		0.060
Vitamin B ₆ (mg)	2.1	± 0.8	(195.9)		2.1	± 0.6	(187.6)		2.0	± 1.0	(204.1)		0.613
Niacin (mg)	16.7	± 4.8	(153.0)		17.0	± 5.1	(141.8)		16.4	± 4.6	(164.2)		0.022
vitamin C (mg)	81.7	± 32.1	(116.8)		81.0	± 32.8	(115.7)		82.5	± 31.4	(117.8)		0.384
Folate (μg)	249.8	± 78.3	(83.3)		252.2	± 81.0	(84.1)		247.4	± 75.6	(82.5)		0.251
Vitamin E (mg α-TE)	15.3	± 5.4			15.2	± 5.4			15.3	± 5.5			0.779
Cholesterol (mg)	358.1	± 134.6			364.4	± 134.4			351.9	± 134.6			0.083

1) Mean ± SD

2) DRI; Dietary Reference Intakes for Koreans; DRIs for Koreans, 2005

%DRI: Energy; EER (Estimated Energy Requirement), Na, K; AI (Adequate Intake), Other nutrients; RI (Recommended Intake)

Table 6. Food habits of subjects

	Total (N = 1384)	Boys (n = 687)	Girls (n = 697)	p-value
Frequency of having breakfast (times/week)				0.273
< 5 times	206 (14.9) ¹⁾	95 (13.8)	111 (15.9)	
≥ 5 times	1178 (85.1)	592 (86.2)	586 (84.1)	
With whom have breakfast				0.637
Alone	162 (13.9)	76 (13.0)	86 (14.7)	
With family	991 (84.9)	500 (85.6)	491 (84.1)	
With friend	1 (0.1)	1 (0.2)	0 (0.0)	
Others	14 (1.2)	7 (1.2)	7 (1.2)	
Fruits				0.964
≥ 1 time/day	400 (29.1) ¹⁾	198 (29.0)	202 (29.1)	
4 – 6 times/week	468 (34.0)	228 (33.4)	240 (34.6)	
1 – 3 times/week	440 (32.0)	222 (32.6)	218 (31.4)	
Rare	68 (4.9)	34 (5.0)	34 (4.9)	
Vegetables				0.288
≥ 1time/day	614 (44.4)	309 (45.0)	308 (43.8)	
4 – 6 times/week	423 (30.6)	195 (28.4)	228 (32.7)	
1 – 3 times/week	293 (21.2)	156 (22.7)	137 (19.7)	
Rare	53 (3.8)	26 (3.8)	27 (3.9)	
Fastfoods (week)				0.866
Rare	627 (45.6)	304 (44.5)	323 (46.7)	
1 – 2 times	712 (51.8)	360 (52.7)	352 (50.9)	
3 – 4 times	32 (2.3)	17 (2.5)	15 (2.2)	
≥ 5 times	4 (0.3)	2 (0.3)	2 (0.3)	
Ramyun (week)				0.020
Rare	391 (28.5)	169 (24.8)	222 (32.1)	
1 – 2 times	888 (64.6)	460 (67.5)	428 (61.9)	
3 – 4 times	89 (6.5)	49 (7.2)	40 (5.8)	
≥ 5 times	6 (0.4)	4 (0.6)	2 (0.3)	
Carbonated beverages (week)				0.209
rare	503 (36.6)	231 (33.9)	272 (39.4)	
1 – 2 times	738 (53.8)	384 (56.3)	354 (51.2)	
3 – 4 times	106 (7.7)	54 (7.9)	52 (7.5)	
≥ 5 times	26 (1.9)	13 (1.9)	13 (1.9)	
Milk				< 0.001
≥ 1cup/day	982 (71.4)	519 (76.0)	463 (66.8)	
1cup/2 – 3day	159 (11.6)	75 (11.0)	84 (12.1)	
1cup/4 – 7day	155 (11.3)	62 (9.1)	93 (13.4)	
Never	80 (5.8)	27 (4.0)	53 (7.7)	

1) N (%)

고 찰

2005년 소아비만 및 대사질환의 위험요인을 규명하기 위해 과천시에서 구축되어 현재 과천, 서울일부지역, 경기서남부 일부지역 아동으로 확대되어 코호트 연구가 진행 중이다. 본 연구는 코호트에 참여하고 있는 아동 중 2009년 조사된 5학년 아동만을 대상으로 전반적인 아동의 건강상태, 영양

섭취 상태, 식습관 및 신체활동정도에 대해 살펴보고자 하였다.

대상아동은 초등학교 5학년으로 평균연령이 만 10.9세였으며 평균 신장과 체중이 남아 145.0 cm 40.6 kg, 여아 145.4 cm 38.2 kg이었다. 이는 2008년 교육과학기술부에서 발표한 우리나라 만 10세 아동(남아 143.54 cm, 40.8 kg, 여아 144.63 cm, 38.56 kg)과 비교해 보면 남녀 모두에서 신장은 더 컸으며 체중은 적게 나가는 것으로 나타났다. 지난 40년간 우리나라 초등학교 만 10세 아동의 평균키

를 1970년부터 10년 단위로 살펴보면 남아 130.3 cm → 134.4 cm → 138 cm → 141.9 cm, 여아 129.6 cm → 134.8 cm → 139 cm → 142.3 cm였으며 평균체중은 남아 27.1 kg → 29.3 kg → 33 kg → 37.8 kg, 여아 26.5 kg → 29.4 kg → 33 kg → 36.3 kg로 지난 40년간 남아의 평균 신장은 13.24 cm, 여아 15.03 cm 증가되었으며 체중 또한 남아의 경우 13.7 kg, 여아의 경우 12.06 kg이 증가되었다(Ministry Education, Science and Technology 2010). 이렇듯 아동들의 체격이 크게 향상된 데에는 70년대 이후 경제성장과 더불어 아동들의 영양섭취 상태가 크게 개선되었기 때문으로 보인다.

대상자의 평균 BMI는 남아 19.2 kg/m², 여아 18.0 kg/m²로 최근 5~6학년 아동을 대상으로 한 다른 연구(Jeoung & Kim 2009)에서의 19.0 kg/m², 18.9 kg/m²보다 남자는 더 높았고 여아는 더 낮았다. 또한 본 연구대상자에서 비만 및 과체중 비율이 16.5%로 남아가 여아보다 더 높았고 같은 비만판정지표를 사용한 Jeoung & Kim(2009)에서의 14.4% 보다 높은 것으로 조사되었다.

신체활동정도는 중등도 신체활동, 격렬한 신체활동, 학교에서의 체육시간 등이 남아에게서 유의적으로 많았으며 이는 남아에 비해 여아에게서 방과 후 체육활동이 많지 않은 것에 기인할 수 있고 평소 여아의 운동량을 늘리기 위한 방안으로는 정규교과 내에서 체육시간을 늘리거나 또는 방과 후 체육활동을 활성화하여 여아의 신체활동량을 늘려주는 방안이 필요할 것으로 보인다. 주중 TV시청이나 컴퓨터게임 등으로 소비되는 시간이 75.2분으로 남녀 간의 차이가 없었으나 주말 이용시간은 139.0분으로 2배 정도 높은 것으로 조사되었다. Park(2007)의 연구에서 초등학교 5학년 아동의 평균 인터넷 이용시간이 92.17분으로 본 연구에서 TV시청 시간과 합하여 조사한 결과와 비교하면 본 연구대상자에게서 인터넷 사용시간이 적었다. 그러나 Park(2007)의 연구에서 지적하였듯 학년이 올라갈수록 인터넷 사용시간이 증가하고 있고 특히 인터넷 사용수준 증가가 공격성, 우울, 자살충동, 스트레스, 비행 등과 유의한 양의 상관관계를 보인다고 하였다. 또한 Jo & Khil(2010)의 연구에서 TV시청 시간과 인터넷 이용시간이 많을수록 그렇지 않은 사람에 비해 식습관이 좋지 못하다고 하였으며 Temple 등(2007)도 TV시청이 고에너지 섭취와 관련이 깊다고 하였다. TV시청과 인터넷 이용은 앉아서 하는 정적인 활동으로 전반적인 신체활동 감소와 고에너지 섭취 또는 전반적인 식습관 불량으로 이어지며 아동기의 이런 습관 등은 비만으로 이어질 수 있고 성인병 유발의 주요인으로 작용하게 될 것이다.

혈액생화학적 검사결과 평균농도는 대한소아과학회에서

제시한 소아의 정상범위와 비교한 결과 모두 정상범위였다. 그러나 개인별 이상범위에 속하는 아동의 비율을 살펴본 결과 혈당은 모두 정상범위였으며, AST, ALT는 각각 1.1%, 2.5%의 아동이 이상범위에 속하였고, 중성지방은 대상아동의 24%, 콜레스테롤은 6.1%의 아동이 이상범위에 속하였다. 국내에서 정상 성인들을 대상으로 하여 혈액생화학 검사를 실시한 논문들은 많으나 정상아동을 대상으로 생화학 검사를 실시한 논문은 거의 없다. 일부 비만아동을 대상으로 간기능 지표인 AST, ALT, 혈중지질검사를 실시한 일부 논문에서(Chae 등 2009; Lee & Kim 2010) AST나 ALT가 비만과 관련이 있는 것으로 조사되었고, 본 연구에서 그 결과를 제시하지는 않았지만 아동을 비만도에 따라 분류하여 분석한 결과 비만도가 높을수록 혈중지질농도가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 또한 본 연구에서 중성지방 농도가 이상범위에 속한 아동이 24%로 높았으나 이는 대한소아과학회의 소아진단기준을 따른 것이며 IDF나 modified NCEP-ATPIII의 소아청소년 대사증후군 진단기준을 이용시 다른 결과를 보여 어떤 진단기준을 따르느냐에 따라 결과가 크게 달라지는 것으로 보여 진다(Cook 등 2003; Zimmet 등 2007).

본 연구 대상자의 평균 에너지 섭취량은 남아 1800.4 kcal, 여아 1744.7 kcal로 남아에게서 유의적으로 섭취량이 많았으며 이는 2008년 국민건강영양조사(Ministry for Health, Welfare and Family Affairs & Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008) 6~11세 남아 1,777.4 kcal, 여아 1474.0 kcal와 비교해보면 남녀 모두 에너지 섭취량이 더 높았다. 또한 본연구대상자와 같은 5학년 아동을 대상으로 Kim & Lee(2008)등의 결과와 비교했을 때에도 본 연구대상자의 에너지 섭취량이 약간 높게 나타났다. 한국인 영양섭취기준과 비교하였을 때 에너지 섭취량은 필요추정량의 98.7%, 인, 철분, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 비타민 C는 권장섭취량의 108.7~162.2%로 양호하게 섭취하고 있었으나 칼슘과 엽산은 권장섭취량은 69.1%, 83.3%로 조사되었다. 또한 나트륨의 섭취량은 4463.7 mg으로 총분섭취량의 297.6%나 섭취하고 있었다. 탄수화물: 단백질: 지방의 섭취비율은 57.5% : 16.7% : 25.8%로 3~19세의 영양섭취기준 5~70% : 7~20% : 15~30%와 비교해볼 때 적정비율로 섭취하고 있었다. 학교우유급식 참여여부에 따른 칼슘 섭취실태를 보고한 논문에 의하면(Kim & Kim 2009) 성장기 아동에게 우유 및 유제품섭취가 칼슘섭취량과 매우 밀접한 관련이 있으며 실제 학교급식에서 우유급식을 하는 아동의 칼슘섭취량이 그렇지 않은 아동에 비해 높게 평가되고 있으며

우유급식을 하지 않는 주된 이유가 유당불내증이나 우유 알레르기로 인한 것이라고 하였다. 본 연구에서도 매일 우유를 마시고 있다고 답한 아동이 71.4%, 전혀 마시지 않는다고 답한 아동도 여아의 경우 7.7%나 됨을 고려할 때 본 연구대상자의 칼슘섭취량이 낮은 이유를 세밀하게 조사하고 이에 대한 적절한 영양교육 또는 개선택을 마련해야 할 것이다. 나트륨의 섭취량에 대해 보고된 논문에 의하면(Kang & Yoon 2009) 나트륨의 과잉섭취는 아동뿐 아니라 성인, 노인에게 이르기까지 전반적으로 섭취량이 지나치게 많은 것이 큰 문제점으로 지적되어왔다. 특히 아동에게 있어 라면으로부터 나트륨을 가장 많이 섭취하고 있다고 하며 본 연구 아동의 경우에도 70%이상에서 라면을 일주일에 1~2번 이상 섭취하고 있는 것으로 조사되었다. 최근 국가적 계획 하에 어린이 먹거리 안전과 관련된 여러 가지 정책들이 시행되고 있으나 아직 그 실효성을 거두지는 못하고 있다(Ministry for Health, Welfare and Family Affairs 2008). 2009년 초등학교 4학년 아동을 대상으로 4주간 싱겁게 먹기에 대한 영양교육 실시 후 싱겁게 먹는 식행동 변화에 크게 기여하였다고 한다(Jeoung & Kim 2009). 아동의 식습관과 식행동은 부모의 영향을 많이 받는다. 추후 영양교사제도의 활성화를 통해 학교에서 아동뿐 아니라 가정에서 아동의 양육을 담당하는 부모를 대상으로 지속적이고 체계적인 영양교육이 실시된다면 아동의 건강뿐 아니라 가정, 나아가 지역사회 건강에도 크게 기여할 것이다.

전체대상아동의 85.1%가 아침식사를 일주일에 5회 이상 규칙적으로 하고 있었으며 84.9%가 주로 가족과 함께 식사를 한다고 하였으나 혼자 먹는다고 답한 아동도 13.9%나 되었다. 이는 초등학교 아동을 대상으로 한 Kim & Kim (2010) 연구에서와 비슷한 결과이다. 아동기에 아침결식은 중추신경계와 뇌의 발달장애를 가져와 아동의 학습능력을 떨어뜨리며 특히 수리력을 요하는 수학과 과학의 학습성취도가 낮다고 한다. 또한 학습성취도는 영양소 섭취상태나 식습관과 관련이 있다고 한다(Kim & Lee 2008). 아침식사를 거를 경우 전체에너지 섭취량이 감소하고 그에 따라 미량영양소의 섭취부족으로 연결될 수 있다. 과일과 야채섭취에 있어 하루에 한번 이상은 꼭 과일과 야채를 섭취하고 있다는 아동의 비율이 각각 29.1%, 44.4%로 대단히 낮게 나타났으며 대신 패스트푸드나 라면, 탄산음료의 섭취는 자주하는 것으로 조사되었다. 또한 라면, 패스트푸드, 탄산음료를 전혀 섭취하지 않는 아동의 비율이 Yon 등(2008)의 연구에서는 각각 82.1%, 95.8%, 81.0%인데 비해 본 연구아동에서는 28.5%, 45.6%, 36.6%로 본 연구아동에게 있어 그 섭취량이 높았다. 이는 Yon 등(2008)의 연구지역이 대전, 충남,

충북지역이고 특히 조사대상자의 절반이상이 보은, 옥천, 영동, 청원, 연기군 지역에 거주하고 있음을 감안할 때 지역적 차이가 크게 작용했을 것으로 생각된다. 최근 학교급식에서 채식중심 식단에 대한 요구도가 높아지고 기호도가 높은 조리법을 사용할 경우 아동들의 채소섭취를 적극적으로 유도할 수 있다고 한다(Kang 2003; Ahn & Ro 2009).

본 연구는 이전의 다른 연구결과들과 유사하나 대규모 아동을 대상으로 한 코호트 연구로써 아동들에게 있어 칼슘과 엽산의 섭취 부족, 나트륨 과잉섭취, 채소와 과일 섭취부족, 가공식품의 높은 섭취율 그리고 적은 신체활동 등이 문제가 되고 있음을 확인하였다는데 의의가 있다. 또한 본 연구는 코호트 연구의 일환이므로 추후 이런 습관 등이 교정되지 않고 지속된다면 비만이나 성인병 발생과 어떤 관련성이 있는지 지속적 관찰이 가능할 것으로 보인다.

요약 및 결론

서울 및 경기 일부지역 초등학교 5학년 아동을 대상으로 신체계측, 혈액검사, 설문조사 및 식이섭취조사가 이루어졌으며 이를 통해 전반적인 아동의 건강상태, 식습관, 식이섭취, 신체활동 정도를 파악하였다.

1. 조사대상아동의 평균 연령은 10.9세였고 평균 신장과 체중은 남아 145.0 cm, 40.6 kg 여아 145.4 cm, 38.2 kg였으며, 과체중 및 비만율은 16.5%로 남아에게서 더 높았다.

2. 중등도 이상의 신체활동, 격렬한 신체활동, 학교에서의 체육시간이 남아에게서 더 많았다. TV시청, 컴퓨터 게임시간이 주중 75.2분 주말 139.0분으로 주중보다 주말이 2배 정도 많았으며 독서시간의 경우 주중 49.3분, 주말 64.6분으로 남녀 간의 차이는 없었으나 주말 독서시간이 더 많았다.

3. 혈액검사 결과 평균농도는 모두 정상범위였으며, AST, ALT, 혈당, HDL-콜레스테롤, 적혈구수가 남아에게서 유의적으로 높았고 중성지방 농도는 여아에게서 높았다. 또한 중성지방과 콜레스테롤 농도가 이상범위에 속하는 아동이 각각 24.0%, 6.1%였다.

4. 평균에너지 섭취량은 1772.4 kcal로 영양섭취기준의 98.7%를 섭취하고 있었다. 칼슘과 엽산은 각각 권장섭취량의 69.1%, 83.3%를 섭취하고 있었으며 나트륨은 충분섭취량의 297.6%나 섭취하고 있는 것으로 조사되었다.

5. 아침식사를 규칙적으로 하고 있는 아동이 85.1%였으며, 과일과 야채를 매일 섭취하고 있는 아동의 비율이 적었다. 또한 패스트푸드, 라면, 탄산음료를 일주일에 1~2번 섭취하고 있다는 아동이 각각 51.8%, 64.6%, 53.8%였으며

우유를 매일 1컵 이상 섭취하고 있는 아동이 71.4%였으며 여아의 7.7%는 전혀 섭취하지 않고 있었다.

위의 연구결과를 종합하여 볼 때 전반적으로 에너지 섭취 상태는 양호하였으나 칼슘과 엽산의 부족, 나트륨의 과잉 섭취, 채소와 과일의 섭취부족, 패스트푸드, 탄산음료, 라면의 섭취 빈도가 높은 것이 문제점으로 지적되었다. 또한 신체활동 정도가 적었으며 특히 여아에게서 더 적었다. 이런 요인들이 수정되지 않고 지속된다면 비만이나 각종 질병의 위험도를 높이는 것과 관련될 것으로 보인다. 추후 본 연구대상 아동에 대해 지속적인 추적연구를 통해 비만과 각종 질병에 미치는 위험요인 파악이 가능할 것이며 아동을 대상으로 영양중재 사업과 실제 영양교육에 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Ahn YK, Ro HK (2009): A survey on preferences for vegetable cooking methods and vegetable-aversion-related factors among elementary school students in Kwangju and Chonnam regions. *Korean J Community Nutr* 14(5): 531-544
- Chae MJ, Choi SK, Seo JS (2009): The differences of biochemical status and dietary habits according to the obesity degree among obese elementary school students in the Gyungbuk area. *Korean J Community Nutr* 14(4): 441-450
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH (2003): Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 15: 821-827
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS (1972): Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18(6): 499-502
- Jeoung NY, Kim KW (2009): Nutrition knowledge and eating behaviors of elementary school children in Seoul. *Korean J Community Nutr* 14(1): 55-66
- Jo AR, Khil JM (2010): Relationship of TV watching, internet usage and dietary habits of elementary school children in Gwangju and Jeonnam area. *Korean J Food Culture* 25(2): 160-169
- Jung YY, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY, Lee YK (2009): Development and evaluation of a nutrition education program on sodium in elementary school students. *Korean J Community Nutr* 14(6): 746-755
- Kang YS (2003): Study on preference and food science for advanced intake of vegetables for students in elementary school food service. Dissertation, The Graduate School of Kong-ju National University
- Kang MH, Yoon KS (2009): Elementary school students amount of sugar, sodium, and fats exposure through intake of processed food. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(1): 52-61
- Kim SA, Lee BH (2008): Relationships between the nutrient status, dietary habits, academic stress and academic achievement in the elementary school children in Bucheon-si. *Korean J Nutr* 41(8): 786-796
- Kim TY, Kim HS (2009): Comparison of calcium intake status among elementary students by participation in the school milk program. *Korean J Food Culture* 24(1): 106-115
- Kim MJ, Kim YH (2010): Dietary habits, nutrition knowledge and dietary behaviors of the 3rd grade elementary school students in Ulsan area by sex and skipping breakfast. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(2): 209-217
- Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korean Pediatric Society (2007): Korean children and adolescent national growth chart. Korea Centers for Disease Control and Prevention
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010): Analysis of risk factors on obesity and combined metabolic disorders and establishment of cohort in childhood(5th). In: University of Inje
- Korea Food & Drug Administration (2008): Available from www.kfda.go.kr [cited 2010 October 10]
- Lee SY (2005): A study on the perception of teachers on eating behaviors of elementary school children and nutrition education in school. MS thesis, The Graduate School of Education Chung-ang University
- Lee YM (2006): Eating trends in Korean children. *Korean J Community Nutr* 11(6): 819-835
- Lee EJ, Kim KH (2010): Changes of obesity index, serum lipid profiles and nutrient intakes in obese children after the weight control program of nutrition education. *Korean J Community Nutr* 15(1): 61-72
- Ministry for Health, Welfare and Family Affairs, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2008): The fourth Korea Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES -second)
- Ministry Education, Science and Technology (2010): Students' physical development. Available from www.std.kedi.re.kr [cited 2010 October 10]
- Park (2007): Factors affecting the increase in internet use among south Korean elementary schoolers. *J Korean Soc Health Education and Promotion* 24(1): 75-91
- Temple JL, Giacomelli AM, Kent KM, Roemmich JN, Epstein LH (2007): Television watching increases motivated responding for food and energy intakes in children. *Am J Clin Nutr* 85: 355-61
- The Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans. Korean Nutrition Society, Seoul
- Yeoh YJ, Yoon JH, Shim JE, Chung SJ (2008): Factors associated with skipping breakfast in Korean children: Analysis of data from the 2001 National Health and Nutrition Survey. *Korean J Community Nutr* 13(1): 62-68
- Yon MY, Han YH, Hyun TS (2008): Dietary habits, food frequency and dietary attitudes by gender and nutrition knowledge level in upper-grade school children. *Korean J Community Nutr* 13(3): 307-322
- Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S (2007): The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 8: 299-306