

비만 아동의 식이 섭취 양상과 혈청 콜레스테롤 수준과의 상관성

한지숙 · 이숙희[†]

부산대학교 식품영양학과

The Relationship between Serum Cholesterol Level and Dietary Intake in Obese Children

Ji-Sook Han and Sook-Hee Rhee[†]

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

Abstract

To assess the relationship between serum cholesterol level and dietary intake in obese children, 50 subjects were selected as an obese group and 50 subjects as a normal group depending upon body mass index. Fasting blood samples were obtained and analyzed for serum total cholesterol(TC), high density lipoprotein cholesterol(HDLC), low density lipoprotein cholesterol(LDLC) and triglyceride(TG). The dietary intake and information on dietary behavior and family environment were obtained by questionnaire using 24 hour dietary recall method for 2-consecutive days. The concentrations of TC, LDLC, HDLC and TG of obese group were estimated to be 193.4mg/dl, 122.5mg/dl, 53.7mg/dl and 86.0mg/dl, respectively. The obese group showed higher TC, LDLC, TG level($p<0.001$) and lower HDLC level($p<0.001$) than normal group. Food intakes in obese group were similar to those of normal group except meats & fishes($p<0.01$), milk & dairy products, fruits($p<0.05$), and green & yellow vegetables($p<0.001$). Nutrient intakes in obese group exceeded Korean recommended dietary allowance for the corresponding ages. Saturated fatty acid ($p<0.05$) and cholesterol($p<0.001$) intakes in obese group were higher than those of normal group. In correlation analysis, meats & fishes, eggs and milk & dairy products intakes were positively related to serum TC, LDLC and TG ; on the contrary, green & yellow vegetables and fruits intakes were negatively related to serum TC, LDLC and TG, but positively to HDLC. Obesity index, serum cholesterol level, cholesterol and saturated fatty acid intake were positively correlated with parent's obesity index, frequency of snack per day, eating rate and late snack.

Key words: obesity, serum cholesterol, dietary intake

서 론

최근 우리사회의 높은 경제성장에 힘입어 우리나라민의 식생활이 풍족해진 반면에, 서구화된 식습관으로 인해 우리나라에서도 비만증세와 성인병 발생율이 증가하고 있으며 특히, 소아 비만이 사회적으로 문제가 되고 있다. 소아 비만은 지방세포의 수가 증가하여 비만이 초래되는 것으로서 성인기에 발전된 비만 보다 증상 자체도 더 심하고 치료도 어려우며, 10~13세에 시작된 비만은 70~75%가 성인기 까지 이행된다(1-4)고 한다. 이와 같이 소아비만이 성인비만으로 이행하

여 성인기에 고혈압, 당뇨, 고지혈증과 같은 성인병의 주요 요인으로 작용할 뿐 아니라(5-8), 비만 아동에서도 성인 비만에서와 같이 당뇨병, 지방간, 고혈압, 고지혈증과 같은 임상적 증상이 나타나는 것으로 알려져 있다(9,10).

비만 아동은 체형의 변화와 운동능력 저하에 따른 열등감에 의하여 남앞에 서기를 꺼려하며 친구들과, 선배, 심지어 부모들과도 적응하기 힘들어 하고, 자기 이하, 심한 심리적 질환까지도 배제할 수 없다(11,12)고 한다. 그러나 경우에 따라서는 더 사교적이고 적극적이며 낙천적인 비만 특유의 성격을 소유하고 있기도

[†]To whom all correspondence should be addressed

하지만 이는 심리적 고통을 감추려는 반응에 지나지 않는 것으로 간주되고 있으므로(1) 한창 신체적, 정신적으로 성장, 발달하는 시기인 학령기 때의 비만은 주시해야 될 필요성이 있다.

비만, 고콜레스테롤혈증, 고혈압, 유전적인 요인, 잘못된 식습관, 운동부족 등에 의해서 심혈관계 질환은 어린시절 부터 서서히 진행될 수 있으며(13-17), 아동기에 높은 혈청 콜레스테롤 수준을 보였던 아동은 성인이 되어서도 계속 높은 수준을 나타낸다(18)고 한다. 식이 지방 및 포화지방산의 섭취와 혈청 콜레스테롤 수준과는 밀접한 관계가 있으며(19-21) 어린시절에 동물성 지방의 섭취를 줄이는 식습관이 심혈관계 질환의 발병을 예방할 수 있다(22,23)고 한다.

이와같이 비만이나 심혈관계 질환은 생활 양식이나 식습관과 밀접한 관계가 있고 이러한 식습관은 아동기를 거쳐 청소년기에는 이미 확립되므로, 성인이 된 후의 체위나 건강의 기초를 확립하는데 있어서 아동기의 올바른 식습관 및 생활양식의 습득은 매우 중요한 일이다. 본 연구에서는 비만아동의 혈청 콜레스테롤 수준, 식이 섭취 양상과 환경인자 및 식습관 등을 조사하여 식품 및 영양소 섭취와 혈청 콜레스테롤 수준의 관련성을 살펴보고, 혈청 콜레스테롤 수준에 정의 상관성을 가지는 인자와 환경적 요인과의 관련성도 살펴봄으로써 비만 아동의 영양문제와 원인을 파악하고 이러한 문제 해결을 위한 올바른 자료를 마련하고자 한다.

연구 방법

조사대상 선정

본 조사는 비만아동들의 식이 섭취실태와 혈중 콜레스테롤 수준과의 관계를 조사하기 위하여 부산 시내에 있는 공립국민학교 1개교를 선정하여 비만 발생율이 높은 5학년 학생들을 조사대상으로 선정하였다. 학교에 비치된 건강기록부의 자료 즉, 1994년 정기 신체검사 때 측정된 신장과 체중을 이용하여 비체중과 Body Mass Index(BMI : 체중(kg)/신장(m)²)를 구했다. 비체중은 한국 소아 발육 표준치 11세 아동의 평균 신장과 체중(24)으로부터 비체중(체중(kg)/신장(cm)×100) 표준치를 구하여 비체중 표준치의 90~110%에 해당하는 아동을 정상으로, 120% 이상인 아동을 비만으로 판정하는 영양상태 평가방법(25)에 준하여 구분하였으며 BMI는濱喜와 岩尾의 기준(26)에 따라 20 이상을 비만으로 판정하였다. 그러므로 비만군은 비체중 120% 이상이고 BMI 20 이상인 아동 50명(남: 28, 여: 22)으로 선정되었고, BMI 20 이하이고 비체중 90~110%인 정상 아동 50명(남: 28, 여: 22)을 무작위로 추출하여 정상

군으로 선정하였다.

혈청 콜레스테롤의 측정

혈액 채취는 부모의 동의를 얻어 12시간 공복 상태를 유지한 후 아침식사 전에 약 3ml 정도를 채혈하여 혈청을 분리하였다. 혈청내의 중성지방, 총 콜레스테롤 및 HDL콜레스테롤은 효소법(27)으로 측정하였고 LDL콜레스테롤은 Friedwald 등의 계산법(28) 즉, LDL콜레스테롤=총콜레스테롤-(HDL콜레스테롤+(중성지방/5)) 식을 이용하여 계산하였다.

식이섭취 조사

식이 섭취실태는 조사아동의 어머니들에게 하루 전날 조사표의 작성요령을 익히게 한 다음 24시간 식이 섭취 회상법에 의해 조사하였다. 즉 아동의 아침, 점심, 저녁 및 간식 섭취량을 어머니가 직접 조사표에 기록하게 하였으며 이렇게 연속 2일간을 실시하여 1일 평균치로 환산하였다. 환산된 식사별 식이 섭취량은 전산 프로그램(29)에 의하여 영양소 섭취상태를 분석하였다.

환경인자 및 식습관 조사

아동의 환경인자 및 식습관에 관해서는 설문지를 이용하여 어머니가 직접 기록하도록 했으며 부모의 비만지수는 설문지에 기록된 신장과 체중을 기준으로 표준 체중을 구한 다음 Obesity Index 공식{Obesity Index (%)=(실체체중-표준체중/표준체중)×100}(30)에 의해 비만지수를 산출하였다. 즉 Obesity Index 20% 이상이면 비만, 10~19% 과체중, ±10%를 정상으로 구분하였다.

자료 처리 및 분석

조사된 자료는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 Package를 이용(31,32)하여 처리하였으며, 모든 측정치는 평균±표준편차로 나타내었다. 각 군간의 유의성 검정은 t-test를 이용하였으며, 각 요인간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 알아보았다.

결과 및 고찰

혈청 콜레스테롤 수준과 신체 계측치

조사대상 아동들의 혈청 콜레스테롤 수준과 신체

Table 1. Physical characteristics and serum cholesterol level of subjects

Sex	Group	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	WH (%)	TC (mg/dl)	LDLC (mg/dl)	HDLC (mg/dl)	RCHOL	TG (mg/dl)
Male	Normal(n=28)	140.4±5.6	33.1±2.2	16.9±1.1	101.8± 5.4	175.8±9.8	104.6±12.1	58.0±6.0	0.33±0.04	66.9± 7.7
	Obese(n=28)	148.6±4.8	48.9±5.1	22.1±1.8	142.3±12.5	196.0±18.7	126.2±17.6	54.3±4.9	0.28±0.03	77.8±18.4
	Significance	p<0.001	p< 0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.05	p<0.001	p<0.01
Female	Normal(n=22)	143.4±14.7	32.7±3.6	16.0±1.1	96.3± 8.5	177.6±12.5	103.2±14.3	61.9±7.6	0.35±0.05	62.5± 8.7
	Obese(n=22)	150.4± 8.9	48.6±6.0	21.4±1.6	135.7±10.8	190.1±12.2	117.9±11.3	53.0±7.9	0.28±0.03	96.5±17.0
	Significance	p<0.01	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.01	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
Total	Normal(n=50)	141.7±5.4	32.9±2.9	16.5±1.2	99.4± 7.4	176.6±11.0	104.0±13.0	59.7±7.0	0.34±0.04	65.0± 8.3
	Obese(n=50)	149.4±6.9	48.8±5.4	21.8±1.7	139.4±12.2	193.4±16.3	122.5±15.6	53.7±6.4	0.28±0.03	86.0±20.0
	Significance	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

Values are Mean±S.D., BMI: Body Mass Index, WH: Weight for height, TC: Total cholesterol, LDLC: Low density lipoprotein cholesterol, HDLC: High density lipoprotein cholesterol, RCHOL: Relative cholesterol(HDLC/TC), TG: Triglyceride

계측치의 특성을 Table 1에 나타내었다. 조사대상 아동들의 체중은 남자 비만 아동이 평균 48.9kg, 여자인 경우는 48.6kg로서 정상 아동 보다 15~16kg이나 많이 나가는데 비하여 신장에서는 정상 아동 보다 7~8cm 정도 더 컸다. 이와같이 비만 아동은 정상 아동에 비하여 신체적으로 높은 계측치를 보였으나 그들의 신장과 체중과는 불균형 상태를 나타냄을 알 수 있었다. 신장과 체중과의 관계를 이용하여 비만을 판정하는 지수인 BMI와 비체중을 이용하여 아동들의 비만도를 조사한 결과, BMI는 정상 아동인 경우에 남, 여 각각 16.9, 16.0인데 비하여 비만 아동은 22.1, 21.4로서 BMI가 20 이상인 비만에 속했으며, 비체중 역시 정상 아동에서는 96.3~101.8%이었으나, 비만 아동은 135.7~142.3%로서 비만 기준치인 120% 이상을 나타내었다.

혈청내 총 콜레스테롤 함량은 정상 아동에서는 176.6 mg/dl이었으나 비만 아동에서는 193.4mg/dl(p<0.001)로 나타났으며, 중성지방의 함량 역시 86.0mg/dl(p<0.001)로서 정상 아동 보다 높았을 뿐 아니라 흑인 아동 61mg/dl, 백인 아동 73mg/dl(33) 보다 훨씬 높은 수준을 보였으며, 이는 Frank의 보고(34)처럼 주식인 탄수화물 섭취의 증가에 의한 결과라고도 해석할 수 있겠다. 이와 같이 비만아동은 정상아동에 비하여 총 콜레스테롤, LDL콜레스테롤, 중성지방은 높고, HDL콜레스테롤은 낮았으며 이는 비만도가 증가할수록 총 콜레스테롤 수준은 높고 HDL콜레스테롤 수준은 낮은 경향을 보인다는 다른 보고와도 일치하였다(35,36). 아동의 비만은 혈중지질 양상에 좋지 않은 영향을 줄 뿐 아니라 성인기로 이행하여 고혈압, 동맥경화증, 고지혈증과 같은 성인병의 주요 요인으로 작용하기 때문에 비만아동의 체중조절을 위한 영양교육의 필요성이 절실했다.

식품 및 영양소 섭취실태

조사대상 아동들의 식품 섭취실태를 식품군별로 조사해 본 결과를 Table 2에 나타내었다. 식품 섭취는 모든 아동들에서 곡류군이 가장 높게 섭취되었으며 다음으로 과일류, 우유 및 유제품, 어육류, 담색 채소 및 녹색채 채소 순이었으며 뼈째 먹는 생선과 유지류의 섭취가 가장 낮았다. 식품 섭취실태 조사 시기가 10월이어서 과일류의 섭취가 상대적으로 높았으며 칼슘의 급원원으로서 뼈째먹는 생선 보다는 우유 및 유제품을 많이 섭취하고 있음을 알 수 있었다. 비만 아동들의 유지류 섭취는 정상 아동들과 비슷한 수준이었으나 어육류군(p<0.01)은 많이 섭취하는 것으로 나타남으로서 어육류에서 오는 동물성 지방을 많이 섭취하는 반면에 상대적으로 녹색채 채소류(p<0.001)나 과일류(p<0.05)는 적게 섭취하는 경향이 있었다. 조사대상 아동들의 식품 섭취실태를 우리나라의 영양권장량을 기준으로 한 식품군별 구성량의 예(37)에 제시된 식품 섭취량과 비교하여 보면, 어육류군은 많이 섭취하였으며 담색 채소군의 섭취가 적은 대신에 과일류를 기준치 보다 많이 섭취한 것으로 나타났다. 또한 곡류 및 전분류에서는 대부분의 열량을 곡류에서 얻었으며 감자류의 섭취는 극히 적음을 알 수 있었다.

식품섭취에 대한 1일 총 열량 및 영양소 섭취량을 한국인 영양권장량에 대한 백분율로 나타내면 Table 3과 같다. 비만 아동은 열량과 모든 영양소 섭취량이 권장량을 넘고 있었으며 영양권장량이란 정상적인 기능과 건강을 유지하는데 필요한 양에 30~40% 정도의 안전량을 포함시킨 것(37)이기 때문에 열량 및 영양소 섭취량을 줄이기 위하여 식사 조절을 할 필요성이 있었다. 정상 아동의 경우는 열량과 칼슘을 제외한 다른

Table 2. Percentage distribution in food intakes of subjects by the food group

(%)

Food group	Subjects	Male		Significance	Female		Significance	Total		Significance
		Normal (n=28)	Obese (n=28)		Normal (n=22)	Obese (n=22)		Normal (n=50)	Obese (n=50)	
Meats & Fishes		8.8±3.7	10.7±3.6	NS	8.7±3.0	11.8±4.5	p<0.05	8.7±3.4	11.2±4.0	p<0.01
Eggs		2.1±1.5	2.4±1.4	NS	2.4±1.8	3.0±1.4	NS	2.2±1.7	2.7±1.4	NS
Beans & Products		3.4±2.6	3.3±2.0	NS	2.5±1.7	2.1±2.0	NS	3.0±2.3	2.8±2.1	NS
Milk & Dairy products		11.5±4.0	14.7±4.6	p<0.01	12.1±8.7	11.5±5.6	NS	11.8±6.5	13.3±5.3	NS
Bone fishes		0.6±0.8	1.1±1.7	NS	0.5±0.6	0.4±0.8	NS	0.5±0.7	0.8±1.4	NS
Green & Yellow vegetables		9.6±2.1	8.7±2.4	p<0.05	12.1±4.4	8.4±1.6	p<0.01	10.7±3.5	8.6±2.1	p<0.001
Other vegetables		9.5±5.3	9.1±5.3	NS	11.3±5.6	11.7±4.2	NS	10.3±5.4	10.2±4.9	NS
Fruits		18.3±7.7	13.8±6.4	p<0.05	14.5±5.8	14.4±2.9	NS	16.7±7.1	14.1±5.2	p<0.05
Cereals		34.4±5.7	35.4±3.1	NS	34.4±4.9	35.2±5.8	NS	34.4±5.3	35.3±4.4	NS
Potatoes		1.1±1.3	1.0±1.3	NS	1.6±2.3	2.1±2.2	NS	1.3±1.8	1.5±1.8	NS
Oils & Fats		0.6±0.6	0.5±0.5	NS	0.5±0.4	0.3±0.3	NS	0.6±0.5	0.4±0.4	NS

Values are Mean±S.D., NS: Not significant

Table 3. Percentage of recommended dietary allowance for nutrient intakes of subjects

Sex	Group	% of Recommended dietary allowance									
		Energy (kcal)	Protein (g)	Calcium (mg)	Iron (mg)	Retinol (R.E.)	Thiamine (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)	Ascorbic acid (mg)	
Male	Normal(n=28)	88.5± 6.9	115.2±14.2	91.4±14.6	120.8±38.3	121.0±26.8	118.2±45.5	130.8±38.5	157.1±42.1	146.0±48.0	
	Obese(n=28)	108.9± 9.8	129.8±18.5	114.4±21.3	141.7±28.3	132.2±43.2	145.5±36.4	131.8±36.5	171.4±64.3	134.0±40.0	
	Significance	p<0.001	p<0.01	p<0.001	p<0.05	NS	p<0.05	NS	NS	NS	
Female	Normal(n=22)	91.1± 9.6	108.7±17.7	83.8±19.5	80.6±20.6	108.6±31.8	120.0 50.0	116.7±50.0	146.2±40.0	146.4±47.6	
	Obese(n=22)	108.7±10.3	130.7±21.3	103.8±19.8	112.2±28.9	118.7±34.3	160.0±40.0	150.0±58.3	156.2±59.2	142.0±50.4	
	Significance	p<0.001	p<0.001	p<0.01	p<0.001	NS	p<0.01	NS	NS	NS	
Total	Normal(n=50)	89.6± 8.1	112.3±16.0	88.0±17.1	103.1±30.5	115.5±29.5	119.0±47.5	124.6±43.6	152.3±41.2	147.2±48.0	
	Obese(n=50)	108.8±10.0	130.2±19.5	109.6±21.0	128.7±28.6	126.2±39.7	151.9±38.0	139.8±46.1	164.7±62.1	137.4±44.6	
	Significance	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	NS	p<0.01	NS	NS	NS	

Values are Mean±S.D., R.E.: Retinol equivalent, NS: Not significant

영양소들은 권장량을 넘고 있었으며 철분의 경우 남자 아동에서는 충분히 섭취되는 반면에 여자 아동에서는 부족한 경향을 나타내었다. 철분은 중요한 조혈성분의 하나로 성장기 여자 아동에게 결핍되기 쉬운 영양소이기 때문에 철분이 함유된 식품을 충분히 섭취할 필요성이 있었다. 이와 같이 영양소 섭취 결과 비만 아동과 정상 아동에서 총 열량, 단백질, 칼슘과 철분은 유의적인 차이(p<0.001)를 나타낸 반면에 비타민 A, 비타민 B₂, 비타민 C 및 나이아신은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

지방질 및 식사별 열량섭취실태

혈청 콜레스테롤과 동물성 지방 및 포화지방산의 섭취는 양의 상관관계(19,20)가 있을 뿐 아니라 아동기에 콜레스테롤과 포화지방산이 많은 동물성 지방의 섭취를 줄이는 식습관은 성인기에 있어서의 심혈관계 질환

환의 발병을 예방할 수 있다(22,23)고 하였다. 이와같이 지방질의 섭취 양상은 혈청 콜레스테롤 수준에 영향을 미치는 인자로 작용할 수 있으므로 조사대상 아동들의 콜레스테롤과 지방산의 섭취 양상을 조사한 결과는 Table 4에 나타내었다. 비만 아동의 불포화지방산 섭취량은 정상 아동과 거의 같았으나 포화지방산 섭취량은 7.0g으로서 정상 아동의 섭취량과는 유의적인 차이(p<0.05)를 나타내었다. 고도불포화지방산 : 포화지방산(P : S)의 비율 역시 비만 아동에서는 1.0 : 1.4로 나타나 이상적인 P : S의 섭취 비율인 1 : 1(38) 보다는 포화지방산의 섭취가 높음을 알 수 있었다. 콜레스테롤의 섭취 양상은 비만 아동이 정상 아동에 비하여 에너지 섭취량이 높은 점을 감안하여 섭취 열량에 대한 상대적인 콜레스테롤의 섭취량을 나타내었다. 정상 아동은 183.8mg/1852.9kcal를 섭취한 반면에 비만 아동에서는 244.8mg/2249.9kcal를 섭취하므로 비만 아동의

Table 4. Cholesterol and fatty acid intakes of subjects

Sex	Group	PUFA(g)	MUFA(g)	SFA(g)	CHOL/ENE(mg/kcal)	P : S	P : M : S
Male	Normal(n=28)	5.5±3.5	6.4±3.0	5.6±2.5	182.1±69.4/1947.0±151.8	1.0 : 1.0	1.0 : 1.2 : 1.0
	Obese(n=28)	5.5±2.7	7.5±2.4	7.5±2.0	237.5±84.2/2395.8±215.6	1.0 : 1.4	1.0 : 1.4 : 1.4
	Significance	NS	NS	p<0.01	NS		
Female	Normal(n=22)	4.7±3.0	6.7±3.6	6.2±3.3	186.0±94.2/1730.9±182.4	1.0 : 1.3	1.0 : 1.4 : 1.3
	Obese(n=22)	4.5±1.5	6.3±2.0	6.2±2.6	254.1±73.9/2065.3±195.7	1.0 : 1.4	1.0 : 1.5 : 1.4
	Significance	NS	NS	NS	p<0.05		
Total	Normal(n=50)	5.1±3.3	6.5±3.2	5.8±2.9	183.8±80.4/1852.9±167.5	1.0 : 1.1	1.0 : 1.3 : 1.1
	Obese(n=50)	5.1±2.3	6.9±2.3	7.0±2.3	244.8±79.5/2249.9±206.8	1.0 : 1.4	1.0 : 1.4 : 1.4
	Significance	NS	NS	p<0.05	p<0.05		

Vaues are Mean±S.D., PUFA(P): Polyunsaturated fatty acid, MUFA(M): Monounsaturated fatty acid, SFA(S): Saturated fatty acid, CHOL/ENE: Cholesterol/Energy intake, NS: Not significant

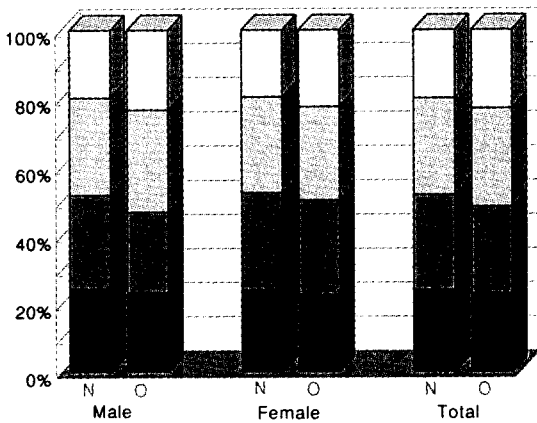


Fig. 1. Percentage in energy intake of subjects by the meals.

N: Normal, O: Obese

■: Breakfast, ▨: Lunch, ▩: Supper, □: Snack

콜레스테롤 섭취량이 유의적(p<0.05)으로 높은 비율로 나타났다. 미국에서는 아동기의 콜레스테롤 섭취량을 100mg/1,000kcal 이하로 섭취할 것을 권장하는 것(39)과 비교하면 비만 아동에서는 콜레스테롤 섭취량과 함유 식품에 대한 영양교육의 필요성이 절실했다.

아침, 점심, 저녁과 간식에 대한 식사별 열량 섭취 비율을 백분율로 나타낸 결과는 Fig. 1과 같다. 남자 비만 아동은 아침, 점심, 저녁을 각각 23.2%, 23.7%, 29.8% 섭취하므로서 저녁의 섭취비율이 가장 높았으며 여자 비만 아동에서는 아침, 점심, 저녁을 각각 22.6%, 27.7%, 27.3%를 섭취하므로서 아침은 적게 먹는 대신 점심과 저녁을 많이 먹었다. 비만 아동과 정상 아동에서 저녁의 섭취비율은 각각 28.7%, 28.3%로 비슷하였으나 간식의 섭취비율이 비만 아동(22.9%)이 정상 아동(20.0%) 보다 높은 비율을 나타냄으로서 간식

의 지나친 섭취가 비만의 한 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다.

식품 섭취, 비만도와 혈청 콜레스테롤과의 상관관계

조사대상 아동의 식품군별 식품의 섭취와 혈청 콜레스테롤 수준과의 상관관계를 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 총 콜레스테롤 및 LDL콜레스테롤과 어육류군의 섭취와는 유의적(p<0.05)인 양의 상관관계 즉, 총 콜레스테롤 및 LDL콜레스테롤의 수준이 높을수록 어육류군의 섭취량이 많았으며, 채소류 및 과일류의 섭취량과는 음의 상관관계를 나타내었다. HDL콜레스테롤은 채소류, 과일류 및 감자류 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었으며 어육류 및 곡류군의 섭취가 많을수록 중성지방의 수준이 높은 것으로 나타났다. 난류는 총 콜레스테롤과는 r=0.0321, HDL콜레스테롤에서는 r=-0.0193의 상관관계를 나타내었으며, 우유 및 유제품은 HDL콜레스테롤, R콜레스테롤(HDL콜레스테롤/총 콜레스테롤)과는 음의관계를 중성지방과 LDL콜레스테롤과는 양의 관계를 나타내었다. 이와같이 혈청 콜레스테롤 수준은 섭취하는 식품의 종류에 따라 상관관계가 다르게 나타나기 때문에 어떤 식품을 선택하는가에 따라 혈청 콜레스테롤 수준이 영향을 받음을 알 수 있었다.

조사대상 아동의 혈청 콜레스테롤 수준, 비만도, 지방 섭취와의 상호간의 관계는 Table 6과 같다. 총 콜레스테롤 수준은 LDL콜레스테롤(p<0.001), 비체중(p<0.001), BMI(p<0.001), 콜레스테롤 섭취량(p<0.001) 및 포화 지방산의 섭취량(p<0.05)과 유의적으로 높은 양의 상관관계를 보이므로서 비만도가 높거나 콜레스테롤 섭취량이 많을수록 혈청 콜레스테롤의 수준이 높아짐을 알 수 있었다. 이는 혈청의 총 콜레스테롤 수준은 지질 섭취량과 양의 관계를 보이고 포화지방산이 불포화지

Table 5. Correlation coefficient between serum cholesterol level and food intake of subjects

Food intake \ Cholesterol level	TC	LDLC	HDLC	TG	RCHOL
Meats & Fishes	0.2160*	0.2059*	-0.0497	0.1358	-0.1888
Eggs	0.0321	0.0349	-0.0193	0.0561	0.0105
Beans & Products	0.0247	0.0279	-0.0298	0.0398	-0.0172
Milk & Dairy products	0.0332	0.0645	-0.1107	0.0693	-0.0871
Bone fishes	0.0808	0.1033	-0.0676	0.0179	-0.1071
Green & Yellow vegetables	-0.0205	-0.0474	0.1790	-0.2260*	0.1765
Other vegetables	-0.2272*	-0.2519*	0.0569	-0.0461	0.1589
Fruits	-0.0735	-0.0918	0.1255	-0.1457	0.1514
Cereals	0.0645	0.1485	-0.1934	0.1170	-0.2250*
Potatoes	0.0611	0.0109	0.0996	0.0283	0.0442
Oils & Fats	-0.0006	0.0091	0.0520	-0.1542	0.0535

*p<0.05, TC: Total cholesterol, LDLC: Low density lipoprotein cholesterol, HDLC: High density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride, RCHOL: Relative cholesterol(HDLC/TC)

Table 6. Correlation coefficient among obesity index, fat intake and serum cholesterol level of subjects

	TC	LDLC	HDLC	TG	WH	BMI	ENE	SFA	PUFA
WH	0.4695***	0.5305***	-0.4169***	0.0621					
BMI	0.4023***	0.4780***	-0.4320***	0.0260	0.9669***				
ENE	0.3311***	0.3939***	-0.3187**	0.1512	0.6497***	0.6223***			
SFA	0.2001*	0.2207*	-0.1239	0.0758	0.2185*	0.1991*	0.2389*		
PUFA	0.1175	-0.1276	0.0002	-0.0701	0.0575	0.0542	0.0959	0.5488***	
CHOL	0.3562***	0.1786	-0.0266	0.0654	0.3032**	0.2741**	0.0768	0.1313	-0.0516

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, TC: Total cholesterol, LDLC: Low density lipoprotein cholesterol, HDLC: High density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride, WH: Weight for height, BMI: Body mass index, ENE: Energy, SFA: Saturated fatty acid, PUFA: Polyunsaturated fatty acid, CHOL: Cholesterol

Table 7. Correlation coefficient among factors positively related to serum cholesterol level, food habit and environmental factor of subjects

	TC	LDLC	TG	WH	BMI	ENE	SFA	CHOL
Father's age	-0.1217	-0.1096	-0.1013	-0.1266	-0.1384	-0.1356	-0.0097	-0.0879
Mother's age	-0.0247	-0.0408	0.0816	-0.0110	-0.0192	0.0692	0.0117	0.0947
Father's educational level	-0.0824	-0.0746	0.0972	-0.0318	-0.0215	0.0419	-0.0774	0.0416
Mother's educational level	0.1415	0.1302	-0.0934	0.0885	0.0649	0.0781	0.0605	0.0247
Father's obesity index	0.3167**	0.3152**	0.2588**	0.6782***	0.6834***	0.3041**	0.2168*	0.5639***
Mother's obesity index	0.3227**	0.2488*	0.2358*	0.3188**	0.2340*	0.2736**	0.2399*	0.6578***
Birth weight	-0.0316	0.0128	0.0032	0.0288	0.0374	-0.0285	-0.0607	-0.0362
Frequency of meal per day	0.1624	0.1242	0.0526	0.1312	0.1068	0.1572	0.2161*	0.1301
Frequency of snack per day	0.5750***	0.5816***	0.2316*	0.3130**	0.3269**	0.2975**	0.2877**	0.2053*
Late snack	0.4592***	0.5183***	0.2872**	0.6799***	0.6298***	0.3170**	0.2304*	0.2956**
Eating rate	0.2351*	0.2169*	0.3147**	0.2259*	0.2324*	0.3104**	0.1364	0.4763***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, TC: Total cholesterol, LDLC: Low density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride, WH: Weight for height, BMI: Body Mass Index, ENE: Energy, SFA: Saturated fatty acid, CHOL: Cholesterol

방산에 비하여 혈청의 총 콜레스테롤 및 LDL콜레스테롤을 높인다는 보고(40)와도 일치하였다.

혈청 콜레스테롤과 식습관 및 환경과의 상관관계

조사대상 아동의 혈청 콜레스테롤 수준에 양의 상관성을 가지는 인자와 식습관 및 환경인자와의 상관관계

를 검토해 본 결과는 Table 7과 같다. 부모의 나이와 학력은 혈청 콜레스테롤 수준에 양의 상관성을 가지는 인자와 그 상관성이 매우 적었다. 부모의 비판도 특히 아버지의 비판도는 총 콜레스테롤(p<0.01), LDL콜레스테롤(p<0.01), 비체중(p<0.001), BMI(p<0.001) 및 콜레스테롤 섭취(p<0.001)와 높은 양의 상관관계를 가

집으로서 부모의 비만은 아동의 비만과 혈청 콜레스테롤 수준에 영향을 미침을 알 수 있었다. 출생시의 체중은 비만과 혈청 콜레스테롤 수준에 거의 영향을 미치지 않았으며 1일 섭취한 간식의 횟수가 많을수록 총 콜레스테롤($p<0.001$), LDL콜레스테롤($p<0.001$), 비체중($p<0.01$), BMI($p<0.01$) 및 열량 섭취량($p<0.01$)과 양의 상관관계를 나타내었다. 또한 밤참을 먹거나 식사속도가 빠를수록 혈청 콜레스테롤 수준에 양의 상관성을 가지는 인자와 그 상관성이 매우 높음을 알 수 있었다.

요 약

비만아동의 혈청 콜레스테롤 수준과 식이 섭취와의 상관성을 조사하기 위하여 비만 발생율이 높은 학령기 아동 5학년을 대상으로 비만 아동과 비교군으로서 정상 아동을 선정하여 조사한 결과는 다음과 같다. 신장과 체중과의 관계를 이용하여 비만도를 판정하는 지수인 BMI는 정상 아동은 16.5인데 반하여 비만 아동은 21.8이었으며 비체중 역시 정상 아동에서는 99.4이었으나 비만 아동에서는 139.4를 나타내었다. 비만 아동의 혈청내 총 콜레스테롤 수준은 193.4mg/dl, LDL콜레스테롤 122.5mg/dl, HDL콜레스테롤 53.7mg/dl, 중성지방이 86.0mg/dl였으며 비만 아동은 정상 아동에 비하여 총 콜레스테롤, LDL콜레스테롤, 중성지방은 높은 수준($p<0.001$)을 나타내었으나 HDL콜레스테롤($p<0.001$)은 낮았다. 비만아동들의 유지류 섭취는 정상아동들과 비슷한 수준이었으나 어육류군은 많이 섭취($p<0.01$)하였으며 상대적으로 녹황색 채소류($p<0.001$) 및 과일류($p<0.05$)는 적게 섭취하였다. 영양소 섭취량은 비만아동에서는 열량과 모든 영양소 섭취량이 영양 권장량을 넘고 있었으며 정상 아동은 열량과 칼슘이 권장량 보다 부족하였다. 비만 아동의 포화지방산 섭취량은 7.0g이고 고도불포화지방산 : 포화지방산의 비율은 1.0 : 1.4였으며 이는 정상아동의 섭취량과 유의적인 차이($p<0.05$)를 보였으며, 콜레스테롤의 섭취 양상은 정상아동은 183.8mg/1852.9kcal를 섭취한 반면에 비만아동에서는 244.8mg/2249.9kcal를 섭취하므로 비만아동의 콜레스테롤 섭취량이 유의적($p<0.05$)으로 높은 비율을 나타내었다. 비만아동과 정상아동에서 저녁의 섭취 비율은 비슷하였으나 간식의 섭취비율이 비만아동이 정상 아동 보다 높은 비율을 나타냄으로서 간식의 지나친 섭취가 비만의 한 요인이 될 수 있었다. 총 콜레스테롤 및 LDL콜레스테롤과 어육류군의 섭취와는 유의적($p<0.05$)인 양의 상관관계, HDL콜레스테롤은 채소류, 과일류 및 감자류 섭취량과 양의 상관관계를 나타

내었으며 어육류 및 곡류군의 섭취가 많을수록 중성지방의 수준이 높았다. 총 콜레스테롤은 LDL콜레스테롤($p<0.001$), 비체중($p<0.001$), BMI($p<0.001$), 콜레스테롤 섭취량($p<0.001$) 및 포화지방산의 섭취량($p<0.05$)과 유의적으로 높은 양의 상관관계를 보이므로 비만도가 높거나 콜레스테롤 섭취량이 많을수록 혈청 콜레스테롤의 수준이 높았다. 부모의 나이와 학력은 혈청 콜레스테롤 수준에 양의 상관성을 가지는 인자와 그 상관성이 매우 적었으며 부모의 비만도 특히 아버지의 비만도는 총 콜레스테롤($p<0.01$), LDL콜레스테롤($p<0.01$), 비체중($p<0.001$), BMI($p<0.001$) 및 콜레스테롤 섭취($p<0.001$)와 높은 양의 상관관계를 가졌다. 출생시의 체중은 비만과 혈청 콜레스테롤 수준에 거의 영향을 미치지 않았으며 1일 섭취한 간식의 횟수가 많을수록 총 콜레스테롤($p<0.001$), LDL콜레스테롤($p<0.001$), 비체중($p<0.01$), BMI($p<0.01$) 및 열량 섭취량($p<0.01$)과 양의 상관관계를 나타내었다.

문 헌

1. 대한영양사회 : 어린이 비만 이렇게 예방하자. 대한영양사회, 서울(1994)
2. Brook, C. G. D. : Obesity in childhood. *Practitioner*, **227**, 213(1983)
3. 유효성, 나창수 : 학동기 소아에 있어서의 비만증의 조사연구. *소아과학회지*, **28**, 631(1985)
4. Kinugasa, A. and Kusunolci, T. : Dietary treatment of childhood obese. In "Progress in obesity research" Oomura, Y.(ed.), John Libbey & Comp. Ltd. London, p.549 (1991)
5. Copperman, N., Schebendach, J., Arden, M. R. and Jacobson, M. S. : Practical management of pediatric hyperlipidemia. *Top Clin Nutr.*, **6**, 50(1991)
6. 이흥규 : 비만과 관련된 질환. *한국영양학회지*, **23**, 341(1990)
7. Dietz, W. H. : Childhood obesity : Susceptibility, cause and management. *J. Pediatr.*, **103**, 676(1983)
8. Kinosaka, A. : Obesity of children. *Clin. Nutr.*, **71**, 156(1987)
9. 하명주 : 대도시 비만아동의 비만요인에 관련된 사회조사연구. *대한보건협회지*, **11**, 20(1985)
10. Knittle, J. L., Merritt, R. J., Dixon-shanies, D., Ginberg, F., Timmer, K. I. and Katz, D. P. : Childhood obesity. In "Textbook of pediatric nutrition" Suskind, R. M.(ed.), Raven Press, New york, p.415(1981)
11. 김기남 : 식습관과 성격적 특성에 관한 조사연구-미국의 일부 대학생들을 중심으로. *한국영양학회지*, **15**, 194(1982)
12. Weil, W. B. : Current controversies in childhood obesity. *J. Pediatr.*, **91**, 175(1977)
13. Dietz, W. H. : Prevention of childhood obese. *Pediatr. Clin. North Am.*, **33**, 823(1986)
14. Epstein, L. H., Wing, R. R. and Valoski, A. : Childhood

- obesity. *Pediatr. Clin. North Am.*, **32**, 363(1985)
15. Laskarzewski, P., Morrison, J. A., Kelly, K., Gartside, P. S., Khoury, P. and Glueck, C. J. : Relationships of measurements of body mass to plasma lipoproteins in school children and adults. *Am. J. Epidemiol.*, **111**, 395(1980)
 16. Frank, G. C., Voors, A. W., Schilling, P. E. and Berenson, G. S. : Dietary studies of rural school children in a cardiovascular survey. *J. Am. Diet. Assoc.*, **71**, 31(1977)
 17. Lauer, R. M., Lee, J. and Clarke, W. R. : Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. *Pediatrics*, **82**, 309(1988)
 18. Orchard, T. J., Donahue, R. P., Kuller, L. H., Hodge, P. N. and Drash, A. L. : cholesterol screening in childhood : Does it predict adult hypercholesterolemia? *J. Pediatr.*, **103**, 687(1983)
 19. Nicklas, T. A., Farris, R. P., Smoak, C. G., Frank, G. C., Srinivasan, S. R., Webber, L. S. and Berenson, G. S. : Dietary factors relate to cardiovascular risk factors in early life. *Arteriosclerosis*, **8**, 193(1988)
 20. Morrison, J. A., Larsen, R., Glatfelter, L., Boggs, D., Burton, K., Smith, C., Kelly, K., Mellies, M. J. and Glueck, C. J. : Interrelationships between nutrient intake and plasma lipids and lipoprotein in school children aged 6~19. *Pediatrics*, **65**, 727(1980)
 21. Dorinda, K., Weidenbach, W. and Nancy, L. : Weight for height measurement and saturated fatty acid intake are predictors of serum cholesterol level in children. *J. Am. Diet. Assoc.*, **92**, 192(1992)
 22. Wynder, E. L., Berenson, G. S., Epstein, F. H., Glueck, C. J., Lewis, B., Wissler, R. W. and McGill, H. : Summary and recommendations of the conference on blood lipids in children : Optimal levels for early prevention of coronary artery disease. *Prev. Med.*, **12**, 728(1983)
 23. Weidman, W., Kwiterovich, P., Jesse, M. J. and Nugent, E. : Diet in the healthy child. *Circulation*, **67**, 1141A(1983)
 24. 대한소아과학회 : 한국 소아 발육 표준치. 대한소아과학회, 서울(1985)
 25. 채범석 : 영양상태의 평가방법. 식품과 영양, 춘계호, p.44(1981)
 26. 濱喜代治, 岩尾裕之 : 營養指導事典. 第一出版社, 日本(1983)
 27. Klotzsch, S. G. and McNamara, J. R. : Triglyceride measurements : A review of methods and interferences. *Clin. Chem.*, **36**, 1605(1990)
 28. Friedwald, W. T., Levy, R. I. and Fredrickson, D. S. : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol without use of the preoperative ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, **18**, 499(1972)
 29. 한지숙, 이숙희 : 식품군별 영양평가를 위한 전산화 연구. 한국영양식량학회지, **22**, 559(1993)
 30. 안부호 : 비만증. 인간과학, **2**, 47(1978)
 31. 성내경 : PC/SAS 해설. 자유아카데미, 서울(1991)
 32. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, 서울(1992)
 33. Frerichs, R. R., Srinivasan, S. R. and Webber, L. S. : Serum cholesterol and triglyceride levels in 3,446 children from a biracial community. *Circulation*, **54**, 302(1976)
 34. Frank, G. C., Berenson, G. S. and Webber, L. S. : Dietary studies and relationship of diet to cardiovascular disease risk factor variables in 10-year-old children. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**, 328(1978)
 35. Resicow, K. and Morabia, A. : The relation between body mass index and plasma total cholesterol in a multiracial sample of US school children. *Am. J. Epidemiol.*, **132**, 1083(1990)
 36. Gordon, T., Castelli, W. P., Hjortland, M. C., Kannel, W. B. and Dawber, T. R. : High density lipoprotein as a protective factor against heart disease. *Am. J. Med.*, **62**, 707(1977)
 37. 윤서석, 안명수, 안숙자 : 식생활관리. 수확사, 서울, p.129(1994)
 38. 이기열 : 영양·식이요법. 신광출판사, 서울, p.221(1988)
 39. National Research Council : Implications for reducing chronic disease risk. National Academy Press, Washington DC(1989)
 40. Goldberg, A. C. and Schonfield, G. : Effects of diet on lipoprotein metabolism. *Ann. Rev. Nutr.*, **5**, 192(1985)

(1996년 3월 21일 접수)