

안양지역 비만아의 영양상태 및 혈액성상에 관한 연구

이 현 옥
안양과학대학 식품영양과

A Study of Dietary Intake and Biochemical Status of Obese Children in Anyang

Hyun-Ok Lee

Department of Food and Nutrition, Anyang Technical College, Korea

Abstract

This study investigated the correlations among nutrient intakes and biochemical status in Anyang obese children. The average age of the subjects was 11.34 ± 1.36 yrs. The average BMI was 25.78 kg/m^2 in boys and 25.09 kg/m^2 in girls. The average percentage of body fat was 25.62%. Percentages of subjects at dyslipidemia based on corresponding criteria of total cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, atherogenic index were 24.05%, 27.85%, 13.92%, 18.99%, 58.23%, respectively. There were significant difference in dietary fat, vitamin A and niacin in subjects by sex. There were no significant difference in energy, carbohydrates, protein, fat, iron, vitamin A, vitamin B₁ with respect to BMI, but calcium intakes were found significantly correlated with BMI ($P < 0.05$). The percentage of body fat was also positively correlated with animal fat intake, animal calcium intake, diastolic blood pressure and negatively correlated with HDL-cholesterol, atherogenic index, LHR, plant calcium intake. Based upon this study, the children nutritional education is required for better growth and health promotion of primary school children.

Key words : obese children, BMI, nutrient intakes, biochemical status, dyslipidemia.

서 론

21세기에 들어선 지금 경제 발전으로 사회가 풍요로워지고 생활 패턴이 달라지면서 만성 퇴행성 질환의 원인이 식생활과 밀접한 관계가 있다고 밝혀짐에 따라 건강 증진 및 관리를 위한 영양의 중요성이 부각되고 있다. 1996년 세계보건기구에서는 세계비만 인구가 5년마다 2배씩 증가하고 있다고 밝히면서 비만을 인류의 심각한 보건 문제로 규정하였다. 최근 우리나라에서도 생활여건의 향상과 더불어 섭취열량의 증가와 운동부족으로 인한 과체중 또는 비만환자가 증가하고 있고 특히 어린이 비만환자가 초등학교 남자의 경우 1979년도 3.6%에서 1996년 23.0%로 6.4배, 여자의 경우 1979년 3.3%에서 1996년 15.5%로 증가

하는 추세¹⁾를 보여 향후 국민 건강 관리에 심각한 우려가 제기되고 있는 실정이다. 성인 비만증의 약 1/3에서 학동기나 청소년기에 비만증이 발병하였다고 하며²⁾, 최근 10년간의 일본에서의 결과를 보고한 Shirai 등³⁾에 의하면 초등학교 남자의 경우 1979년부터 1988년까지 10년 동안 남자 1.7배, 여자 1.4배의 비만아 증가가 있었는데 특히 초등학교 남자의 경우 11세에서 13세 사이에 많다고 하였다. 소아비만은 신체적인 질병일 뿐 아니라 정신적인 장애, 즉 몸매, 운동능력에 대한 열등감, 대인관계의 어려움으로 인한 우울증 및 불만족감 등을 동반하게 되므로 이 시기의 심신발달과 발육이 앞으로의 인간형성에 크게 영향을 미치는 매우 중요한 시기라는 점을 고려할 때 소아비만 예방의 중요성은 더욱 강조된다⁴⁾.

* Corresponding author : Hyun-Ok Lee

비만은 미관상 좋지 않을 뿐 아니라 전염병에 대한 저항력 약화, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 지방간과 같은 여러 합병증을 동반할 수 있으므로 그 예방이 더욱 강조되고 있다. 특히 소아비만은 성인 비만으로 이행된다는 점과 소아비만의 78.7%가 고지혈증, 지방간, 고혈압, 당뇨병 등의 어린이 성인병을 동반한다⁵⁾는 점에서 중요한 건강 문제임에 틀림없다.

비만과 심혈관계질환의 예측지수로 혈청지질 수준을 검사하는 것이 보편화된 방법으로 혈청콜레스테롤의 상승, LDL-콜레스테롤 및 중성지방의 상승, HDL-콜레스테롤 저하 등이 동맥경화화하는 경향을 나타내고 있다⁶⁾.

이에 본 연구는 비만 어린이의 영양상태와 혈액성상을 살펴봄으로써 비만아들의 심혈관계 질환의 가능성을 살펴보고 이를 위한 영양교육 프로그램 개발의 기초자료로 활용함과 함께 지역사회 건강관리를 위한 지속적인 연계교육을 시도하고자 한다.

재료 및 방법

1. 대상 및 기간

안양지역에 소재한 초등학교의 신체검사 결과를 토대로 신장에 대한 표준체중⁷⁾의 120%를 초과하는 남녀 아동(이하 비만아)을 선정하여 1999년 6월에서 8월에 걸쳐 신체계측, 영양상태 및 혈액성상을 조사하였다. 자발적으로 참여한 104명 중 사용 가능한 79명의 자료를 분석자료로 사용하였다.

2. 신체계측 및 비만도측정

선정된 비만아의 신체계측항목으로는 신장, 체중, 신체중량지수(BMI: body mass index), 허리둘레, 엉덩이 둘레, 허리둘레와 엉덩이 둘레의 비율(W/H ratio), 체지방량(Bio-electrical impedance fatness analyzer GIF-891, Gilwoo Trading Company) 등을 조사하였다.

신장은 Martin씨 계측기를 사용하여 측정하였고 체중은 가벼운 옷을 입은 상태에서 Beam balance scale(Continental scale corp., Chicago, USA)을 사용하여 정확하게 측정하였다. 체지방 함량(body fat content)은 체지방 측정기(Bio-electrical impedance fatness analyzer GIF-891, Gilwoo Trading Company)를 이용하여 측정하였으며, 배꼽을 지나는 수준에서 측정된 허리둘레와 최대로 측정되는 엉덩이 둘레를 이용하여 허리와 엉덩이 둘레의 비율(waist/hip girth ratio)을 구하였다. 혈압은 공복상태에서 편안하

게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 표준 수은주 혈압계(standard mercury manometer)를 이용하여 측정하였다.

3. 식이섭취조사

문헌을 통해 자체 개발한 설문지를 이용하여 식이섭취조사를 실시하였다. 식이섭취조사는 잘 훈련된 조사원의 지도를 통해 연구대상자에게 24시간 회상법을 3일간 실시한 후 3일간의 식이섭취조사를 데이터베이스화 된 분석용 프로그램을 이용하여 각 영양소 섭취량을 산출하였다.

4. 생화학적 조사

혈청 총 콜레스테롤 함량은 효소법⁸⁾에 의한 총 콜레스테롤 측정용 kit를 사용하였으며, 중성지질함량은 glycerol-3-phosphateoxidase-p-chlorophenol coloring method를 이용한 효소법⁹⁾에 의해 분석하였다. HDL-콜레스테롤 함량은 dextran sulfate-Mg²⁺ 침전법으로 LDL과 VLDL을 침전시킨 후 효소법에 의거하여 분석하였으며 LDL-콜레스테롤 함량은 Friedewald formular¹⁰⁾에 의거하여 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{LDL cholesterol} = \text{Total cholesterol} - \{ \text{HDL cholesterol} + (\text{Triglyceride}/5) \}$$

또한 Atherogenic Index는 아래의 공식을¹¹⁾ 이용하여 구하였다.

$$\text{Atherogenic Index} = (\text{Total cholesterol} - \text{HDL cholesterol}) / \text{HDL cholesterol}$$

혈당은 포도당 산화효소법¹²⁾으로 측정하였다.

5. 자료분석

모든 자료는 SAS통계 package로 처리하였고 측정값에 대해서 평균과 표준편차를 계산하였다. 두 그룹간의 유의성 검증에는 t-test를 이용하였고 제반 항목간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반사항

대상 아동들의 평균 연령은 표 1에서와 같이 11.34 ± 1.36세였으며 체중은 남아가 53.78 ± 12.43 kg, 여아가 54.89 ± 10.48 kg이었고, 평균 체질량지수(이하 BMI)는 남아가 25.78 kg/m², 여아가 25.09 kg/m²로 나타났으며 WHR은 남아가 0.89, 여아가 0.87로 남녀 비만아동에 있어 거의 차이를 나타내지 않았다. 체중

Table 1. Anthropometric measurements of the subjects

Variable	Boys	Girls	Total
Age(yr)	11.14± 1.48 ¹⁾	11.62± 1.13	11.34± 1.36
Height(cm)	143.54±10.14	147.14± 9.26	145.00± 9.89
Weight(kg)	53.78±12.43	54.89±10.48	54.23±11.62
BMI ²⁾	25.78± 3.42	25.09± 2.56	25.50± 3.10
Waist(cm)	89.08± 5.01	86.99± 4.71	88.23± 4.97
Hip(cm)	99.71± 6.29	99.57± 5.48	99.65± 5.94
WHR	0.89± 0.05	0.87± 0.04	0.88± 0.04
Body fat(%)	26.18± 8.33	24.79± 9.09	25.62± 8.61

¹⁾ Mean ± S.D, ²⁾ BMI : Body mass index.

과 BMI는 임상적으로 비만진단에 널리 이용되어 왔고¹³⁾ 성인¹⁴⁾이나 아동¹⁵⁾에게 있어 동맥경화의 위험을 암시하는 인자로 이용되는 WHR의 경우 사춘기 이전에는 여아보다 남아가 크다는 Brambilla 등의 연구¹⁵⁾와 일치하였으며 일반적으로 사춘기 소녀에게는 성적인 성숙으로 WHR의 감소가 촉진된다는 연구가 보고된 바 있다¹⁰⁾.

2. 혈압 및 혈청지질의 농도

대상 아동들의 혈압과 혈청지질 농도의 평균값과 각 성분의 혈청내 농도의 분포와 빈도를 표 2와 표 3에 나타내었다. 수축기 혈압과 이완기 혈압은 남아에서 각각 116.41 mmHg와 70.76 mmHg, 여아에서 각각 115.34 mmHg, 68.34 mmHg로 나타났다.

소아에 대한 고혈압 판정 기준은 다소 차이가 있으나 확장기 혈압이 12세 미만에서는 95 mmHg 이상일 때를 고혈압으로 판단하는 기준에 의하면¹⁶⁾ 본 연구

대상자에서는 나타나지 않았다. 이는 안홍석 등¹⁷⁾ 서울 지역 비만아 연구에서도 같은 경향을 나타냈다.

1994년 서울지역 비만아를 대상으로 한 연구¹⁸⁾에서 총콜레스테롤이 188.8 mg/dl, 중성지방이 119.6 mg/dl, LDL-콜레스테롤이 107.5 mg/dl, HDL-콜레스테롤이 55.5 mg/dl 과 비교하면 본 연구의 비만아에서는 총콜레스테롤이 179.29 mg/dl, 중성지방이 131.65 mg/dl, LDL-콜레스테롤이 111.01 mg/dl, HDL-콜레스테롤이 41.94 mg/dl로 중성지방과 LDL-콜레스테롤이 높은 반면 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤은 낮은 것을 알 수 있다. 또한 김주혜 등¹⁹⁾의 서울지역 고소득층의 비만아의 연구와 한지숙 등²⁰⁾의 부산지역 비만아의 결과와 비교할 때 경제수준과 지역에 따라 차이가 보임을 알 수 있었다.

소아시기에 콜레스테롤이 높으면 성인이 되어서도 높은 가능성이 높으며, 소아비만은 성인시 고지혈증 유발에 중요한 요소이기도 하다. 표 3에서와 같이 이

Table 2. Serum lipids and blood pressure in subjects

Variable	Boys	Girls	Total
SBP(mmHg)	116.41±14.12 ¹⁾	115.34±11.35	116.02±13.01
DBP(mmHg)	70.76± 8.98	68.34± 9.67	69.78± 9.28
TC(mg/dl)	179.55±30.99	178.90±29.52	179.29±30.21
TG(mg/dl)	137.36±72.97	123.28±41.29	131.65±62.18
LDL-C(mg/dl)	110.54±28.32	111.70±30.47	111.01±29.02
HDL-C(mg/dl)	41.54±10.80	42.54±11.71	41.94±11.12
LHR	2.84± 1.00	2.87± 1.26	2.85± 1.11
AI	3.60± 1.40	3.52± 1.50	3.57± 1.43
Glucose(mg/dl)	99.27± 7.42	97.37±11.88	98.50± 9.46

¹⁾ Mean ± SD

SBP : Systolic blood pressure

DBP : Diastolic blood pressure

TC : Total cholesterol

TG : Triglyceride

LDL-C : LDL-cholesterol

LHR : LDL-cholesterol / HDL-cholesterol

AI : Atherogenic index

HDL-C : HDL-cholesterol

Table 3. Distribution of serum lipids and blood pressure in subjects

Variable		Boys	Girls	Total
CHOL	<200 mg/dl	35	25	60(75.95) ¹⁾
	>200 mg/dl	12	7	19(24.05)
TG	<160 mg/dl	31	26	57(72.15)
	>160 mg/dl	16	6	22(27.85)
HDL-C	≤30 mg/dl	7	4	11(13.92)
	>30 mg/dl	40	28	68(86.07)
LDL-C	<130 mg/dl	37	27	64(81.01)
	≥130 mg/dl	10	5	15(18.99)
AI	<3.0	19	14	33(41.77)
	≥3.0	28	18	46(58.23)
SBP	<139 mmHg	43	32	75(94.94)
	139~160 mmHg	4	0	4(5.06)
	>160 mmHg	0	0	
DBP	<89 mmHg	44	32	76(96.20)
	89~95 mmHg	3	0	3(3.80)
	>95 mmHg	0	0	

¹⁾ N(%)

TG : Triglyceride

HDL-C : HDL-Cholesterol

DL-C : LDL-Cholesterol

AI : Atherogenic Index

SBP : Systolic Blood Pressure

DBP : Diastolic Blood Pressure

상지지방혈종의 빈도를 비교해 보면 총콜레스테롤이 200 mg/dl 이상인 경우가 남아에서 12명, 여아에서 7명으로 전체 24.05%를 나타내 이는 비만한 성인에서의 고콜레스테롤혈증(200 mg/dl)의 빈도가 7.1%로 나타난 박혜순 등²¹⁾의 연구에 비하면 높은 수치를 나타내었다. 또한 중성지방이 160 mg/dl 이상인 경우가 남아와 여아가 각각 16명, 6명으로 전체 27.85%를 보여 비만한 성인의 고중성지방혈증(160 mg/dl)의 빈도인 17.2%보다 높은 빈도를 보였다. 혈청내 중성지방이나 콜레스테롤 농도가 상승되어 있는 고지혈증은 동맥경화증과 같은 심혈관계 질환의 1차적 위험요인으로 간주되고 있으며, 이상체중에서 10% 체중이 증가하면 혈중 콜레스테롤이 약 12 mg/dl 증가된다고 한다. 또한 성인의 동맥경화는 대부분 어린 성장기부터 시작되고 있음이 밝혀지고 있다.

미국소아과학회에서 마련한 혈청 HDL-콜레스테롤의 참고치는 13세 이하는 30~84 mg/dl로 보고되었다²²⁾. 본 연구 대상자의 혈청 HDL-콜레스테롤 농도의

분포는 30 mg/dl 이하인 경우는 남아가 7명, 여아가 4명으로 유의한 차이는 나타내지 않았으며, 동맥경화의 예측에 많이 이용되는 동맥경화지수는 남아가 3.60, 여아가 3.52로 이경혜 등²³⁾의 4.59, 3.62보다는 낮게 나타났으나 3.0 이상인 경우가 남아에서 28명, 여아에서 18명으로 전체 58.23%를 나타내어 여아들이 남아들보다 더 동맥경화지수가 높다고 한 Lauer 등²⁴⁾의 보고와는 차이가 있었다.

혈청의 LDL-콜레스테롤의 정상 범위는 50~130 mg/dl로 제시되고 있는데 130 mg/dl 이상인 경우가 남아가 10명(21.28%), 여아가 5명(15.63%)로 남녀별의 유의한 차이는 보이지 않았으나 박혜순 등¹⁸⁾의 연구 보다 빈도가 높게 나타났다. LHR은 각각 2.84와 2.87로 임경숙 등²⁵⁾의 연구보다 높게 나타났다.

3. 영양섭취상태

영양섭취상태를 살펴보면 표 4와 같이 총열량 섭취량은 1,881.56 kcal로 박혜순 등¹⁸⁾의 2,279 kcal, 안홍석 등¹⁷⁾의 2,282 kcal보다 낮게 섭취하고 있었으나 이윤주 등²⁶⁾의 1,697 kcal보다는 높았다. 1일 평균 단백질 섭취량은 74.56 g으로 권장량의 124.2% 수준이었고 그 중 동물성 단백질과 식물성 단백질의 비율은 38.4 : 61.6를 나타내어 김주혜¹⁹⁾의 서울지역 54 : 46의 경향과는 다르게 나타났다. 지방의 섭취량은 남아가 42.27 g, 여아가 50.0 g으로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.05)를 나타내었으며, 이성숙 등²⁷⁾의 광주지역의 연구보다는 높은 수준을 나타내어 이는 패스트푸드 식품의 선호가 높기 때문이 아닌가 생각된다. 칼슘 섭취량의 경우 남아가 470.0 mg, 여아가 467.79 mg으로 권장량의 58.4%~58.7% 수준을 보이고 있어 성장 발달이 왕성한 시기에 칼슘 섭취의 부족은 이들 성장 발달에 영향을 미칠 것으로 생각되어 칼슘 섭취를 증가시키도록 노력하여야 할 것 같다. 또한 철분의 경우 각각 19.14 mg, 18.68 mg으로 이윤나 등²⁸⁾의 11.2 mg, 12.1 mg보다 높은 수준을 보여 성장기 아동에게 조혈 성분으로 결핍되기 쉬운 영양소인데 본 조사 대상자들은 권장량보다 상회하였다.

비타민 섭취량은 비타민 A의 경우, 남아가 624.25 R.E, 여아가 470.24 R.E로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.05)를 보였으며, 여아의 섭취량이 높은 것과 권장량을 모두 상회한 것으로 보고한 이성숙 등²⁷⁾의 연구보고와는 차이를 보였다. 비타민 B₁과 비타민 B₂ 섭취량의 경우 남아는 각각 권장량의 88.1%, 90.0%로 미달되었으나 여아의 경우는 102%, 110%를 나타내어 권장량을 상회하였으며 인천지역의 이윤주 등²⁶⁾의

Table 4. Comparison of the mean intake of energy and nutrients in subjects

Variable	Boys	Girls	Total
Energy(kcal)	1,830.0 ± 416.65 ¹⁾	1,957.0 ± 411.34	1881.56 ± 416.62
Carbohydrates(g)	279.79 ± 79.78	281.58 ± 92.20	280.52 ± 84.45
Protein(g)	75.46 ± 88.85	73.24 ± 21.78	74.56 ± 69.61
Animal protein(% protein)	37.73 ± 15.36	39.40 ± 15.35	38.41 ± 15.28
Plant protein(% protein)	60.58 ± 15.09	60.62 ± 15.27	60.60 ± 15.06
Fat(g)	42.27 ± 18.10*	50.00 ± 15.83	45.40 ± 17.53
Animal fat(% fat)	43.37 ± 18.45	39.21 ± 16.05	41.65 ± 17.53
Plant fat(% fat)	56.59 ± 18.52	61.06 ± 16.24	58.40 ± 17.66
Calcium(mg)	470.0 ± 377.0	467.79 ± 277.60	469.52 ± 386.02
Animal calcium(% calcium)	46.80 ± 16.21	42.32 ± 18.10	44.98 ± 17.03
Plant calcium(% calcium)	52.98 ± 16.29	57.67 ± 18.10	54.88 ± 17.09
Iron(mg)	19.14 ± 8.98	18.68 ± 24.33	18.75 ± 19.17
Animal iron(% iron)	31.90 ± 10.10	34.54 ± 10.09	32.97 ± 10.11
Plant iron(% iron)	68.12 ± 10.08	65.48 ± 10.14	67.05 ± 10.12
Vitamin A(R.E)	624.25 ± 450.52*	470.24 ± 223.47	561.86 ± 381.23
Vitamin B ₁ (mg)	0.97 ± 0.41	1.02 ± 0.48	0.99 ± 0.44
Vitamin B ₂ (mg)	1.17 ± 0.66	1.32 ± 0.56	1.23 ± 0.62
Vitamin C(mg)	59.09 ± 33.43	45.20 ± 37.88	53.46 ± 35.73
Niacin(mg)	14.23 ± 5.55***	39.46 ± 39.97	24.45 ± 28.87

¹⁾ Mean ± S.D.

* P<0.05, *** P<0.001

Table 5. Correlation between anthropometric variables and biochemical data in obese children

Variable	Boys			Girls		
	BMI	WHR	Fat(%)	BMI	WHR	Fat(%)
Total cholesterol	0.2153	0.0789	-0.1857	-0.0731	0.0904	-0.1664
Triglyceride	0.2045	0.1964	-0.0625	-0.0276	0.0353	-0.1002
LDL-Cholesterol	0.1506	0.0113	0.2673	0.0682	0.0762	0.3078*
HDL-Cholesterol	-0.0535	-0.0688	-0.2525	-0.0125	-0.0045	-0.4521**
Athrogenic Index	0.1182	0.0474	-0.2737	-0.0258	0.0642	-0.4389**
LHR	0.1167	0.0155	-0.3436**	-0.0483	0.0654	-0.4657**
Glucose	-0.2815*	-0.1698	0.1631	0.0982	-0.1162	-0.3175
SBP ¹⁾	0.4475***	0.1192	-0.0558	0.5732***	0.1422	0.3146*
DBP ²⁾	0.2843*	0.2844*	-0.1259	0.4576**	0.1121	0.3363*

¹⁾ SBP : Systolic Blood Pressure, ²⁾ DBP : Diastolic Blood Pressure

* P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

연구보고보다 높은 경향을 나타내었다. 비타민 C의 섭취량은 남아가 59.09 mg, 여아가 45.20 mg으로 이윤주 등²⁶⁾, 이성숙 등²⁷⁾의 보고보다 더 높은 수치로 이는 조사기간이 여름이라는 계절적인 이유로 야채 및 과일류를 많이 섭취하였기 때문이라고 생각된다. 또한 나이아신 섭취량의 경우 남아가 14.23 mg, 여아가 39.46 mg으로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.001)

를 보였다.

4. 비만지수와 영양 섭취량 및 생화학적 지수와 의 상관관계

비만 지수인 BMI, WHR 및 체지방량과 혈청 중의 지질, 혈당 및 혈압과의 상관관계를 표 5에 나타내었다. 남아의 경우, BMI와 혈압에서 유의적인 정의 상관

Table 6. Correlation between nutrient variables and biochemical data in obese children

Variable	Boys			Girls		
	BMI	WHR	Fat(%)	BMI	WHR	Fat(%)
Energy	0.1545	-0.1407	-0.1485	0.1961	-0.0955	-0.1384
Carbohydrates	-0.0071	0.0424	-0.0449	0.2395	-0.0163	-0.0151
Protein	0.0670	0.1176	0.0754	0.2146	0.0151	-0.1083
Protein animal	-0.1221	-0.2766*	0.0330	0.2569	-0.0728	0.3131
Protein plant	0.1435	0.2554	-0.0222	-0.0256	0.0756	-0.3117
Fat(g)	0.1643	-0.0974	-0.0075	0.2891	-0.1511	0.0269
Animal fat	-0.1005	-0.1876	-0.0432	0.2424	-0.0548	0.3644*
Plant fat	0.1000	0.1933	0.0424	-0.2614	0.0485	-0.3494*
Calcium	-0.3031*	-0.2703	0.2298	0.1822	0.2272	0.2673
Animal calcium	-0.1597	0.0188	0.3444*	0.2870	0.0185	0.3641*
Plant calcium	0.1674	-0.0043	-0.3197*	-0.2870	-0.0185	0.3641*
Iron	-0.1385	0.0854	0.3128*	-0.0552	0.4647**	0.0706
Vitamin A	0.1707	0.1609	0.0777	0.1002	-0.4178**	-0.1050
Vitamin B ₁	0.2480	0.0450	0.0419	0.3655*	0.1218	0.0090

* P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

관계(P<0.001, P<0.05)을 나타내었으며, 혈당과는 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)을 보였다. WHR과는 이완기혈압에서만 유의적인 정의 상관관계(P<0.05)을 보였으며 체지방량과는 LHR과의 부의 상관관계(P<0.01)을 나타내었다. 여아의 경우, BMI와 혈압에서 유의적인 정의 상관관계(P<0.001, P<0.05)을 나타내어 남아와 같은 경향을 보였으며, 체지방량과는 HDL-콜레스테롤, AI와 LHR이 부의 상관관계(P<0.01)을 나타내었다. WHR과는 유의적인 상관관계를 보인 항목이 없었다. 김성희 등⁵⁾의 연구에서 BMI와 LDL-콜레스테롤, 혈당과의 유의적인 상관관계를 보인 것과 이경혜 등²³⁾이 비만지수와 총콜레스테롤과의 유의적인 상관관계를 보인 결과와는 다른 결과를 나타내었다.

비만 지수와 영양 섭취량과의 상관관계는 표 6에서와 같이 남아의 경우 BMI와 칼슘 섭취량이 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)을 나타내었으며, WHR과는 동물성 단백질 섭취량이 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)을 보였다. 또한 체지방량과는 동물성 칼슘 섭취량이 유의적인 정의 상관관계(P<0.05)를, 식물성 칼슘 섭취량이 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)을 보였으며 철분 섭취량과 유의적인 정의 상관관계(P<0.01)를 나타내었다. 여아의 경우는 BMI와 비타민 B₁과 유의적인 정의 상관관계(P<0.05)를 보였으며 WHR과는 철분섭취량이 유의적인 정의 상관관계(P<0.01)를, 비타민 A가 유의적인 부의 상관관계

(P<0.01)를 나타내었다. 또한 체지방량과는 동물성 지방섭취량이 유의적인 정의 상관관계(P<0.05), 식물성 지방 섭취량이 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)을 나타내었으며 칼슘과도 유의적인 상관관계(P<0.05)를 보였다. Rolland 등²⁹⁾과 이현옥 등³⁰⁾은 BMI와 단백질 섭취량과의 유의적인 상관관계를 보였고, 안향숙 등³¹⁾은 심혈관계 질환 환자에서 남자의 경우는 BMI와 알콜 섭취량에서만 상관관계를 보였지만 여자의 경우는 열량, 단백질, 지방, 레티놀, 나이아신 등에서 부의 상관관계를 보였다. 여고생을 대상으로 연구한 김향숙 등³²⁾에서는 BMI와 단백질, 당질, 철분 섭취량과 유의적인 상관관계를 보여 본 연구와 다른 결과를 나타내었다.

요약 및 결론

본 연구는 안양지역의 비만 초등학생 79명을 대상으로 이들의 신체계측, 영양소 섭취량 및 혈액성상을 조사하여 그 상관성을 살펴보았다. 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 신체계측상태는 대상자들의 평균 연령은 11.34 ± 1.36세였으며 평균 체중은 남아가 53.78 ± 12.43 kg, 여아가 54.89 ± 10.48 kg이었으며, 평균 체질량지수(이하 BMI)는 남아가 25.78 kg/m², 여아가 25.09 kg/m²로 나타났으며 WHR은 남아가 0.89, 여아가 0.87로 나타났다. 또한 체지방

- 량은 남아가 26.18%, 여아가 24.79%로 나타났다.
- 2) 총콜레스테롤이 179.29 mg/dl, 중성지방이 131.65mg/dl, LDL-콜레스테롤이 111.01 mg/dl, HDL-콜레스테롤이 41.94 mg/dl로 나타났으며 동맥경화 지수인 AI는 3.57이었고 LHR은 2.85였다. 또한 수축기 혈압과 이완기 혈압은 각각 116.02 mmHg와 69.78 mmHg였으며, 혈당은 98.50 mg/dl 이었다. 이상지방혈증의 빈도는 총콜레스테롤이 200 mg/dl 이상인 경우가 남아에서 25.5%, 여아에서 21.87%로 나타났고 중성지방이 160 mg/dl 이상인 경우가 남아와 여아가 각각 34.0%, 18.7%를 보였다. 혈청 HDL-콜레스테롤 농도의 분포는 30mg/dl 이하인 경우는 전체 11명으로 남아가 7명, 여아가 4명의 분포를 보였고 동맥경화지수는 남아가 3.60, 여아가 3.52로 3.0 이상인 경우가 남아에서 59.5%, 여아에서 56.2%를 나타내었다. LDL-콜레스테롤이 130 mg/dl 이상인 경우가 남아가 10명(21.28%), 여아가 5명(15.63%)이었다.
- 3) 총열량 섭취량은 1881.56 kcal, 1일 평균 단백질 섭취량은 74.56 g으로 권장량의 124.2% 수준이었고 그중 동물성 단백질과 식물성 단백질의 비율은 38.4 : 61.6를 나타내었다. 지방의 섭취량은 남아가 42.27 g, 여아가 50.0 g으로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.05)를 나타내었으며, 칼슘 섭취량의 경우 남아가 470.0 mg, 여아가 467.79 mg으로 권장량의 58.4~58.7%수준을 보였고 철분의 경우 각각 19.14 mg, 18.68 mg으로 권장량보다 상회하였다. 비타민 A섭취량은 남아가 624.25 R.E, 여아가 470.24 R.E로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.05)를 보였으며, 비타민 B₁과 비타민 B₂ 섭취량은 남아가 각각 권장량의 88.1%, 90.0%로 미달되었으나 여아의 경우는 102%, 110%를 나타내어 권장량을 상회하였다. 비타민 C는 남아가 59.09 mg, 여아가 45.20 mg을 섭취하고 있었고 나이아신 섭취량은 남아가 14.23 mg, 여아가 39.46 mg으로 성별에 따른 유의적인 차이(P<0.001)를 보였다.
- 4) 비만지수와 생화학적 지수와의 상관관계에서는 남아의 경우, BMI와 혈압은 유의적인 정의 상관관계(P<0.001, P<0.05)을, BMI와 혈당과는 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)를 보였다. WHR과 이완기혈압이 유의적인 정의 상관관계(P<0.05)를, 체지방량과 LHR이 부의 상관관계(P<0.01)를 나타내었다. 여아의 경우, BMI와 혈압

및 LDL-콜레스테롤이 유의적인 정의 상관관계(P<0.001, P<0.05)를, 체지방량과 HDL-콜레스테롤, AI 및 LHR이 유의적인 부의 상관관계(P<0.01)를 나타내었다.

- 5) 비만지수와 영양섭취량과의 상관관계에서는 남아의 경우 BMI와 칼슘 섭취량, WHR과 동물성 단백질 섭취량이 각각 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)를 보였으며, 체지방량과 동물성 칼슘 섭취량(P<0.05) 및 철분 섭취량(P<0.01)이 각각 유의적인 정의 상관관계, 체지방량과 식물성 칼슘 섭취량이 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)를 보였다. 여아의 경우는 BMI와 비타민 B₁(P<0.05), WHR과 철분섭취량(P<0.01)이 각각 유의적인 정의 상관관계, 체지방량과 식물성 지방섭취량 및 칼슘 섭취량이 유의적인 정의 상관관계(P<0.05), 식물성 지방 섭취량과는 유의적인 부의 상관관계(P<0.05)를 보였다.

이상의 결과에서 비만아동들이 이상지방혈증의 위험요소를 가지고 있어 혈중지질 농도를 정상수준으로 유지하는 건강관리가 요구되며 올바른 영양섭취량으로 비만의 교정 및 예방의 비만관리가 꼭 필요하다는 것을 알 수 있다.

따라서 미래 사회의 주역인 아동들이 질병을 예방하고 건강하게 자랄 수 있도록 영양교육이나 상담을 통한 비만관리를 위해 프로그램의 개발이 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

감사의 말

이 논문은 1999년도 안양과학대학의 교내 연구과제 지원으로 수행된 연구결과로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 강윤주, 홍창호, 홍영진 : 서울시내 초·중·고 학생들의 최근 18년간(1979~1996년) 비만도 변화 추이 및 비만아 증가 양상, *한국영양학회지*, 30(7), 832~839 (1997).
2. 문형남, 홍수중, 서성제 : 서울지역 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율조사, *한국영양학회지*, 25(5), 413~418 (1992).
3. Shirai K, Shinomiya M, Saito Y, Umezono T, Takahashi K. : Incidence of childhood obesity over the last 10 years in Japan, *Diabetes Res. Clin. Prac.* 10

- suppl., 1, 565~570 (1990).
4. 이주연, 이일하 : 서울지역 비만아동의 비만이환실태조사, *한국영양학회지*, 19(6), 409~419 (1986).
 5. 김성희, 김경엽, 김소영 : 초등학교 어린이의 비만과 혈청지질 및 인슐린 농도와의 관련성에 관한 연구, *한국영양학회지*, 31(2), 159~165 (1998).
 6. Steinberg D, Witztum JL. Lipoproteins and atherogenesis. *JAMA*, 264(23), 3047~3052 (1990).
 7. 승정자, 홍원주, 김순경, 이현옥, 김애정, 최미경 : 영양판정. 청구문화사, (1998).
 8. Allain, C. C., Poon, L. S., Chan, C. S. G., Richmond, W.: Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.*, 20, 470~475 (1974).
 9. Fletcher, M. J. : A colorimetric method for estimating serum triglycerides. *Clin. Chem. Acta.*, 22, 393~397 (1968).
 10. Friedewald, W. T., Levy, R. I., Fredrickson, D. S. : Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, 18, 499~502 (1972).
 11. Murata M, Fujita Y, Okuni M: Strategies of screening for hyperlipidemia in school age children in the Tokyo area, *Preventive Medicine*, 12, 810 (1983).
 12. Gowenlock, AH: Practical clinical biochemistry, 6th ed., CRC Press, Florida, 321~361 (1988).
 13. Caro, J. F. : Insulin resistance in obese and nonobese man, *J Clin Endocrinol Metab* 73, 691~696 (1991).
 14. Armellini, F., Robbi, R., Zamponi, M., Tedesco, T., Castelli, S., Bosello, O. : Resting metabolic rate, body fat distribution and visceral fat in obese women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 981~987 (1994).
 15. Brambilla, P., Manzoni, P., Sironi, S., Simone, P., Del Maschio, A. : Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *Int. J. Obes.*, 18, 795~800 (1994).
 16. Amnon Rosenthal, MD. Childhood hypertension: Etiology diagnosis treatment. *Pediatr. Clin. North Am*, 31, 1261 (1984).
 17. 안홍석, 박진경, 이동환, 백인경, 이종호, 이양자: 일부 비만아동 및 청소년에 대한 임상영양학적 조사연구, *한국영양학회지*, 27(1), 79~89 (1994).
 18. 박혜순, 강윤주, 신은수 : 서울지역 일부 비만아에서의 혈중지질 및 식이 섭취양상, *대한비만학회지*, 3(1), 47~54 (1994).
 19. 김주혜 : 서울시 아파트지역 어린이의 비만도에 따른 영양상태와 혈청수준에 관한 연구, 서울대학교 대학원, (1993).
 20. 한지숙, 이수희 : 비만아동의 식이 섭취 양상과 혈청 콜레스테롤 수준과의 상관성, *한국영양학회지*, 25(3), 433~440 (1996).
 21. 박혜순, 조홍준, 김영석, 김철준 : 성인의 비만과 관련된 질환, *가정의학회지*, 13(4), 344~353 (1992).
 22. Nelson, W. E. : *Textbook of pediatrics*, 14th ed. pp 1800~1824 WB Saudera Co. (1991).
 23. 이경혜, 윤상연, 허은실, 이갑연, 이주희, 주정, 장동수 : 창원 지역 일 비만아의 체격지수와 생화학적 지표에 관한 연구, *한국식품영양과학회지*, 28(5), 1164~1171 (1999).
 24. Lauer, R. M., Lee, J. and Clarke, W. P. : Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. The Muscatine study. *Pediatrics*, 82, 309~318 (1988).
 25. 임경숙, 윤은영, 김초일, 김경태, 김창임, 모수미, 최혜미 : 어린이들의 식습관비만도와 혈청지질수준에 미치는 영향. *한국영양학회지*, 26, 56~66 (1993).
 26. 이윤주, 장경자 : 아동비만에 영향을 미치는 일반 요인 및 식이섭취실태에 대한 비만군과 대조군의 비교 연구, *대한지역사회영양학회지*, 4(4), 504~511 (1999).
 27. 이성숙, 최인선, 오승호 : 광주지역 일부 초등학교 3학년 아동의 식습관과 영양소 섭취량, *한국식품영양과학회지*, 28(5), 1172~1179 (1999).
 28. 이윤나, 김원경, 이수경, 정상진, 최경숙, 권순자, 이은화, 모수미, 유덕인 : 서울지역 고소득 아파트단지내 급식 국민학교 아동의 영양실태조사, *한국영양학회지*, 25(1), 56~74 (1992).
 29. Rolland-Cachera, M. F., Bellisle, F. : No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter. *Am. J. Clin. Nutr.*, 44, 779~787 (1986).
 30. 이현옥, 박혜순, 승정자 : 중년여성 비만의 혈중지질 농도 및 혈압에 관한 연구. *대한비만학회지*, 4(1), 33~41 (1995).
 31. 안향숙, 이일하 : 심혈관계 질환 환자의 비만도와 주요 위험인자와의 관계, *한국영양학회지*, 26(9), 1071~1084 (1993).
 32. 김향숙, 최봉순, 홍진표 : 한국과 일본여자의 체지방 분포에 관한 연구, *한국영양학회지*, 26(5), 615~624 (1993).

(2000년 6월 15일 접수)