

초등학교 아동의 혈청 지질상태 및 지방 섭취에 관한 연구

김은경 · 최정희* · 김미경**

강릉대학교 식품과학과, 강릉병원 영양과, * 연세대학교 식품영양학과**

A Study on Serum Lipid Levels and Dietary Fat and Fatty Acid Intakes in Primary School Children

Kim, Eunkyung · Choi, Jaunghee* · Kim, Miyoung**

Department of Food Science, Kangnung National University, Kangwon-Do, Korea
Department of Food and Nutrition, * Asan Kangnung Hospital, Kangwon-Do, Korea
Department of Food and Nutrition, ** Yonsei University, Seoul, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate serum lipid levels of primary school children and to estimate their intakes of total fat and fatty acids. Subjects' fasting blood samples were obtained and analyzed for serum triglycerides(TG), total cholesterol(Chol) and high density lipoprotein-cholesterol(HDL-Chol). Low density lipoprotein cholesterol(LDL-Chol), LDL-Chol/HDL-Chol ratio(LPH), and atherogenic index(AI) were calculated. Dietary intake of nutrients was assessed by means of a 24-hour recall method using food models and other measuring tools. The serum levels of TG, Chol and LDL-Chol in girls were higher than those in boys, but the serum HDL-Chol level of girls was lower than that of boys. As the degree of obesity increased, the serum TG level of girls increased. The serum LDL-Chol level was higher in obese boys than in normal ones. Percentages of subjects at risk of cardiovascular disease based on corresponding criteria of TG, Chol, HDL-Chol and LDL-Chol were 25.9%, 7.6%, 20.7% and 10.1%, respectively. The serum TG level of children provided with the national school lunch program(NSLP) was lower than that of children without NSLP. The total fat intake of boys was higher than that of girls, but calorie-adjusted fat intake became similar between the two groups. Intakes of polyunsaturated fatty acids(PUFA), monounsaturated fatty acids(MUFA) and saturated fatty acids(SFA) were $13.3 \pm 9.5g$, $16.1 \pm 9.3g$ and $21.4 \pm 14.2g$ in boys, respectively, and $12.6 \pm 11.3g$, $15.3 \pm 9.7g$ and $19.9 \pm 13.1g$ in girls, respectively. The ratios of polyunsaturated/monoun-saturated/saturated fatty acids(P/M/S) in boys and girls were 0.7/0.8/1.0 and 0.8/0.8/1.0, respectively. The ratios of $\omega 6/\omega 3$ fatty acids in boys and girls were found to be 12.1/1.0 and 8.6/1.0, respectively. These results indicated the urgent need of nutritional education in primary schools to prevent further increase in childhood obesity and hyperlipidemia. Therefore, this study will contribute to the establishment of dietary guidelines and health recommendations for school children. (*Korean J Nutrition* 31(2) : 166~178, 1998)

KEY WORDS : triglycerides · total cholesterol · P/M/S · $\omega 6/\omega 3$ · primary school children obesity.

서 론

최근 서구화된 식습관과 경제성장으로 인한 맞벌이 부부의 증가 및 생활양식의 변화로 인해 식생활 형태와 식품 섭취 양상이 크게 변화하고 있다¹⁾. 특히 어린시절에 형성된 잘못된 식습관 및 식행동은 장기간에 걸쳐 여러 만성적 질환을 초래하기 쉬우며, 학동기는 신체적으로나 정신적으로 발육이 왕성한 시기이므로 이 시기의 영양은 성인이 된 후의 체위, 건강 및 수명에 크게 영향을 미친다는 점에서 중요하다²⁻⁴⁾.

최근 식습관등의 영향으로 전세계적으로 비만과 성인병 이환율이 증가하고 있는 가운데⁵⁾ 우리나라에서도 관상동맥질환(coronary heart disease, CHD)에 의한 사망율이 증가하는 추세이며 고지혈증의 유병률도 상당히 높은 것으로 보고되고 있다⁶⁾. 특히 심혈관질환은 한국인의 중요한 사망원인으로 지적되고 있으며⁷⁾, 아동기부터의 식습관 및 생활습관이 심혈관질환의 발병에 영향을 준다고 알려져 있다⁸⁾. 이러한 사실은 심혈관질환의 고위험인자인 고지혈증의 조기발견과 치료를 통해 동맥경화성 심질환의 발생을 현저히 감소시킬수 있으며, 이들 고위험군에서의 체중감량이 심혈관질환에 미치는 영향은 나이가 어릴수록 효과가 크게 나타나므로 소아 비만의 예방과 치료가 매우 중요한 것으로 지적되고 있다¹⁰⁾. 소아비만을 방지하였을 경우, 성인 비만으로 발전할 수 있을 뿐만 아니라 고지혈증 발생율이 매우 높으므로, 이는 결국 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환, 동맥경화증 등의 질환을 유발할 수 있는 것으로 보고되고 있다¹¹⁾¹²⁾. 미국의 Framingham Heart Study¹³⁾나 Multiple Risk Factor Intervention Trial Screening Study¹⁴⁾의 보고에 따르면, 혈청 콜레스테롤 농도가 증가함에 따라 관상동맥질환에 의한 허혈성 심질환의 발생율이 지속적으로 상승한다고 하였다. 특히 조기 발견과 치료가 중요한 심혈관 질환의 초기단계는 어린 시기에 시작되는 것으로 그 징후는 학동기 시절의 혈중 지질 수준과 밀접한 관계가 있음이 알려져 있다¹⁵⁾. 즉, 동맥경화증 발생의 위험신호인 혈청 콜레스테롤(Chol) 농도의 상승, LDL-cholesterol(LDL-Chol) 및 중성지방(triglycerides, TG) 농도의 상승, HDL-cholesterol(HDL-Chol) 농도의 저하는 동맥경화질환의 주요 원인으로 여겨지고 있다¹⁶⁾¹⁷⁾.

관상동맥질환의 예방 및 치료의 일환으로 식사지방 조성에서 포화지방산(saturated fatty acids : SFA)에 대한 단일불포화지방산(monounsaturated fatty acids : MUFA)과 불포화지방산(polyunsaturated fat-

ty acids : PUFA)의 섭취 비율(P/M/S ratio)을 바람직한 수준으로 조절해 줌으로써 혈청 지질 농도를 현저하게 감소시킬 수 있다고 하였다¹⁸⁻²⁰⁾. 혈청 지질 농도의 감소를 위하여는 운동이 권장되기도 하나 이보다는 식사요법을 통한 효과가 더욱 중요하게 작용하는 것으로 생각된다.

우리나라의 국민영양조사 자료²¹⁾에 의하면 총 열량 중 지방이 차지하는 비율이 18.8%(1995년)로 한국 영양학회의 식생활 지침에서 권장하고 있는 20%보다는 낮은 수준이지만, 그 분포를 보면 총 열량 중 지방의 비율이 20%이상을 섭취하는 가구가 전체의 43.8%이고, 30% 이상을 섭취하는 가구도 12.5%나 되는 것으로 나타나 지방섭취 수준이 비교적 높은 집단의 비율이 전반적으로 증가하고 있는데, 총 열량 중 지방이 차지하는 비율 뿐만 아니라 개별적인 지방산의 섭취 수준이 혈청 지질 농도에 영향을 미치는 중요한 결정 인자가 된다²²⁻²⁴⁾는 점을 인식할 때 이를 고지방섭취군에 대한 적절한 관리가 요구된다 하겠다.

최근 우리나라에서도 식생활의 변화에 따른 비만의 증가로 소아성인병에 대한 관심이 대두되면서, 도시 고소득층 지역의 어린이들을 대상으로 한 영양과잉 및 비만에 대한 연구²⁵⁻²⁷⁾가 활발히 이루어지고 있으나, 이들 아동을 대상으로 혈청지질 농도와 고지혈증의 위험인자를 분석한 연구¹⁷⁾는 성인을 대상으로 한 연구에 비해 아직 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 강릉지역 아동의 지질 영양상태를 평가하기 위하여, 혈청지질 수준을 분석하고 식사조사를 통하여 총 지질 섭취량과 지방산 섭취량 및 그 비율을 분석하고자 하였다. 또한 이를 토대로 일차적으로는 학동기 아동을 대상으로한 영양교육 실시를 위한 방향을 제시하고, 나아가서는 비만 및 지방질 섭취의 불균형을 비롯한 부적절한 식습관 및 생활습관에서 비롯되는 심혈관질환의 예방에 기여하고자 한다.

연구내용 및 방법

1. 연구대상자

본 연구는 1995년 6월 23일부터 7월 8일까지 강릉시 인근지역의 아동을 대상으로 실시하였다. 즉, 학교 주변 환경과 그 지역의 생활 수준(도시형 4개교, 농어촌형 4개교, 도서벽지형 4개교) 및 급식유무(급식교 6개교, 비급식교 6개교)를 고려하여 선정된 12개교 2, 4, 6학년 아동 590명(강릉시내 및내 초등학교 18,327명의 약 3.2%)을 대상으로 실시하였다. 급식교의 경우, 급식이 시작된 지 2년 이상이 경과된 학년만을 포함하였다.

2. 연구내용

전체 대상자에 대하여 신체 계측과 혈액검사 및 식사 섭취량을 조사하였다.

1) 신체계측

비만도를 측정하기 위하여 신장과 체중을 계측하였고, 비만 판정시에 가장 정확도가 높은 지수로 알려진 표준비체중지수(weight for length index, WLI)를 이용하여 비만도를 계산하였다. 비만도 계산시 기준이 되는 표준체중은 대한 소아과학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50 percentile 값을 기준으로 하였다. 또한 계산된 비만도는 Kanawati 분류법³⁸⁾에 따라 90% 이하를 저체중, 90~110%를 정상, 110~120%를 과체중, 120% 이상을 비만으로 분류하였다. 또한 caliper를 이용하여 삼두박근(triceps)의 피하지방두께(skinfold thickness)를 측정하였는데, 이때 caliper의 압력이 항상 10g/mm³로 일정하게 유지되도록 하였다. 또한 near-infra red(NIR)를 이용한 체지방 측정기(Futrex-5000)를 이용하여 체지방비율을 측정하였다.

2) 혈액 검사

전체 연구대상자에 대하여 12시간 동안 금식 후 공복 상태에서 약 4ml씩 채혈하여 원심분리하였다. 원심분리된 혈청은 혈청분리관으로 분리하여 냉동보관하였으며 냉동보관된 혈청을 이용하여 중성지방³⁹⁾ 및 총 콜레스테롤(Chol)⁴⁰⁾, HDL-Cholesterol(HDL-Chol)을 분석하였다. 또한 LDL-Cholesterol(LDL-Chol)은 Friedewald formula⁴¹⁾(=콜레스테롤 - (중성지방/5+HDL-Chol))를 이용하여 계산하였으며, 이외에도 여러 보고⁶⁾⁷⁾¹⁸⁻²⁴⁾에서 심혈관 질환의 위험도 판정에 사용된 LDL-Chol/HDL-Chol ratio(LPH), Atherogenic index ((Chol-HDL-Chol)/HDL-Chol ratio, AI), Relative Cholesterol(HDL-Chol/Chol, RChol) 등을 계산하였다.

분석된 혈청지질 농도를 이용하여 심혈관 질환의 위험군을 판정하였으며, 그 cut-off point는 Quint-Alder와 Cleemen¹⁶⁾, 김진규 등¹⁷⁾, Yamajaki와 Murata¹⁵⁾, 미국 NIH의 보고⁴²⁾에서 제시한 기준치를 이용하였다. 총 콜레스테롤은 200mg/dl 이상을, HDL-Chol은 35mg/dl 이하를, LDL-Chol은 130mg/dl 이상을 각각 고위험군으로 판정하였다. 또 중성지방은 9세 이하의 아동에서는 남자 88mg/dl, 여자 93mg/dl 이상을, 10세 이상의 아동에서는 남자 105mg/dl, 여자 117mg/dl 이상을 고위험군으로 판정하였고, atherogenic index는 3.0 이상을 고위험군으로 하였다¹⁵⁾.

3) 영양소 섭취량 조사

영양소 섭취량 조사를 위해 훈련 받은 상담원이 food model과 실물 및 실제 사진을 이용하여 조사 대상자와의 1:1 면접을 실시하였다. 식사 섭취조사방법은 24시간 회상법(24 hour recall method)을 이용하여 면접 전날의 섭취한 식품의 종류와 중량 또는 목록량을 기록하였다. 또한 조사된 각 식품의 목록량을 중량으로 환산한 후 각종 영양소 섭취량을 계산하였다.

조사된 자료는 최신 식품분석자료로 이루어진 database⁴³⁻⁴⁵⁾를 이용하여 개발된 program을 통해 각 영양소의 섭취량, 영양권장량⁴⁶⁾에 대한 영양소의 섭취비율과 포화지방산, 단일불포화지방산 및 다불포화지방산의 섭취량 및 비율(P/M/S ratio)을 계산하였고, $\omega 6$ 계 지방산과 $\omega 3$ 계 지방산의 섭취량 및 그 비율($\omega 6/\omega 3$)도 계산하였다.

3. 자료의 통계처리

조사된 자료는 PC-SAS(Statistical Analysis System, Version 6.03, SAS Institute, USA)⁴⁷⁾를 이용하여 통계처리 하였다. 일반자료는 백분율과 평균값, 표준편차를 계산하였고, 혈청지질 농도를 기준으로 한 위험집단의 빈도와 그 비율, 섭취 지방산간의 비율(ratio)을 계산하였다. 성별, 급식유무 등에 따른 두 집단간의 평균값의 비교는 t-test를 이용하였으며 연령별, 비만도별 평균값의 비교는 분산분석(General Linear Model, GLM)을 이용하여 분석한 후, Tukey's test로 유의성을 검정하였다.

연구결과 및 고찰

1. 성별에 따른 혈청 지질농도의 비교

조사 대상아동의 학년별, 성별 신체계측치에 대한 결과를 Table 1에 제시하였다. 신장과 체중에 있어서 2학년은 여아가 남아보다 유의하게 작았으나 연령이 올라갈수록 여아가 크게 성장하여 6학년에서는 여아가 남아보다 신장과 체중이 모두 유의하게 컸다. 여러 가지 비만지수를 통해 비만도를 살펴 보면 triceps의 경우 여아는 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 보여 6학년에서는 남녀별 차이가 매우 크게 나타났다. Body fat(%)도 역시 여아가 남아보다 각 연령층에서 모두 높았다.

조사 대상아동의 남녀별 혈청지질 농도 및 이와 관련된 지표는 Table 2와 같다. 전체 아동의 평균 중성지방 농도는 82.6 ± 34.7 mg/dl로 미국 소아과학회⁴⁸⁾가 제시한 정상범위 36~138mg/dl에 해당하였으며, 성별에 따라 비교해 보면 여아(87.5 ± 33.0 mg/dl)가 남아($78.4 \pm$

Table 1. Anthropometric characteristics of primary school children

Variables	Number			Height(cm)			Weight(kg)			
	2	4	6	2	4	6	2	4	6	
Grade	Total			Total			Total			
Gender	2	4	6	2	4	6	2	4	6	
Boy	82	104	127	126.4±5.3	135.9±5.1	145±7.7	137.4±10.1	31.2±5.3	37.2±8.1	32.3±7.9
Girl	76	87	114	124.6±4.6*	136.1±6.0	148.1±6.7**	138.1±11.5	30.6±6.1	40.8±8.6***	33.0±9.7
Total	158	191	241	125.5±5.0	135.9±5.5	147.1±7.3	137.7±10.8	30.9±5.6	38.9±8.5	32.6±8.8
Variables	Triceps skinfold thickness(mm)			Obesity index(%) ^b			Body fat(%)			
Grade	Total			Total			Total			
Gender	2	4	6	2	4	6	2	4	6	
Boy	15.2±4.8	16.4±5.2	16.6±6.3	105.8±12.6	106.0±13.1	102.5±13.5	104.5±13.2	29.9±4.5	26.8±5.3	29.1±5.1
Girl	15.5±3.6	18.5±5.0**	20.7±6.1***	101.9±10.0*	103.0±12.7	102.0±16.5	102.3±13.8*	33.7±3.1***	31.3±3.7*	28.2±4.4*
Total	15.3±4.3	17.3±5.2	18.5±6.5	103.9±11.6	104.6±13.0	102.3±15.0	103.5±13.5	30.5±4.2	27.5±4.9	29.8±4.9

^a) Obesity index = (weight/standard weight for height) × 100

Significantly different from boy at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 2. Serum lipid concentrations of primary school children by age and gender

Grade	2			4			6		
	Gender	Boy	Girl	Gender	Boy	Girl	Gender	Boy	Girl
Serum lipids	Total			Total			Total		
Triglyceride(mg/dl)	71.5 ±31.0 ^{a)}	79.6 ±30.6 ^b	79.6 ±30.6 ^b	75.2 ±32.6 ^{ab}	86.5 ±32.9 ^{ab}	85.3 ±39.8 ^b	93.5 ±33.8 ^b	72.4 ±35.7 ^{ab}	87.5 ±33.0 ^{***}
Total Cholesterol(mg/dl)	153.3 ±27.7	157.5 ±26.3	157.5 ±26.3	157.2 ±25.2	167.4 ±28.7**	157.9 ±28.1	161.3 ±26.3	156.5 ±27.1	162.2 ±27.2*
HDL-Cholesterol(mg/dl)	46.5 ±13.2	44.4 ±12.0	44.4 ±12.0	48.1 ±14.5	46.7 ±14.3	47.6 ±13.6	44.6 ±11.9	48.9 ±29.4	45.1 ±12.8*
LDL-Cholesterol(mg/dl)	92.5 ±29.3	97.5 ±25.1	97.5 ±25.1	94.0 ±23.0	103.4 ±27.4*	93.1 ±26.8	98.0 ±24.2	93.2 ±26.2	99.6 ±25.5**
LDL-Chol/HDL-Chol	2.18±0.95	2.40±1.04	2.40±1.04	2.15±0.93	2.49±1.44	2.17±1.01	2.38±0.97	2.16±0.96	2.42±1.16**
Atherogenic index ²⁾	2.52±1.05	2.81±1.24	2.81±1.24	2.50±1.09	2.91±1.58*	2.56±1.13	2.84±1.12	2.53±1.09	2.85±1.31***
Relative Cholesterol ³⁾	0.31±0.10	0.29±0.09	0.29±0.09	0.31±0.09	0.28±0.08*	0.31±0.09	0.28±0.08*	0.31±0.09	0.28±0.08

Values are Mean±SD.

Significantly different from boy at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

1) Values are the different letters are significantly different from the others within the same gender at p<0.05

2) Chol - HDL-Chol/HDL-Chol

3) HDL-Chol/Chol

35.7mg/dl)보다 높게 나타났다($p < 0.01$). 총 콜레스테롤은 평균치가 159.1±27.3mg/dl로 미국 소아과학회 기준치⁴⁹⁾인 200mg/dl 이하에 해당되었으며, 중성지방의 경우와 마찬가지로 여아가 남아보다 유의하게($p < 0.05$) 높게 나타났다.

다른 연구 결과와 비교해 보면, 중성지방은 1992년 김진규 등¹⁷⁾이 조사한 6세 이상부터 15세 이하의 우리나라 어린이들의 혈청 중성지방 농도인 100mg/dl 및 1993년 만 4~12세 아동을 대상으로 조사한 임경숙 등⁴⁹⁾이 보고한 92.1mg/dl 보다는 낮은 것으로 나타났고, Frerichs⁵⁰⁾가 보고한 값(흑인 61mg/dl, 백인 73mg/dl)과는 비슷한 수준을 보였다. 총 콜레스테롤은 임경숙 등⁴⁹⁾(169.9mg/dl), Frerichs⁵⁰⁾(흑인아동 170mg/dl, 백인아동 162mg/dl) 및 Resincow⁵¹⁾(흑인아동 173mg/dl, 백인아동 163mg/dl, 동양계 아동 165mg/dl)가 보고한 값들보다 조금 낮았으나, 김진규 등¹⁷⁾의 결과(155mg/dl)와는 유사한 수준을 나타냈다.

평균 HDL-cholesterol 농도는 46.4±13.4mg/dl로 정상치인 30~84mg/dl에 해당되었으며, 남아가 48.9±29.4mg/dl로 여아의 45.1±12.8mg/dl보다 유의하게 높았다. 혈청 LDL-cholesterol은 평균치가 96.2±26.0mg/dl로 미국 소아과학회 기준치⁴⁹⁾인 50~170mg/dl에 해당되었으며, 미국 국립보건원(National Institute of Health : NIH)의 정상 기준치⁴⁹⁾인 130mg/dl 이하에 해당되었다. 또한 여아가 남아보다 유의하게 높게 나타났다.

6~15세 아동을 대상으로 한 김진규 등¹⁷⁾의 조사에서는 LDL-Chol 100.0mg/dl, HDL-Chol 50.0mg/dl를, 중학생을 대상으로 한 정혜지⁵²⁾의 조사연구에서는 HDL-Chol 56.2mg/dl를 보고하고 있다. 이들이 보고한 결과와 본 조사 결과를 비교시 HDL-cholesterol과 LDL-cholesterol

준이 약간 낮았다. 또한 임경숙 등⁴⁹⁾이 보고한 atherogenic index(2.57±0.86)와 비교시 본 연구 대상자들(2.7±1.2)이 조금 더 높게 나타남을 볼 수 있었다.

각종 혈청지질 농도를 평가하기 위해 Quint-Alder와 Cleeman¹⁶⁾과 김진규 등¹⁷⁾, 미국 NIH에서 보고된 기준치⁴⁹⁾를 이용하여 심혈관질환의 위험성을 판정하였다(Table 3). 전체 조사 대상아동 590명 중 혈청 콜레스테롤농도 200mg/dl 이상인 고위험군이 총 7.6%(45명) 발생하였고, HDL-cholesterol은 35mg/dl 이하인 고위험군은 총 20.7%(122명), LDL-cholesterol은 130mg/dl 이상인 고위험군은 총 10.1%(59명), 중성지방은 9세이하에서는 남아에서 88mg/dl이상, 여아에서 93mg/dl이상, 10세이상에서는 남아에서 105mg/dl이상, 여아에서 117mg/dl이상인 고위험군은 총 25.9%(119명) 발생하였다. 성별에 따라 비교해 보면, HDL-cholesterol 농도가 35mg/dl 미만인 아동의 비율은 남아(17.6%)보다 여아(24.2%)에서 유의하게 많았다.

Table 3. Distribution of coronary heart disease risk group by gender unit : %

Criteria of serum lipids	Gender		Total
	Boy	Girl	
High triglyceride ¹⁾	25.9	26.0	25.9
Total cholesterol(≥200mg/dl)	6.7	8.7	7.6
HDL-cholesterol(≤35mg/dl)	17.6	24.2*	20.7
LDL-cholesterol(≥130mg/dl)	9.0	11.2	10.1
Atherogenic index ²⁾ (≥3.0)	25.6	36.5**	30.7

Significantly different from boy at * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$

1) Triglyceride : children ≤ 9 years boy ≥ 88mg/dl girl ≥ 93mg/dl children ≥ 10 years boy ≥ 105mg/dl girl ≥ 117mg/dl

2) (Chol - HDL-Chol)/HDL-Chol

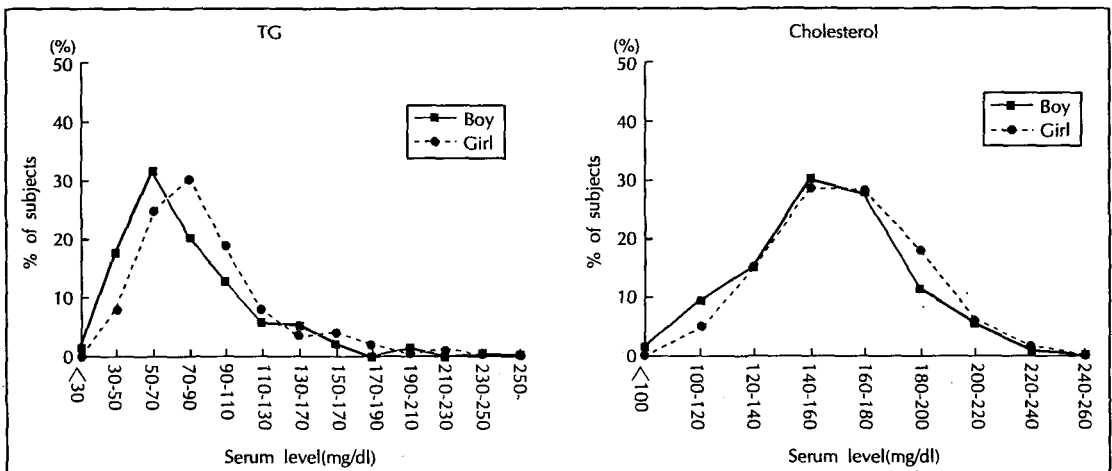


Fig. 1. Distribution of serum triglyceride and cholesterol by gender.

이상의 결과를 고유미 등⁵⁴⁾이 서울지역 저소득층 유아원 어린이들을 대상으로 보고한 혈청 지질농도의 고위험군의 결과와 비교하여 보면, 본 연구에서 보고한 콜레스테롤(16.7%), HDL-Chol(26.2%) 및 중성지방(31.1%)의 고위험군 비율이 약간 낮았다. 또한 LDL-Chol을 기준으로 한 고위험군을 전체의 3.3%로 보고하고 있어 본 연구에서의 고위험군 비율(10.1%)이 더 높았다. 또한 서울의 일부 비만아동을 대상으로 조사한 최성향 등⁵⁵⁾의 고위험군에 대한 보고와 비교하여 보면, 고콜레스테롤군이 11%로 나타나 본 연구 대상보다 약간 높은 비율이었으며, LDL-Chol의 고위험군은 5.7%로 본 연구 대상보다 약간 낮은 비율을 나타내었다.

전체 아동들의 혈청 중성지방과 콜레스테롤 농도의 분포 양상을 알아 보았다(Fig. 1). 혈청 중성지방 농도의 분포는 남녀 모두 정규분포가 아닌 농도가 낮은 쪽으로 치우쳐 분포하고 있었으며, 남아는 여아에 비해 조금 더 낮은 농도쪽으로 분포하는 양상을 나타냈다. 여대생⁵⁵⁾ 및 성인⁵⁶⁾을 대상으로 한 연구에서도 역시 혈청 중성지방이 낮은 농도에 치우친 분포를 하고 있어 본 연구와 비슷한 경향을 보고한 바 있다. 혈청 콜레스테롤 농도의 분포는 중성지방 농도의 분포와 유사하여 농도가 낮은 쪽에 치우쳐 분포하였으며 중성지방과 마찬가지로 여아에 비해 남아의 혈청 콜레스테롤 농도가 더 낮은 쪽으로 치우쳐 분포하였다.

혈청 HDL-Chol과 LDL-Chol의 농도분포(Fig. 2)도 역시 정규분포를 이루지 못하고 남녀 모두 농도가 낮은 쪽에 치우쳐 분포하였으며 HDL-Chol은 남아가, LDL-Chol은 여아가 더 낮은 쪽으로 치우쳐 분포하였다.

2. 연령에 따른 혈청 지질농도의 비교

본 연구대상 아동은 초등학교 2학년(9세 내외), 4학년(11세 내외), 6학년(13세 내외)으로 각 학년별(연령별) 혈청 지질 농도를 비교하여 보았다(Table 2). 혈청 중성지방 농도는 남아와 여아 모두에서 연령 증가에 따라 증가하였고(p<0.05), 여아의 중성지방 농도는 각 연령대에서 항상 남아보다 높았다. 혈청 콜레스테롤 농도는 남아와 여아 모두 2학년에 비해 4학년에서 급격히 증가하였으며 중성지방 농도와 마찬가지로 각 연령대에서 여아가 남아보다 높은 농도를 나타냈다. 김진규 등¹⁷⁾의 연구에서도 여아의 경우 중성지방 농도가 연령에 따라 유의하게(p=0.0095) 증가하였으며, 남아의 경우 콜레스테롤 농도는 유의하게 증가(p=0.0087)하였고 HDL-Chol 농도는 유의하게 감소(p=0.0001)하였다고 보고하였다.

3. 비만도에 따른 혈청 지질농도의 비교

본 연구대상 아동 중 비만에 해당되는 아동은 11.5%

Table 4. Distribution of obesity in school children

Obesity	Gender		Total
	Boy	Girl	
Underweight	9.0	14.1	11.4
Normal	63.9	63.5	63.7
Overweight	14.7	12.3	13.4
Obesity	12.8	10.1	11.5
Total	100.0	100.0	100.0

unit : %
 Underweight : Obesity index < 90
 Normal : 90 ≤ Obesity index < 110
 Overweight : 110 ≤ Obesity index < 120
 Obesity : Obesity index ≥ 120
 Obesity index = (weight/standard weight for height) × 100

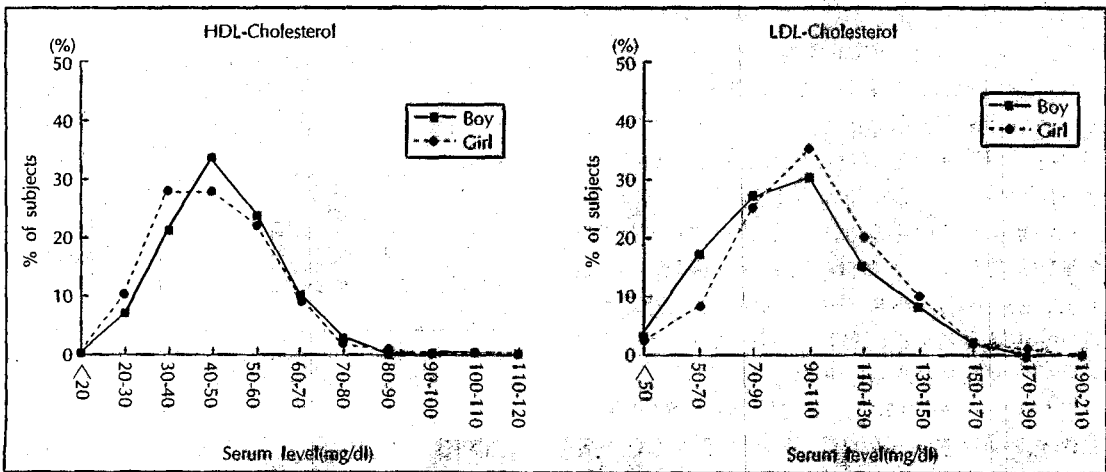


Fig. 1. Distribution of serum triglyceride and cholesterol by gender.

Table 5. Serum lipid concentrations by obesity index in primary school children

Serum lipids	Gender	Obesity			
		Underweight	Normal	Overweight	Obesity
Triglycerides(mg/dl)	Boy	72.5 ± 35.9	76.4 ± 32.2	83.1 ± 33.0	86.1 ± 81.4
	Girl	83.3 ± 29.3 ^a	84.7 ± 33.7 ^a	94.4 ± 34.4 ^b	102.8 ± 27.8 ^b
Total Cholesterol(mg/dl)	Boy	158.5 ± 19.1 ^a	153.3 ± 27.7 ^{ab}	155.4 ± 26.2 ^b	172.0 ± 24.9 ^c
	Girl	161.3 ± 27.9	162.1 ± 28.2	159.5 ± 27.1	167.2 ± 20.0
HDL-Cholesterol(mg/dl)	Boy	53.0 ± 11.9	47.4 ± 14.8	45.2 ± 12.1	46.5 ± 10.2
	Girl	45.3 ± 13.2	45.9 ± 12.8	45.6 ± 10.4	40.9 ± 13.6
LDL-Cholesterol(mg/dl)	Boy	91.0 ± 20.9 ^a	90.6 ± 26.4 ^a	93.0 ± 24.8 ^b	108.7 ± 25.5 ^c
	Girl	99.4 ± 30.2	99.5 ± 25.0	95.0 ± 25.2	105.7 ± 22.5
LDL-Chol/HDL-Chol	Boy	1.82 ± 0.64 ^a	2.11 ± 0.96 ^{ab}	2.30 ± 1.07 ^{ab}	2.48 ± 0.95 ^b
	Girl	2.57 ± 1.97	2.34 ± 0.90	2.21 ± 0.95	2.91 ± 1.20
Atherogenic index ¹⁾	Boy	2.12 ± 0.74 ^a	2.48 ± 1.07 ^{ab}	2.70 ± 1.27 ^{ab}	2.90 ± 1.07 ^b
	Girl	2.98 ± 2.12 ^{ab}	2.76 ± 1.06 ^a	2.67 ± 1.11 ^{ab}	3.47 ± 1.37 ^b
Relative cholesterol ²⁾	Boy	0.34 ± 0.08 ^a	0.31 ± 0.10 ^{ab}	0.30 ± 0.09 ^{ab}	0.27 ± 0.07 ^b
	Girl	0.29 ± 0.09	0.29 ± 0.08	0.29 ± 0.06	0.25 ± 0.09

Values are mean ± S.D.

Values sharing the same letter are not significantly different at p < 0.05 by Tukey's multiple test

1) (Chol HDL-Chol)/HDL-Chol 2) HDL-Chol/Chol

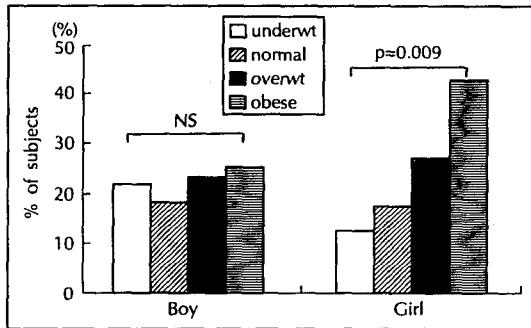


Fig. 3-1. Percentage of subjects at risk for coronary heart disease according to triglyceride criterion by obesity index. NS : not significant

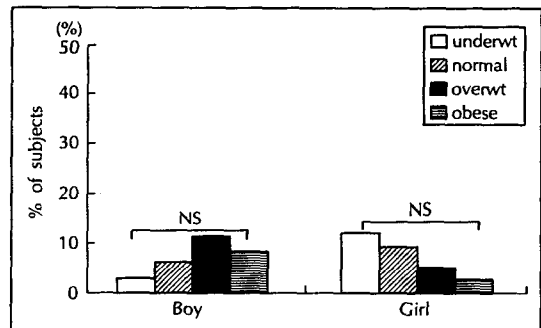


Fig. 3-2. Percentage of subjects at risk for coronary heart disease according to total cholesterol criterion by obesity index. NS : not significant

(남아 12.8%, 여아 10.1%)였다(Table 4). 비만도에 따른 혈청 지질 농도를 비교하여 보면(Table 5), 남아와 여아 모두에서 비만도가 증가할수록 혈청 중성지방 농도가 증가하였고(p < 0.05), 혈청 콜레스테롤 농도에 있어서는 과체중 이하의 어린이에 비해 비만아에서 높은 농도를 나타냈다. LDL-Chol 농도도 혈청 콜레스테롤 농도와 비슷한 경향을 보였는데 남아와 여아 모두 비만아에서만 특히 농도가 높았다. LDL-Chol/HDL-Chol 과 atherogenic index의 경우, 남아에서는 비만도가 증가함에 따라 증가하는 경향인데 비해, 여아에서는 비만아에서만 높은 수치를 나타내었다.

혈청지질상태의 고위험군 분포를 비만도에 따라 비교해 본 결과는 Fig. 3과 같다. 중성지방을 이용한 고위험군 비율은 여아에서 비만도가 증가할수록 유의하게 높았고(p=0.009), LDL-Chol을 이용한 고위험군 비율

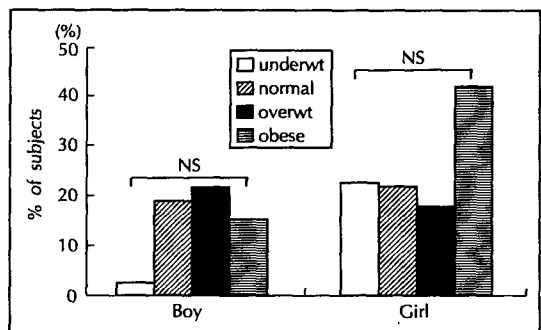


Fig. 3-3. Percentage of subjects at risk for coronary heart disease according to HDL-cholesterol criterion by obesity index. NS : not significant

은 남아에서 비만도가 증가할수록 유의하게 높아졌다(p=0.01). 또한 atherogenic index도 비만도 증가에 따라 고위험군 분포비율이 증가하는 경향을 보였다(남

아 $p=0.018$, 여자 $p=0.008$). HDL-Chol과 LDL-Chol의 고위험군 분포는 통계적으로 유의하지는 않았으나 모두 비만군에서 가장 높았다.

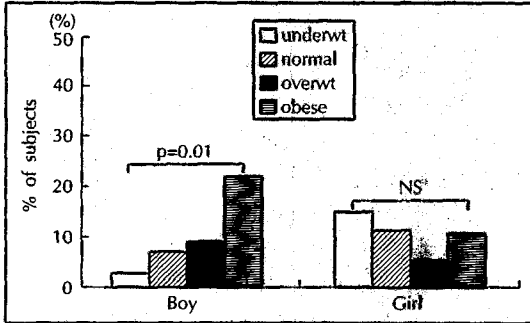


Fig. 3-4. Percentage of subjects at risk for coronary heart disease according to LDL-cholesterol criterion by obesity index. NS : not significant

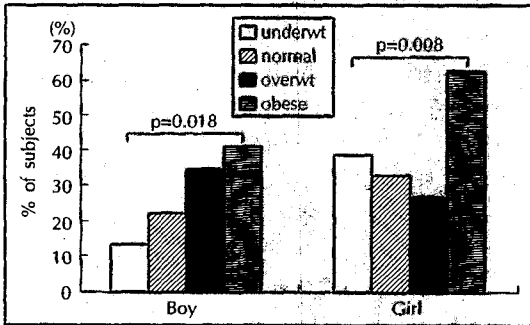


Fig. 3-5. Percentage of subjects at risk for coronary heart disease according to Atherogenic Index criterion by obesity index.

Pyamingham 연구¹⁹에 따르면 성인에서 체중이 10% 증가하면 중성지방과 확장기 혈압의 변화로 인하여 관상동맥질환의 발생이 30%까지 증가하는 것을 볼 수 있었다고 하였다. 이와 같은 결과는 아동의 비만과 관련하여 혈청 지질과 지단백의 변화는 동맥경화 유발에 중요한 역할을 함을 보여 주는 것으로 비만도가 증가할수록 심혈관질환의 유발 위험이 높아지는 것으로 사료된다.

4. 학교급식 유무에 따른 혈청 지질농도의 비교

급식 유무에 따라 혈청지질 농도를 비교하여 보면 Table 6과 같다. 혈청 중성지방 농도는 급식교 아동이 비급식교 아동에 비해 유의하게($p=0.001$) 낮았으며, 각 학년에서의 결과도 마찬가지로 급식교 아동이 비급식교 아동보다 낮은 농도를 나타냈다. 그러나 그 밖의 혈청지질 농도는 급식 유무에 따른 차이를 나타내지 않았다. 또한 심혈관 질환의 위험군 분포를 급식 유무에 따라 비교해 보면, 비급식교의 고중성지방군에 해당하는 아동의 비율이 29.2%로 급식교의 15.7%에 비해 유의하게 많았는데($p<0.001$), 특히 비급식교의 고중성지방군의 비율은 다른 연구와 비교해 볼 때 비교적 높은 수치를 보였다. 그의 다른 혈청지질에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7).

5. 중 지방 및 지방산 섭취량 비교

본 연구 대상자의 총 지방 섭취량과 고도불포화지방산(PUFA), 단일불포화지방산(MUFA), 포화지방산(SFA)의 섭취량 및 그 비율(P/M/S), $\omega 6$ 계와 $\omega 3$ 계 지

Table 6. Serum lipid concentrations in school children provided with and without national school lunch program(NSLP)

Grade	2		4		6		Total	
	With NSLP	Without NSLP	With NSLP	Without NSLP	With NSLP	Without NSLP	With NSLP	Without NSLP
Triglyceride (mg/dl)	74.6±32.9	77.1±29.0	75.2±30.4	90.3±36.1*	82.1±33.1	103.0±41.0**	77.8±32.3	91.9±37.4**
Total Cholesterol (mg/dl)	155.2±26.6	155.6±28.1	161.9±27.2	161.7±27.6	158.5±26.6	161.5±28.6	158.7±26.8	160.0±28.2
HDL-Cholesterol (mg/dl)	45.8±13.4	45.0±11.1	48.1±14.4	16.3±14.5	47.1±13.8	44.4±10.6	47.0±14.0	45.2±12.1
LDL-Cholesterol (mg/dl)	94.7±27.2	95.2±28.0	98.8±25.7	97.3±25.2	94.8±25.2	96.6±26.6	96.1±25.9	96.5±26.4
LDL-Chol/HDL-Chol	2.29±1.02	2.28±0.97	2.32±1.35	2.26±0.83	2.24±1.03	2.32±0.93	2.28±1.14	2.29±0.91
Atherogenic index ¹⁾	2.66±1.20	2.66±1.07	2.68±1.51	2.70±0.95	2.62±1.15	2.83±1.10	2.65±1.29	2.74±1.04
Relative Cholesterol ²⁾	0.30±0.10	0.30±0.09	0.30±0.09	0.29±0.08	0.30±0.09	0.28±0.08	0.30±0.09	0.29±0.08

Values are Mean±S.D.

Significantly different from children with national school lunch program at * $p<0.05$, ** $p<0.001$

1) Chol-HDL-Chol/HDL-Chol 2) HDL-Chol/Chol

Table 7. Percentage of coronary heart disease risk group in school children provided with and without national school lunch program unit : %

Criteria of serum lipids	National school lunch program	
	With	Without
High triglyceride ¹⁾	15.7	29.2*
Cholesterol(≥200mg/dl)	6.7	9.5
HDL-cholesterol(≤35mg/dl)	19.8	22.5
LDL-cholesterol(≥130mg/dl)	8.8	12.6
Atherogenic index ²⁾ (≥3.0)	34.5	28.8

Significantly different from children with national school lunch program at *p<0.001

- 1) Triglyceride : children ≤ 9 years boy ≥ 88mg/dl
girl ≥ 93mg/dl
children ≥ 10 years boy ≥ 105mg/dl
girl ≥ 117mg/dl

2) (Chol-HDL-Chol) HDL-Chol

방산 및 그 비율(ω6/ω3)을 연령별, 성별로 분석해 본 결과는 Table 8과 같다. 총 지방 섭취량은 남아가 여아보다 약간 많이 섭취하고 있었는데, 특히 2학년과 4학년에서는 남아가 여아보다 약 4g 더 많이 섭취하고 있었다. 그러나 단위 열량에 대한 섭취량을 비교해 보면 남아와 여아간의 차이가 나타나지 않았다. 또한 연령이 증가할수록 총 지방 섭취의 절대량은 증가하였으나 단위 열량에 대한 지방섭취량에 있어서는 큰 차이가 없었다. 고도불포화지방산, 단일불포화지방산, 포화지방산의 섭취량 및 그 비율은 연령별, 성별에 따른 차이가 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았으나, 포화지방산 섭취량이 남아 21.4g, 여아 19.9g으로 남아가 약간 많이 섭취하고 있었다. 또한 P/M/S 비율에 있어서 2학년

남아(0.7/0.8/1.0)가 2학년 여아(0.9/1.0/1.0)에 비해 상대적으로 불균형되고 있음을 보여 주었다. 이러한 결과를 외국과 비교해 보면²⁴⁾⁵⁷⁾, 서구 선진국들의 P/S 비율은 현재 0.4~0.6이나, 점차 증가하는 추세에 있다. 미국은 P/M/S비율이 0.6/1.1/1.0으로 나타났으며, 일본의 경우(1985년)는 P/M/S비율이 1.0/1.1/1.0 이었다⁵⁷⁾. 한국의 경우 지방산 섭취에 관한 자료가 매우 미흡하여 가시지방(visible fat)으로부터 P/M/S비율을 추산한 결과에 의하면 1978년에 0.8/1.1/1.0이고 1983년에는 0.9/1.1/1.0으로 나타났²⁵⁾. 일부 여대생을 대상으로 조사한 결과⁵⁵⁾를 보면 P/M/S비율이 0.8/1.0/1.0으로 본 연구대상자보다 각각의 지방산 섭취가 균형되어 있음을 볼 수 있었다. 미국의 심장협회, National Heart and Lung and Blood Institute에서는 고도불포화지방산과 단일불포화지방산 및 포화지방산의 섭취를 각각 열량의 10%로 하여 P/M/S 비율이 1/1/1로 되는 것이 바람직하다고 하였다⁹⁾²⁸⁾⁵⁸⁾.

ω6계 지방산 섭취량은 남아(13.3±13.1g)가 여아(11.2±8.1g)에 비해 유의하게(p<0.05) 높은 섭취 수준을 나타냈다. 남아의 ω6계 지방산의 섭취량은 여대생을 대상으로 조사한 결과⁵⁵⁾인 11.0g 보다도 높은 수준이었다. ω3계 지방산은 남아와 여아간에 큰 차이가 없었으나 6학년 여아(1.8g)는 다른 아동에 비해 비교적 높은 수준이었다. ω6/ω3계 지방산 비율에 있어서 남녀간에 차이가 나타나지 않았으나 남아 12.1/1, 여아 8.6/1로 여아의 비율이 비교적 균형되어 있음을 알 수 있었다. 특히 2학년 남아는 14.0/1로 나타나 ω6계 지방산의 섭취비율이 너무 높은 것으로 분석되었다. ω3계 지방산

Table 8. Total fat intake, P/M/S ratio, ω6/ω3 ratios and CHO/prot/fat ratio by gender in primary school children

Grade	2		4		6		Total	
	Gender		Gender		Gender		Gender	
	Boy	Girl	Boy	Girl	Boy	Girl	Boy	Girl
Fat intake								
Total fat intake(g)	44.4±27.5	40.3±23.2	51.1±25.3	47.8±31.9	54.7±30.6	52.8±28.6	51.1±28.1	48.0±29.2
P(g) ¹⁾	11.7± 9.9	10.8± 7.4	13.3± 8.3	13.6±16.0	14.4±10.0	13.1± 9.0	13.3± 9.5	12.6±11.3
M(g) ²⁾	13.8± 8.9	13.1± 8.2	16.7± 8.9	14.9± 9.6	17.1± 9.6	17.0±10.5	16.1± 9.3	15.3± 9.7
S(g) ³⁾	18.9±11.9	16.4±11.0	21.2±11.9	19.3±12.7	23.3±17.0	22.7±14.2	21.4±14.2	19.9±13.1
P/M/S	0.7/0.8/1.0	0.9/1.0/1.0	0.7/0.8/1.0	0.8/0.8/1.0	0.8/0.8/1.0	0.7/0.8/1.0	0.7/0.8/1.0	0.8/0.8/1.0
ω6 fatty acids(g)	11.0± 9.8	9.8± 6.8	13.4±13.9	11.2± 8.8	13.7± 9.3	13.3±13.1	13.3±13.1	11.2± 8.1*
ω3 fatty acids(g)	0.9± 0.9	1.0± 0.8	1.1± 0.9	1.1± 1.1	1.1± 1.1	1.1± 1.0	1.1± 1.0	1.3± 5.4
ω6/ω3	14.0/1.0	9.8/1.0*	12.2/1.0	10.2/1.0	12.5/1.0	12.1/1.0	12.1/1.0	8.6/1.0
CHO/prot/fat	66.9/11.8/21.3	65.6/11.7/22.7	65.7/11.8/22.5	66.1/11.6/22.3	64.5/12.3/23.2	63.7/12.0/24.3	65.5/12.0/22.5	65.0/11.8/23.2

Values are Mean±S.D.

Significantly different from boy at * p<0.05

- 1) Polyunsaturated fatty acids 2) Monounsaturated fatty acids 3) Saturated fatty acids

- cholesterol education program. *AACC Lipids Lipoproteins Div News* V(2) : 1-5, 1991
- 17) Kim JQ, Song JH, Kim SI. Prevalence of hyperlipidemia and other risk factors of coronary artery disease in Korean children. *Korean J Lipid* 2(1) : 72-80, 1992
 - 18) Bronsgeest-Schoute HC, Gent CM, Luten JB, Ruiter A. The effect of various intakes of ω 3 fatty acids on the blood lipid composition in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 34 : 1752-1757, 1981
 - 19) Nestel PJ. Fish oil attenuates the cholesterol induced rise in lipoprotein cholesterol. *Am J Clin Nutr* 43 : 752-757, 1986
 - 20) Lossonczy TO, Ruiter A, Bronsgeest-Schoute HC, Gent CM, Hermus RJJ. The effect of a fish diet on serum lipids in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 31 : 1340-1346, 1978
 - 21) HS Park, SW Han. Effect of ω 3 fatty acids on serum lipoprotein and lipids in human. *Korean J Nutr* 21 : 61-74, 1988
 - 22) Kris-Etherton PM, Krummel D, Russel ME, Dreon D, Mackey S, Borchers J, Wood PD. The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins. *J Am Diet Assoc* 88 : 1373-1399, 1988
 - 23) Wallingford JC, Yetley EA. Development of the health claims regulations : The case of omega-3 fatty acids and heart disease. *Nutr Rev* 49 : 323-331, 1991
 - 24) Lands WEM, Hamazaki T, Yamazaki K, Okuyama H, Sakai K, Goto Y, Hubbard YS. Changing dietary patterns. *Am J Clin Nutr* 51 : 991-993, 1990
 - 25) Ministry of Health and Welfare. National Nutrition Survey Report 1995. 1997
 - 26) Nordy A, Hatcher LF, Ullmann DL, Connor WE. Individual effects of dietary saturated fatty acids and fish oil on plasma lipids and lipoproteins in normal men. *Am J Clin Nutr* 57 : 634-639, 1993
 - 27) Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in growth and development. In : Lees RS, Karel M, ed. Omega-3 fatty acids in health and disease. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel pp.115-156. 1990
 - 28) Simopoulos AP. ω 3 fatty acids in growth and development and in health and disease. part II : The role of ω 3 fatty acids in health and disease : Dietary implications. *Nutr Today May/June* : 12-18, 1988
 - 29) JH Shim. Effect of the national school lunch program on anthropometry and serum level of the elementary school children. Seoul Women's Univ. The graduate school. 1991
 - 30) Kim SH, Kim SH. A survey of nutritional status, physical growth and behavior of school children. *Korean J Nutr* 16(4) : 253-262, 1983
 - 31) Lee KY, Lee YC, Han HJ, Cho HY, Kim MH, Lee SJ, Wang YH, Park MH. A study on relationships between nutritional status and psychological functionings of elementary school children in Seoul. *Korean J Nutr* 19 : 233-245, 1986
 - 32) Kim WG, Lee YN, Kim JY, Kim CI, Choi HM, Mo SM, Yoon EY. Obesity, blood lipids and eating behavior of high socioeconomic school children. *Korean J Lipid* 2(1) : 52-64, 1992
 - 33) Kim HA, Kim EK. Prevalences of hypertension and obesity of children in Kangnung. *Korean J Nutr* 27(5) : 460-472, 1994
 - 34) Lee JY, Lee LH. Prevalence of obesity in school children from various housing pattern in Seoul. *Korean J Nutr* 19 : 409, 1986
 - 35) Moon HN, Hong SJ, Suh SJ. The prevalence of obesity in children and adolescents. *Korean J Nutr* 25(5) : 413-418, 1992
 - 36) KS Koh, NW Sung. Child obesity of the elementary school in Seoul. *The Kor J of Public Health* 11(2) : 163-168, 1974
 - 37) WJ Choi, GY Kim. Physical development and food habit of the obese children. *Korean J Nutr* 13(1) : 1-7, 1980
 - 38) Kanawati AA. Assessment of Nutritional Status in the Community. In Mclarer DS(ed) : Nutrition in the Community. 57-72, John Wiley & Sons, 1976
 - 39) Bucono G, David H. Quantitative determination of serum triglyceride by the use of enzymes. *Clin Chem* 19 : 476, 1973
 - 40) Niwa S, Kitamura M, Saito M. Clinical Chemical Assay III. Tokyo, 1966
 - 41) Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1979
 - 42) National Institute of Health Consensus Development Conference. Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease. Bethesda, MD, US Dept. of Health and Human Service, 1986
 - 43) Ministry of Health and Welfare. Korean Food Composition Table. 6th ed. 1996
 - 44) FAO/USDHEW. Food composition table for use in EAST Asia, 1972
 - 45) Penington JAT, Church HN. Food Values of Portions Commonly Used. 14ed, 1985
 - 46) Korean Society of Nutrition. Korean Recommended Dietary Allowances. 6th ed. 1995
 - 47) SAS/STAT guide for personal computers, Version 6.03 edition, SAS Institute Inc, 1987
 - 48) National Cholesterol Education Program : Report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents. *Pediatrics* 89(suppl) : 525-576, 1992

- 49) Yim KS, Yoon EY, Kim KT, Kim CI, Mo SM, Choi HM. Eating behavior, obesity and serum lipid levels in children. *Korean J Nutr* 26(1) : 56-66, 1993
- 50) Frerichs RR, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Serum cholesterol and triglyceride levels in 3,446 children from a biracial community. *Circulation* 54 : 302-308, 1976
- 51) Resincow K, Morley-Kotchen J, Wynder E. Plasma cholesterol levels of 6585 children in the United States. *Pediatrics* 84(6) : 969-976, 1989
- 52) HJ Chung. Relation among obesity index, serum lipids and dietary intake of the middle school student. Seoul National Univ. The graduate school, 1989
- 53) Ko YM, Lee JS, Kim BH, Lee YN, Kwak CS, Choi HM. Serum lipid levels and growth of kindergarten children in low income area in Seoul. *Korean J Lipid* 4(2) : 190-196, 1994
- 54) SH Choi, KB Kim, SG Park, JT Chung, CS Son, YC Tockgo. The study of the serum lipids in glossly obese elementary school students in Seoul. *J of the Kor Ped Soc* 36(1) : 73-80, 1993
- 55) Oh KW, Park KS, Kim TJ, Lee YC. A study on $\omega 6/\omega 3$ and P/M/S ratios of fatty acids ingested by university students. *Korean J Nutr* 24(5) : 399-407, 1991
- 56) Lee YC, Synn HA, Lee KY, Park YH, Lee CS. A study on concentrations of serum lipids and food & daily habit of healthy Korean adults. *Korean J Lipid* 2(1) : 41-51, 1992
- 57) ES Kim. Current view of the diet and fat intake in Korea. International Conference Kor Dietetic Assoc. 1992
- 58) Schaefer EJ, Rees DG. Nutrition, lipoproteins and atherosclerosis. *Clin Nutr* 5 : 99-111, 1986
- 59) Nestel PJ. Optimizing dietary fatty acids to prevent coronary heart disease. Proc 14th Intern Congr Nutr pp.427-430, 1989
- 60) Bourre JM, Pascal G, Durnad G. Essential fatty acids and brain development and function. Proc 14th Intern Congr. Nutr pp.97-101, 1989