

강화지역 청소년의 열량영양소 섭취유형과 지방조직의 체내분포와의 관련성

최 윤 선 · 김 영 옥[†]

동덕여자대학교 자연과학대학 자연과학부

Macronutrient Consumption Pattern in Relation to Regional Body Fat Distribution in Korean Adolescents

Yoon Sun Choi, Young Ok Kim[†]

College of Natural Science, Dongduk Women's University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to identify the determinants of regional body fat distribution of obesity(upper body obesity and lower body obesity) for adolescents. The macronutrient consumption pattern utilized the most important variables to test for potential determinants. A total of 726 adolescents living in rural areas in Korea had been observed for four years from 1992 to 1996 about their diet, sexual maturation, serum components and physical growth. The study design was similar to that of a case-control study. Logistic regression analysis were used as an analytical method to identify the determinants of upper body obesity and lower body obesity. Odd ratios were estimated from the regression to identify the risk factors. Fat consumption pattern was the most frequent one among the three macronutrient consumption pattern of carbohydrate, fat and protein. Prevalence of obesity for the subjects was 9.5%. Prevalence of upper body obesity was higher in male students than in female students. On the other hand, prevalence of lower body obesity was higher in females. The results of the logistic regression analysis showed that the risk factor for upper body obesity was sexual maturity rather than dietary factors. None of the factors included in the analysis for lower body obesity appear to be the risk factor. The result may suggest that to develop a determinant model for obesity of adolescents, the model should include a wider range of variables other than diet, sexual maturity and changes in blood serum. (Korean J Community Nutrition 4(2) : 157~165, 1999)

KEY WORDS : macronutrient consumption · obesity · body fat distribution · adolescent.

서 론

한국인의 질병양상이 60년대 이전의 감염성위주의 질병에서 당뇨병, 고혈압, 동맥경화증 등의 3대 성인병을 포함한 만성퇴행성 질병으로 변한 것은 주지의 사실이다(경제기획원조사통계국 1994). 이러한 질병들은 감염성질병과는 달리 치료에 소요되는 시간이 길므로 이에 따른 의료비의 크기도 커져 국민경제에 막대한 의료비 지출 부담을 주고 있어(김

정순 1996) 질병 발생후의 치료보다는 예방의 중요성에 많은 관심이 주어지고 있다. 이들 질병을 예방하기 위해서는 우선 그 원인을 규명하는 것이 선행되어야 할 것이다.

3대 성인병을 포함한 만성퇴행성 질병은 각 질병의 특성이 다르므로 각각의 다양한 원인을 가지고 있으나 이들 질병이 갖는 공통위험요인의 하나는 비만이다(허갑범 1990).

비만의 원인은 크게 생물학적 원인(biological factor)과 환경적 요인(environmental-factor)으로 나눌수 있다. 생물학적 원인이란 유전적 소인과 대사상의 이상(Rauvuss-in & Bogardus 1992)을 들 수 있다. 환경적 요인으로는 열량대사의 불균형 즉 열량섭취와 열량소비를 야기하는 식이 섭취와 운동부족을 중심으로 이들 두 요소에 직접 간접으로 영향을 주는 사회, 경제, 문화 및 심리적 환경을 들 수 있다.

[†]Corresponding author : Young Ok Kim, Department of Food & Nutrition, Dongduk Women's University, #23-1 Wolgok-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-714, Korea
Tel : (02) 940-4463, Fax : (02) 940-4460
E-mail : yok@www.dongduk.ac.kr

기존의 식이섭취와 비만과의 관계에 대한 연구는 식이섭취 조절이 비만발생을 예방할 수 있다는 측면과 식이섭취 조절을 통해 발생한 비만을 치료할 수 있다는 잠재력으로 인해 활발히 수행되고 있다. 식품섭취유형을 중심으로 한 Story & Alton의 연구(1991)에 의하면 비만아는 정상인에 비해 식사가 불규칙하고 과일, 채소의 섭취량이 적고 설탕이나 지방의 섭취량이 많다고 하였다. Obarzanek 등(1994)의 연구에 의하면 비만인은 고지방 식품에 대한 선호도가 높으며 식이지방 특히 포화지방산을 함유한 식품을 많이 섭취하여 이들 식품섭취내용을 열량영양소 공급별로 보면 탄수화물 함유식품의 섭취가 높은 것으로 보고하고 있다. Danforth(1985)의 연구에 의하면 곡류와 채소를 이용하여 포만감을 느끼게 함으로써 비만을 예방할 수 있다고 하였다. 영양소 섭취유형을 중심으로 한 Miller(1991)의 연구에 의하면 적절한 체중감소는 최소한의 열량섭취 제한을 전제로 지방섭취의 제한, 그리고 탄수화물의 비율과 섬유소 섭취의 증가로 달성될 수 있다고 보고하였다.

비만의 분류는 지방조직의 형태에 의한 분류와 지방조직의 체내분포에 의한 분류로 나누어 볼 수 있다. 지방조직의 형태에 의한 분류는 지방조직의 세포수와 세포크기에 의한 분류이다(김영설 1990; Bray 1992). 세포의 크기가 증가하는 세포비대형 비만(hypertropic obesity)은 주로 성인들에게서 많이 관찰되는 반면 세포의 수가 증가하는 세포증식형 비만(hyperplastic obesity)은 어린이에게서 많이 관찰된다. 성인비만은 세포 증식형인 아동비만보다는 치료효과가 높고 재발의 위험이 적은 반면 소아비만은 일생동안 지속되는 경우가 많고 치료를 해도 지방세포의 크기만 작아질 뿐 지방세포의 수는 줄일 수가 없어 재발이 잘되는 경향을 보인다(Kissebah 등 1982). 그러므로 소아비만의 60~80%가 성인비만으로 진행되는 경향이 있으며 성인비만의 1/3 정도는 학동기와 청소년기 사이에 발생하는 것으로 보고되고 있다(Knittle 등 1981). 한편 지방조직의 체내분포에 의한 분류는 체지방의 분포에 따라 상체비만(남성형 비만)과 하체비만(여성형 비만)으로 분류하며(김영설 1990), 특히 남성들에게서 많이 나타나는 상체비만은 하체 비만에 비해 복부 부위(대장형)에 지방의 축적이 이루어지고 이는 하체 비만보다 성인병 및 만성퇴행성 질환과의 관련성이 높음을 많은 연구결과(Collins 등 1995; Ditschuneit 등 1996; Dowling 등 1995; Freedman 등 1995; Gao 등 1996)는 제시하고 있다.

우리나라에서 소아를 대상으로 진행된 연구 결과를 보면 이들 연령층의 비만이환율이 2.0~16.3%(김현아·김은경 1994; 문형남 등 1992; 이주연·이일하 1986) 정도임을 보

여주고 있으며 일부 고소득층 거주지역에서는 초등학생의 비만 이환율이 약 20% 정도로 나타났다(이윤나 등 1992). 이러한 이환율은 1980년대 중반(조규범 등 1989)의 연구에 나타난 7~9%에 비해 청소년 비만이환율이 빠른 속도로 증가하고 있음을 보여주고 있다.

특히 청소년기는 신체적으로 급성장이 이루어지는 시기일 뿐 아니라 남아는 근육의 발달로 체지방이 줄어드는 반면 여아는 성호르몬의 영향으로 점점 체지방이 증가하는 것으로 보고되고 있다(Barlett 등 1991). 그러므로 국민 건강상 문제가 되고 있는 만성 퇴행성 질환의 예방을 위한 전략으로 소아비만의 예방은 가장 효율적인 방법이라고 할 수 있다. 소아의 비만 중에서도 비만의 발달형태상 상체비만은 위에서도 이미 언급된 바와 같이 성인병 및 만성퇴행성 질환과의 높은 관련성으로 인하여 많은 연구가 요구되는 분야이다.

이에 본 연구에서는 비만예방 전략에서 시기적으로 중요한 청소년기에 발생하는 비만을 중심으로 특히 지방축적이 신체에 분포되는 위치인 상체비만과 하체비만의 위험요인을 규명해 봄으로써 청소년기 비만 유형의 발생원인을 규명함으로써 효율적인 비만 예방 교육에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상(관찰대상자 및 분석대상자)

본 연구는 1992년 당시 행정구역으로 경기도 강화군 강화읍에 소재하고 있는 강화중학교와 강화여자중학교 1학년에 재학중인 두 학교 학생 726명(남자 341명, 여자 385명)을 2년마다 재조사하여 1996년까지 4년간 추적, 관찰되었다.

이들 중 본 연구의 분석대상은 신체계측, 혈청성분, 성적 성숙도 및 식이섭취조사를 3차례(1992년, 1994년, 1996년) 모두 실시한 남자 197명, 여자 286명이었다.

2. 연구내용 및 측정방법

1) 연구변수

연구대상자를 중심으로 신체성장변수(신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레), 혈청성분변수, 성적성숙도 및 식이섭취 변수 등이 연구의 대상이 되었다.

2) 각 변수의 측정 방법

(1) 신체계측

신장의 측정은 대상자의 발꿈치, 어깨, 엉덩이의 세부분이 신장계의 뒷면에 접촉된 상태에서 90° 각도의 시선을 유지하게 한 상태에서 측정하였다. 체중측정 도구로는 과학적

연구 자료로써 부적합성이 보고된 Spring Scale 대신 beam balance scale(Continental Scale Corp. Chicago, ill., USA)을 사용하였다. 허리둘레 및 엉덩이둘레의 측정법은 김은경 등(1990)이 제안한 방법인 허리둘레는 배꼽 밑 1 cm를 지나는 수평둘레를 측정하였고 엉덩이 둘레는 대상자의 측면에서 보아 엉덩이에서 가장 많이 돌출된 부위의 수평둘레를 측정하였다.

(2) 비만도 판정 및 비만형태 분류

비만의 판정에 이용된 기초자료는 Body Mass Index (BMI) 값으로써 BMI의 산출공식은 다음과 같다.

$$BMI = \text{체중(kg)} / \text{신장(m)}^2$$

비만의 판정은 BMI값을 중심으로 20이하인 경우를 저체중, 20~25 미만인 경우를 정상, 25~30 미만인 경우를 과체중, 30이상인 경우를 비만으로 구분하고 있으나 본 연구에서는 연구에 필요한 표본수 확보를 위해 25이상인 경우를 비만으로 간주하였다.

비만의 형태에 대한 분류는 Kalkhoff 등(1983)의 분류가 가장 보편적으로 이용되는데 이는 허리와 엉덩이 둘레의 비(waist/hip ratio, WHR)를 중심으로 0.8이상을 상체비만, 0.7이하를 하체비만으로 분류하고 있다. WHR 산출공식은 다음과 같다.

$$WHR = \text{Waist circumference(cm)} / \text{Hip circumference(cm)}$$

(3) 혈청성분

혈액검사는 1992년부터 매 2년마다 3번 시행되었으며 매년 혈액검사 전에 미리 연구대상자들에게 필요한 주의사항을 전달하고 채혈전날 저녁식사 이후에는 물을 제외한 음식물을 먹지 않도록 하여 최소 10시간 이상 공복하도록 하였다. 공복한 다음날 혈액검사에 필요한 약 7cc의 혈액을 상완정맥에서 채취한 후 원심분리하여 혈청만을 냉동 보관하였다. 이렇게 보관된 혈청은 한개 병원에서 일괄적으로 혈청지질치를 검사하였으며 초기검사와 두번의 추적검사는 모두 같은 병원에서 혈청지질치를 검사하였다. 주된 검사항목은 혈청 total cholesterol, High Density Lipoprotein-Cholesterol(HDL-C), Triglyceride(TG)이다. Total cholesterol 및 TG는 효소법(Klotzsch & McNamara 1990)으로, HDL-C은 dextran sulfate-MgCl₂ 침전법으로 Hitachi-747 기종에 의해 측정하였고 Low Density Lipoprotein-Cholesterol(LDL-C)은 Friedwald 등(1972)의 계산법을 이용하여 다음과 같이 구하였다.

$$LDL-C(\text{mg/dl}) = \text{Total cholesterol}(\text{mg/dl}) - [\text{HDL} - C(\text{mg/dl}) + \text{TG}/5(\text{mg/dl})]$$

(4) 성적성숙도

성적성숙도(sexual maturity rating, SMR)는 Tanner & Mashall(1969)의 5단계 성적성숙도 단계분류에 의거하여 분류하였다. Tanner의 5단계 성적성숙도 분류의 기준은 음모발달단계(pubic hair stage)로써 그 내용은 다음과 같다.

1단계 : 청소년 전기로 아무것도 나있지 않다.

2단계 : 음순의 중앙 부위를 따라 곧게 나있으며 등성듬 성하며 약간 착색되어 있다.

3단계 : 보다 거무스레 해지며 점차 곱슬거리기 시작하고 술이 많아 진다.

4단계 : 거칠고 곱슬거리며 술이 많으나 성인에 비해서는 적다.

5단계 : 성인에서와 같이 역삼각형을 이루면서 분포되어 있고 중간까지 분포되어 있다.

이상과 같이 평가된 개인의 성적성숙도 자료중 본 연구에 이용된 자료는 1992년 자료를 이용하였다. 그 이유는 마지막 조사연도인 1996년에는 모든 학생들의 성적성숙이 완성되므로 성적성숙의 초기단계 시기인 1992년도의 성적성숙만을 변수로 이용하였다.

(5) 식이섭취조사 및 영양소 평가

식이섭취는 1992년부터 매 2년마다 1996년까지 매년 10월에 조사되었으며 조사방법은 식품섭취빈도법으로 실시하였다.

식품섭취조사표의 구성은 식품항목, 1회섭취량, 식품섭취빈도였다. 식품항목선택의 기준은 1992년과 1994년은 식품소비형태연구(한국식품공업협회 1994)에서 제시한 100대 상용식품과 24시간 회상법에 의한 사전조사에서 나타난 본 연구대상자가 선호하는 107가지 식품을 포함한 207가지였다.

영양소분석을 위한 자료구축은 식품성분표(농촌영양개선연수원 1991)에 나타난 1426가지 식품의 일반성분(energy, water, protein, fat, carbohydrate, fiber, Ca, K, Fe, Na, vitamin A, retinol, β-carotene, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin C)이었다. 일반성분 이외의 지방산 분석을 위한 자료는 106가지 식품의 분석자료를 입력하였고, 아미노산 data base의 기본자료로는 식품성분표(농촌영양개선연수원 1991)의 251가지 식품분석자료를 이용하였다.

3) 분석모형 및 자료처리

분석에 이용된 모형은 case-control study 모형으로 분석에 이용된 자료는 비만판정은 연구의 최후 년도의 신체계

측정치가 이용되었고 요인규명에 이용된 자료중 식이 섭취 및 혈청성분 자료는 1992년부터 1996년까지의 평균 값이 이용되었고 성적성숙도는 기초년도인 1992년도의 자료가 이용되었다. 신체계측치, 혈청성분의 함량 및 영양소 섭취량의 성별차이에 대한 검토는 t-test와 ANOVA를 실시하였으며 비만의 형태와 식이섭취유형과의 상관성에 대한 검토는 χ^2 -test를 이용하였다.

비만의 종류인 상체비만, 하체비만에 영향을 미친 위험요인 도출을 위한 통계분석은 logistic regression analysis (Dixon 1983)가 이용되었고 그 위험의 정도는 odds ratio (MacMahon & Pugh 1970)로 산출되었다. 모든 자료처리는 SAS Program을 이용하였다.

연구결과 및 고찰

1. 연구대상자의 일반적 특성

1) 신체계측

1992년 부터 1996년까지 매 2년마다 3차례에 걸쳐 신체계측이 수행되었으며 비만판정을 위한 분석에 이용된 연구 자료는 1996년도의 마지막년도의 측정결과이다. 당시의 대상자들의 마지막연도의 측정결과를 비교해볼 때 평균연령인 17세와 평균 신장은 Table 1에서 나타난 바와같이 남녀 각각 171.5±5.9cm, 158.9±5.2cm로 나타났는데 이는 같은 연령층의 한국인 남자 평균 17세와 한국인 남자 17세 평균 신장인 172.0cm, 여자 17세의 평균 신장인 160.0cm와 비교할 때(한국영양학회 1995) 모두 작은 상태였다.

체중은 한국인 남녀 17세의 평균이 각각 63kg, 54kg인데 본 연구대상자의 평균 17세와 비교해볼 때 평균 체중은 남녀 각각 61.0±9.5kg, 53.3±8.1kg으로 나타나 한국인 17세의 평균 체중에 비해 남녀 모두 체중이 가벼움을 알 수 있었다.

따라서 본 연구대상자의 신장, 체중은 같은 연령층의 한국인 표준치(한국영양학회 1995) 보다 낮았다.

2) 3개년도 평균[(1992+1994+1996)/3] 영양소 섭취수준

조사대상의 식이섭취조사에 나타난 3개년도 평균[(1992+1994+1996)/3] 영양소 섭취량은 Table 2와 같다. 열량 섭취

량은 남녀 각각 3139.3kcal와 2858.6kcal로서 한국인 권장량(한국영양학회 1995) 보다 높게 나타났다.

탄수화물 섭취량은 남녀 각각 418.6g, 386.3g이었다. 이러한 결과는 조주은 등(1994)과 이미숙 등(1994)의 결과보다 높게 나타났을 뿐 아니라 단백질 섭취량도 권장량의 초과 수준인 136.3g, 122.1g이었다.

이 밖에도 비타민과 무기질 중 한국인 권장량(한국영양학회 1995) 이상을 섭취한 영양소는 남학생의 경우 인, 철분, B₁, B₂, Niacin, Vitamin A, C등 이었고 여학생은 칼슘, 인,

Table 2. Mean intake of nutrients for the subjects for the three years combined, (1992+1994+1996)/3

Nutrient	Male(N=197)		Female(N=286)		t-test
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Energy(kcal)	3139.3±1218.2	2858.6±1210.2	2.50**		
Carbohydrate					
Nonfiber(g)	418.6± 144.9	386.3± 142.9	2.43*		
Fiber(g)	9.1± 5.2	8.7± 5.3	0.86 ^{NS}		
Protein(g)	136.3± 66.0	122.1± 68.8	2.26*		
Fat					
Total(g)	93.6± 44.4	83.9± 43.0	2.42*		
Cholesterol(mg)	79.1± 36.3	66.2± 35.6	3.87***		
PUFA(g)	17.0± 9.4	15.4± 9.4	1.79 ^{NS}		
SFA(g)	25.3± 12.7	23.8± 12.9	1.26 ^{NS}		
MUFA(g)	29.5± 15.4	27.0± 15.3	1.77 ^{NS}		
n-3 fatty acid(g)	3.1± 2.8	3.0± 2.8	0.41 ^{NS}		
n-6 fatty acid(g)	13.9± 7.3	12.5± 6.9	2.17*		
n-6/n-3 ratio	6.0± 1.4	5.6± 1.0	3.66***		
Mineral					
Sodium(mg)	767.6± 404.6	737.4± 399.3	0.81 ^{NS}		
Potassium(mg)	3687.3±1985.4	3463.2±2054.0	1.19 ^{NS}		
Calcium(mg)	880.2± 493.0	831.1± 486.9	1.08 ^{NS}		
Phosphorous(mg)	1837.3± 841.6	657.5± 860.8	2.28 ^{NS}		
Iron(mg)	20.0± 10.5	18.7± 11.2	1.29 ^{NS}		
Vitamin					
Thiamin(mg)	1.8± 0.8	1.6± 0.8	1.66 ^{NS}		
Riboflavin(mg)	1.9± 1.0	1.8± 1.0	1.20 ^{NS}		
Pyridoxine(mg)	1.2± 0.7	1.2± 0.8	0.55 ^{NS}		
Cobalamin(mg)	4.6± 3.0	4.4± 3.7	0.58 ^{NS}		
Niacin(mg)	29.0± 19.5	27.8± 21.3	0.60 ^{NS}		
A : Total(I.U.)	748.4± 469.1	724.5± 425.4	0.58 ^{NS}		
Retinol(μg)	210.1± 203.6	199.3± 192.5	0.59 ^{NS}		
Ascorbic acid(mg)	138.6± 91.9	138.3± 96.1	0.03 ^{NS}		
Carbohydrate (% of energy)	55±0.0	56±0.0	-1.43 ^{NS}		
Protein (% of energy)	17±0.0	17±0.1	1.56 ^{NS}		
Total fat (% of energy)	25±0.0	25±0.0	0.44 ^{NS}		

Table 1. Mean anthropometric measurements for the subjects, 1996

Variable	Unit	Male(N=197)		Female(N=286)		t-test
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Height	cm	171.5±5.9	158.9±5.2	24.80**		
Weight	kg	61.0±9.5	53.3±8.1	9.36**		
Skinfold	mm	13.2±5.9	21.7±5.2	-16.77**		

** : p<0.01

*** : p<0.001, ** : p<0.01, * : p<0.05, NS : not significant

철분, 비타민 B₁, 비타민 B₂, Niacin, Vitamin A, C 등이었다. 전체적으로 여학생이 남학생보다 영양소의 섭취량이 낮게 나타났다.

총 열량에 대한 열량영양소의 구성비율(%)은 CHO : Protein : Fat이 남아에 있어서 55 : 17 : 25이고 여아의 경우 56 : 17 : 25이었다. 이러한 비율은 한국영양학회(1995)에서 권장하고 있는 비율인 65 : 15 : 20와 비교해 볼 때 탄수화물의 섭취비율이 낮았고 지방과 단백질의 비율은 높은 편이었다. 총 열량에 대한 영양소구성의 비율은 사회, 경제적 수준에 영향을 받는다는 보고(문수재 · 이영희 1987)를 고려해볼 때 전국의 농촌소득과 비교해볼 때 소득수준이 높은 것은 높은 지방섭취를 야기한 한 요인으로 추측할 수 있겠다.

3) 열량영양소 섭취 유형별 분포

각 개인의 열량섭취유형은 탄수화물, 지방, 단백질의 각 섭취량을 남녀별 전체 대상자에 대한 평균과 표준편차로 표준화시킨 후 표준화된 Z[(개인의 값 - 성별 평균값) / 성별 표준편차]값 중 Z값이 가장 큰 영양소를 연구대상자의 열량영양소섭취유형으로 간주하였다.

이와같은 분류에 의하여 환산된 Z값에 의해 조사대상자의 식이섭취유형을 탄수화물형, 단백질형, 지방형으로 나누어 분포를 살펴본 결과 Table 3에 나타난 바와 같이 지방형이 전체 열량영양소섭취유형 중 차지하는 비율이 41.0%로 가장 많음을 보여주었고 탄수화물형은 37.1%, 단백질형 21.9% 순으로 나타났다. 성별로 보면 남자의 경우 지방형이 42.1%이고 여자의 경우 지방형이 40.2%로 남자가 여자보다 지방형 식이를 하는 학생이 많은 것으로 나타났다.

4) 성적성숙도

본 연구대상자의 기초년도인 1992년도 성적성숙도 분포는 Table 4에 나타난 바와 같다. 남학생중 1단계에 속한 학생이 113명으로 57.3%, 2단계 이상이 42.7%였다. 반면 여학생은 1단계에 속한 학생은 20.7%에 불과했고 79.3%가 2단계 이상으로 여자의 성적성숙도가 남학생에 비해 기초년도부터 높은 것으로 나타났다.

하상미 등(1990)의 연구에서는 여학생중 2단계가 30.6%로 가장 많아 본 연구와 비슷한 양상을 보여주고 있다.

Tanner & Mashall(1969)에 의하면 각 단계별 평균 음모발달의 연령은 2단계 11.7세, 3단계 12.4세, 4단계 13.0, 5단계 14.4세 이었으며 하상미 등(1990)의 연구에 의하면 2단계가 13.4세 이었다. 본 연구대상의 음모발달의 연령은 평균 연령 13세로 하상미 등(1990)의 결과와 비슷하게 나타났다 Tanner의 연구대상자보다 늦은 연령에서 성적성숙이 이루어진 것으로 나타났다.

Table 3. Distribution of macronutrient consumption(1992+1994+1996/3) types for the subjects by sex unit : person(%)

Macronutrient consumption	Male	Female	Total	χ^2
CHO	72(36.6)	107(37.4)	179(37.1)	
Protein	42(21.3)	64(22.4)	106(21.9)	N.S.
Fat	83(42.1)	115(40.2)	198(41.0)	
Total	197(100.0)	286(100.0)	483(100.0)	

Table 4. Distribution of subjects by sexual maturation stages, 1992 unit : person(%)

Sexual maturation	Male	Female	χ^2
1	113(57.3)	59(20.7)	
2	54(27.4)	97(34.1)	
3	22(11.1)	88(30.9)	76.94***
4	7(3.5)	36(12.6)	
5	1(0.5)	4(1.4)	
Total	197(100.0)	284(100.0)	

*** : p<0.001

Table 5. Mean serum components level by sex, 1992+1994+1996/3 unit : mg/dl

Serum components	Male(N=197)	Female(N=286)	t-test
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Total cholesterol	152.4 ± 21.6	165.4 ± 24.5	~ 6.01***
Triglyceride	106.2 ± 42.3	110.1 ± 34.2	~ 1.07 ^{ns}
HDL-C	44.5 ± 7.7	47.6 ± 15.4	~ 2.96**
LDL-C	86.7 ± 18.3	95.8 ± 22.1	~ 4.92***

HDL-C : high density lipoprotein cholesterol

5) 혈청성분

본 연구대상자의 초기년도로부터 매 2년마다 3차례에 걸친 혈청성분 조사의 분석값의 평균값은 Table 5에서 나타난 바와 같이 cholesterol 값은 남자 152.4mg/dl, 여자 165.4 mg/dl이었다. 12세 학생을 대상으로 한 황규은 등(1992)의 연구에서는 남녀 모두 171mg/dl로써 높은 수준을 보였다. 16세 학생을 대상으로 한 최연호 등(1992)의 연구에서는 남녀 각각 143mg/dl, 158mg/dl로 본 연구의 결과와 비슷한 양상을 보여주고 있다.

Resnikow 등(1989)은 cholesterol에 대한 성별의 차이는 인종에 따라 다르며 백인의 경우에만 남녀가 유의적으로 차이가 나타났고, 아시아계를 포함한 다른 종족에서는 유의적이지 않았으나, 여자가 높은 값을 보여주었으며, 연령별로 보면 9세까지는 여아가 높은 것으로 보이나 10~13세에서는 두 성별간의 차이가 없어진다고 하였다(Lauer 등 1988 ; Resnicow 등 1989). 본 연구에서는 남녀간의 유의한 차이를 보이며 여자가 남자보다 높은 값을 보였다.

본 연구대상의 평균 TG 수준은 남녀 각각 106.2mg/dl, 110.1mg/dl이었다. 비슷한 연령군인 15~16세 중학교 학생

을 대상으로 실시한 김진규 등(1992)의 TG 수준인 남녀 각각 102.0mg/dl, 102.0mg/dl에 비해 높은 수준을 보였다.

HDL-C 수준은 남녀 각각 44.5mg/dl, 47.6mg/dl이었다. 15~16세를 대상으로 실시한 김진규 등(1992)의 연구결과에서 남녀 각각 45.0mg/dl, 49.0mg/dl로써 본 연구대상자의 HDL-C 수준이 모두 낮은 상태였다. LDL-C 수준은 남녀 각각 86.7mg/dl, 95.8mg/dl이었다. 김진규 등(1992)의 연구결과인 남녀 각각 77.0mg/dl, 93.0mg/dl와 비교해 본 결과 본 연구의 LDL-C 수준은 높게 나타났다.

사춘기 이전의 소아를 대상으로 한 연구에서 혈청지질치의 남녀별 차이가 사춘기 이후의 성인의 양상과는 크게 다른데, 이는 혈청지질치가 성적 성숙이 진행되는 사춘기동안 성호르몬의 영향을 받아 성적성숙이 완료된 이후의 성인의 양상으로 변화하기 때문이라고 보고되고 있다(Srinivansan 1986).

2. 비만의 유형별 분포

Kalkhoff에 의해 고안된 체지방의 체내축적 부위를 상체비만과 하체비만으로 나눈 기준은 허리와 엉덩이 둘레인 WHO값을 중심으로 0.8이상은 상체비만 0.7이하를 하체비만으로 규정하고 있다.

이와같은 분류에 의해서 본 연구대상자의 비만형태별 분포를 살펴 본 결과는 Table 6에서 나타난 바와 같이 BMI 25이상인 비만대상자(46명) 중 50.0%가 상체비만이었고 6.5%가 하체비만으로 전체적으로 상체비만이 많은 것으로

Table 6. Distribution of subjects by upper body obesity(UBO) and lower body obesity(LBO) based on WHR

Variable	Male	Female	Total	χ^2
GO(0.7<WHR<0.8)	1(6.3)	19(63.3)	20(43.5)	
UBO(WHR≥0.8)	15(93.7)	8(26.7)	23(50.0)	18.812 ^{NS}
LBO(WHR≤0.7)	0(0.0)	3(10.0)	3(6.5)	
Total	16(100.0)	30(100.0)	46(100.0)	

WHR : waist/hip ratio GO : general obesity
 UBO : upper body obesity LBO : lower body obesity
 NS : not significant

Table 7. Association between macronutrient consumption types and obesity types based on distribution of subjects

Sex		GO(0.7<WHR<0.8)	UBO(WHR≥0.8)	LBO(WHR≤0.7)	Total	χ^2
Male	CHO	1(100.0)	6(40.0)	0(0.0)	7(43.8)	2.875 ^{NS}
	Protein	0(0.0)	3(33.3)	0(0.0)	5(31.2)	
	Fat	0(0.0)	4(26.7)	0(0.0)	4(25.0)	
Total		1(100.0)	15(100.0)	0(0.0)	16(100.0)	
Female	CHO	9(47.4)	3(37.5)	2(66.7)	14(46.7)	2.921 ^{NS}
	Protein	8(42.1)	3(37.5)	0(0.0)	11(36.7)	
	Fat	2(10.5)	2(25.0)	1(33.3)	5(16.6)	
Total		19(100.0)	8(100.0)	3(100.0)	30(100.0)	

WHR : waist/hip ratio GO : general obesity UBO : upper body obesity
 LBO : lower body obesity NS : not significant

나타났고 두 범주중 어느것에도 속하지 않는 일반 비만이 남녀 각각 1%와 19%였다.

이를 성별로 보면 상체비만은 남자가 93.7%, 여자가 26.7%이고 하체비만은 남자 0.0%, 여자 10.0%로 나타나 남녀 모두 상체비만이 많은 것으로 나타났다. 한편 중년 여성을 대상으로 한 이득주 등(1996)의 연구결과에서는 WHR의 분포가 0.65~0.79이 54.4%, 0.80~0.90이 42.9%, 0.90~1.20이 2.7%로 나타나 여성들에게는 하체비만이 많은 것으로 보고되고 있어 본 연구결과와 다른 양상을 보여주고 있는데 이는 관찰대상연령층이 다른데서 오는 것으로 간주된다.

3. 식이섭취형태와 비만의 종류(상체, 하체)와의 관련성

열량영양소섭취형태(열량 영양소 섭취형태)와 지방의 체내분포(상체비만, 하체비만)에 어떠한 관련성이 있는지 χ^2 -test를 통해 살펴본 결과는 Table 7에 나타난 바와 같이 남자의 경우 상체비만자 중 40.0%가 탄수화물형으로 단백질형(33.3%)과 지방형(26.7%) 보다 많은 것으로 나타났으나 이러한 차이가 통계적으로 유의한 수준은 아니었다.

반면 여자의 경우 상체비만자 중 37.5%가 탄수화물형과 단백질형으로 나타나 지방형(25.0%) 보다 높은 것으로 나타났고 하체비만자 중 66.7%가 탄수화물형으로 지방형(33.3%)과 단백질형(0.0%) 보다 높은 것으로 나타났으나 이러한 관련성 또한 통계적으로 유의한 수준은 아니었다.

그러나 이승민(1994)의 연구에서는 성인 남녀 모두 고탄수화물 섭취군이 저탄수화물 섭취군에 비해 WHR이 유의적으로 커서 탄수화물을 많이 섭취할수록 복부지방의 축적이 많아져 상체비만이 되는 경향을 보였고 정인경(1994)의 연구에 의하면 남자의 경우 저지방군이 고지방군에 비해 WHR이 유의적으로 높아 지방섭취보다는 탄수화물 섭취수준이 높아질수록 상체지방의 정도가 심화되는 경향을 보여주고 있다. 이와같이 본 연구결과가 위의 이승민(1994), 정인경(1994)의 연구결과와 차이가 나는 것은 위의 두연구는 대상자가 성인이었던 반면 본 연구대상자는 성인이 아닌 성

장기 청소년이었기 때문에 간주된다.

4. 상체비만, 하체비만의 위험요인

지방의 체내 축적부위가 서로 다른 상체비만과 하체비만 각각의 비만종류에 영향을 미친 위험요인을 찾아보기위해 식이섭취유형, 성적성숙도, 혈청성분을 독립변수로 하여 전체 대상자(남자 197명, 여자 286명)중 WHR 0.8이상을 상체비만, 0.7이하를 하체비만으로 분류하여 logistic regression analysis를 수행해 본 결과는 Table 8, 9에 나타난 바와 같다.

즉 상체비만의 경우는 Table 8에서 보는 바와 같이 가장 많은 영향을 미칠것으로 기대했던 식이섭취유형보다는 남자의 경우 성적성숙도 4단계 : SMR4(p=0.15), 요산(p=0.10) 등 기타 환경요인이 중요한 요인으로 나타나고 여자의 경우는 성적성숙도 3단계 : SMR3(p=0.06), 단백질 섭취유형(p=0.11)으로 나타나 남녀 모두 성적성숙도가 중요한 요인으로 나타났다. 이러한 결과는 각 요인의 비만에 대한 위

험도를 추정해본 odds ratio에서도 같은 결과로 나타나 위험도가 증가한다고 강조되는 odds ratio 1이상의 변수를 간추려보면 남자의 경우 식이섭취유형 중 단백질형, 지방형, 성적성숙도, cholesterol, HDL-C, 요산이었고 여자의 경우 식이섭취유형 중 단백질형, 지방형, 성적성숙도, creatinine으로 나타났다.

하체비만의 경우는 Table 9에서 보는 바와 같이 하체비만에 영향을 미쳤던 요인이 기대했던 식이섭취유형 뿐만 아니라 성적성숙도나 혈청성분 모두 중요한 요인으로 나타나지 않았다. 그러므로 하체비만인 경우는 분석에 포함되었던 어떤 요인도 통계적으로 유의한 수준에서 의의있는 변수로 나타나지 않아 본 연구에서 고려되지 않았던 다른 요인이 중요한 요인으로 작용했을 가능성을 시사한다. 그러므로 향후 진행될 비만형태에 영향을 미치는 요인 분석 연구에서는 식이섭취유형, 성적성숙도, 혈청성분 등 본 연구에서 고려

Table 8. Logistic regression coefficient and odds ratio for the upper body obesity

Sex	Selected variables	Estimate parameter	Standard error	Odds ratio	P-value
Male	Type-P	0.6889	0.6730	1.992	0.3060
	Type-F	0.2921	0.5265	1.339	0.5791
	SMR2	-0.0861	0.4743	0.918	0.8560
	SMR3	-0.9619	0.7549	0.382	0.2026
	SMR4	1.7060	1.1805	5.507	0.1484
	SMR5	-12.1775	1213.7	0.000	0.9920
	CHOL	0.0016	0.0112	1.002	0.8866
	TG	-0.0058	0.0060	0.994	0.3326
	HDL-C	0.0027	0.0289	1.003	0.9259
	UA	0.3564	0.2155	1.428	0.0982
	CREAT	-1.7346	2.7276	0.176	0.5248
Female	Type-P	0.7603	0.4771	2.139	0.1110
	Type-F	0.2747	0.4378	1.275	0.5793
	SMR2	-0.3937	0.4208	0.675	0.3494
	SMR3	0.8671	0.4539	2.380	0.0561
	SMR4	0.8028	0.5765	2.232	0.1638
	SMR5	-15.0350	907.4	0.000	0.9868
	CHOL	-0.0007	0.0072	0.999	0.9243
	TG	-0.0030	0.0051	0.997	0.5526
	HDL-C	-0.0006	0.0104	0.999	0.9531
	UA	-0.2987	0.2381	0.742	0.2096
	CREAT	0.5282	2.3125	1.696	0.8193

SMR : sexual maturity rating
 CHOL : cholesterol
 TG : triglyceride
 HDL-C : high density lipoprotein cholesterol
 UA : uric acid
 CREAT : creatinine
 Type-P : protein consumption type
 Type-F : fat consumption type

Table 9. Logistic regression coefficient and odds ratio for the lower body obesity

Sex	Selected variables	Estimated parameter	Standard error	Odds ratio	P-value
Male	Type-P	6.6407	284.0	765.656	0.9813
	Type-F	13.6357	240.5	999.000	0.9548
	SMR2	-2.7199	213.9	0.066	0.9899
	SMR3	-3.6996	272.7	0.025	0.9892
	SMR4	7.9899	438.9	0.025	0.9892
	SMR5	0	0	0	0
	CHOL	0.0475	3.8458	1.049	0.9901
	TG	-0.0291	1.6852	0.971	0.9862
	HDL-C	-0.4892	14.0621	0.613	0.9722
	UA	-2.6826	61.0847	0.068	0.9650
	CREAT	11.7706	1073.2	999.000	0.9912
Female	Type-P	-18.0806	47.2366	0.000	0.7019
	Type-F	1.9372	41.4457	6.940	0.9627
	SMR2	13.0600	35.2165	999.000	0.7107
	SMR3	2.5862	39.7555	13.279	0.9481
	SMR4	3.1517	76.8416	23.376	0.9673
	SMR5	0	0	0	0
	CHOL	0.0348	1.2017	1.035	0.9769
	TG	-0.0969	0.5418	0.908	0.8581
	HDL-C	0.2557	2.6394	1.291	0.9228
	UA	-2.8885	18.4419	0.056	0.8755
	CREAT	-11.3815	245.6	0.000	0.9630

SMR : sexual maturity rating
 CHOL : cholesterol
 TG : triglyceride
 HDL-C : high density lipoprotein cholesterol
 UA : uric acid
 CREAT : creatinine
 Type-P : protein consumption type
 Type-F : fat consumption type

되지 않았던 건강증진과 관련된 요인인 음주, 흡연, 운동 Stress등이 포함될 필요성이 있음을 본연구 결과는 시사하고 있다. 위에서 관찰한 바와 같이 상체비만과 하체비만의 결정요인으로 열량 영양소인 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취형태가 주요한 원인이 될 것이라는 가설은 받아들여질 수 없는 것으로 나타났고 그 대신 성적성숙도 및 혈청성분이 식이요인보다 더 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구대상자의 일반적 특성

1) 연구대상자의 마지막 조사연도인 1996년에 평균 신장은 남자는 171.5cm, 여자는 158.9cm였고 평균 체중은 남자 61.0kg, 여자 53.3kg였다. 이들의 평균 신장과 체중은 같은 연령의 한국인 신장 및 체중 수준보다 낮았다.

2) 연구대상자의 3개년도 평균(1992+1994+1996/3) 영양소 섭취량은 열량이 남녀 각각 3139.3kcal, 2858.6kcal였고, 단백질은 136.3g, 122.1g로써 열량과 단백질 모두가 같은 연령의 한국인 영양 섭취량보다 높았다. 단백질 이외에 또다른 열량 공급원인 당질과 지방의 섭취량은 당질이 남녀 418.6g, 386.3g이었고 지방은 남녀 각각 93.6g, 83.9g이었다. 그밖에 무기질과 비타민 섭취량은 한국인 권장량보다 높게 나타났다.

3) 연구대상자의 식이섭취유형별 분포를 탄수화물형, 단백질형, 지방형으로 분류하여 볼 때 전체 식이섭취유형 중 탄수화물형이 37.1%, 단백질형이 21.9%, 지방형이 41.0%로 나타났다.

4) 연구대상자의 1992년도 성적성숙도 분포는 남자의 경우 사춘기 전단계인 1단계가 57%인데 반해 여자의 경우는 27%에 불과하고 73% 이상이 2단계 이상에 속하며 여자가 남자에 비해 성적성숙도가 기초년도에 높은 것으로 나타났다.

5) 연구대상자의 관찰기간중 평균(1992+1994+1996/3)의 혈청성분은 total cholesterol이 남녀 각각 152.4mg/dl, 165.4mg/dl이고 TG는 남녀 각각 106.2mg/dl, 110.1mg/dl로 나타났다. HDL-C는 남녀 각각 44.5mg/dl, 47.6mg/dl이었고 LDL-C는 86.7mg/dl, 95.8mg/dl로써 이들은 비슷한 연령군을 대상으로 실시한 다른 연구결과와 비교할 때 HDL-C값은 낮은 수준이었고 LDL-C값은 높은 수준임을 알 수 있었다.

2. 연구대상자의 체질량지수(BMI)에 의한 비만의 이환율은 9.5%이었다. WHR 분류에 의한 상체비만은 남자가

93.7%, 여자는 26.7%이고 하체비만은 남자 0.0%, 여자 10.0%로 나타나 남녀 모두 상체비만이 많은 것으로 나타났다.

3. 연구대상자의 식이섭취유형(탄수화물형, 단백질형, 지방형)이 비만(BMI)과 어떤 관련성이 있는지 검토해본 결과 남녀 모두 열량 영양소 섭취유형과 비만은 유의있는 통계적 관련성이 관찰되지 않았다.

4. 상체비만과 하체비만 각각에 영향을 미친 요인을 도출하기 위해 logistic regression analysis로 시행된 결과 상체비만의 경우 성적성숙도가 식이섭취유형보다 더 중요한 요인으로 나타났으며 하체비만의 경우 식이섭취유형 뿐만 아니라 성적성숙도나 혈청성분 모두 중요한 요인으로 나타나지 않았다.

이와같이 모든 인과관계 분석결과가 가정과 다르게 나온 이유로서 생각해 볼 수 있는 것은 본 연구의 분석에 이용된 인과관계 분석모형들은 환자를 중심으로(비만) 개발된 모형이기 때문에 대부분의 대상자들이 정상 체격분포에 속한 본 연구대상자들에게 적절하지 못한 것과 연구에 이용된 기본 분석모형이 성인을 중심으로 개발되었으므로 본 연구대상자인 성장기 청소년들에게는 적절하지 못한 모형일 가능성이 있다.

그러므로 정상적인 성장을 보이고 있는 청소년기에 발생할 수 있는 비만에 대한 원인규명을 위해서는 본 연구에서 고려되지 않은 광범위한 변수에 대한 연구의 필요성이 있음을 본 연구 결과는 시사하고 있다.

참고문헌

- 경제기획원 조사통계국(1994) : 사인별 사망률
 김영설(1990) : 비만증의 분류 및 평가. *한국영양학회지* 23(5) : 337-340
 김정순(1996) : 한국인의 질병양상과 건강영양조사. 국민건강영양조사 워크샵 초록집, pp.3-11, 서울대학교 생활과학연구소, 서울
 김현아 · 김은경(1994) : 강릉 지역 국민학생의 고혈압 및 비만의 이환율에 관한 연구. *한국영양학회지* 27 : 460-472
 김은경 · 이기열 · 손태열(1990) : 신체계측을 이용한 각종 체지방량 추정식의 타당성 평가. *한국영양학회지* 23(2) : 93-107
 김진규 · 송정환 · 김상인(1992) : 한국인 소아에서 고지혈증 및 관상동맥질환 발병관련 위험인자의 유병율에 관한 연구. *한국지질학회지* 2(1) : 72-80
 농촌영양개선연구원(1991) : 식품성분표. 제 4 차 개정판
 문수재 · 이영희(1987) : 어린이의 식생활태도가 영양상태 및 성격에 미치는 영향에 관한 연구. *한국영양학회지* 20(4) : 258-271
 문형남 · 홍수종 · 서성제(1992) : 서울 지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율 조사. *한국영양학회지* 25 : 413-418
 이득주 · 김상만 · 이은주 · 권혁찬 · 조남한 · 정윤석(1996) : 여성에서 허리 둘레 둘레비와 비만 관련 질환의 예측. *대한비만학회지*

- 5(1) : 41-48
- 이미숙 · 최경숙 · 백수경(1994) : 충북 괴산군 송면 중학생의 영양실태조사. *한국영양학회지* 27(7) : 760-775
- 이주연 · 이일하(1986) : 서울 지역의 10세 아동의 비만 이환 실태 조사. *한국영양학회지* 19 : 409-419
- 이승민(1994) : 심혈관계 환자의 탄수화물섭취 비율이 비만지표, 혈압 및 혈액성분에 미치는 영향. 중앙대학교 석사학위논문
- 이윤나 · 김원경 · 이수경 · 정상진 · 최경숙 · 권순자 · 이은화 · 모수미 · 유덕인(1992) : 서울 지역 고소득 아파트 단지내 급식 학교 아동의 영양실태조사. *한국영양학회지* 25(1) : 56-72
- 조주은 · 김주혜 · 송경희(1994) : 서울 시내 중학생들의 식품섭취실태와 비만의 상관 관계 연구. *한국영양학회지* 23(1) : 55-61
- 조규범 · 박순복 · 박상철 · 이동환 · 이상주 · 서성제(1989) : 학동기 및 청소년기 소아의 비만도 조사. *소아과* 32(5) : 597-605
- 정인경(1994) : 고혈압 환자에 있어서 지방섭취 양상이 심혈관계질환에 미치는 영향. 중앙대학교 석사학위논문
- 최연호 · 박강용 · 허일수 · 정혜일 · 최 용(1992) : 서울 지역 중학생의 비만도, 혈압, 혈중 콜레스테롤, 아포단백질 B 및 노중 Na, K 에 관한 연구. *소아과* 35(11) : 1546-1557
- 하상미 · 배기수 · 형운준 · 김덕희(1990) : 사춘기 연령 여아의 성적 발달에 관한 연구. *소아과* 33(7) : 989-998
- 한국식품공업협회, 한국식품연구소(1994) : 국민영양 조사방법 개선 방안 연구(Ⅲ). 식품소비형태과학
- 한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량 제 6 차 개정, 중앙문화진흥출판사
- 황규은 · 이진수 · 정용현(1992) : 소아에서 정상 혈청 콜레스테롤치에 관한 연구. *소아과* 35(11) : 1559-1565
- 허갑범(1990) : 비만증의 병인. *한국영양학회지* 23(5) : 333-336
- Barlett HL, Puhl SM, Hodgson JL, Buskirk ER(1991) : Fat-free mass in relation to stature : Ratios of fat-free mass to height in children, adults and elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 53 : 1112-1116
- Barrier PM, Frederick MM, Lakto E(1994) : Energy intake and physical activity in relation to index of body fat : The National Heart, Lung and Blood Institute growth and health study. *Am J Clin Nutr* 60 : 15-22
- Bray GA(1992) : Obesity : Classification of subtypes, an address presented at the North American Association for the study of obesity and Emory University School of Medicine Conference on Obesity Update : Pathophysiology, Clinical Consequences and Therapeutic Options, pp.168-183, Atlanta
- Collins LC, Hobery PD, Walker JF, Fletcher EC(1995) : The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest* 107(5) : 1298-1302
- Danforth E(1985) : Diet and obesity. *Am J Clin Nutr* 41 : 1132-1145
- Ditschuneit HH, Felchtner-Mors M, Adler G(1996) : The effect of dexfenfluramine on weight loss and cardiovascular risk factors in female patients with upper and lower body obesity. *J Cardiovascular Risk* 3(4) : 397-403
- Dixon WJ(1983) : BMDP Statistical software, pp.315-318, University of California Press, Los Angeles
- Dowling HJ, Fried SK, Pi-Sunyer FX(1995) : Insulin resistance in adipocyte of obese women : Effect of body fat distribution and race. *Metabolism* 44(8) : 987-995
- Freedman DS, Williamson DF, Croft JB, Ballew C(1995) : Relation of body fat distribution to ischemic heart disease. The National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANES I). *Am J Epidemiol* 142(1) : 53-63
- Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS(1972) : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol without use of the preoperative ultra centrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502
- Gao YY, Lovejoy JC, Sparti A, Bray GA, Keys LK(1996) : Autonomic activity assessed by heart rate spectral analysis varies with fat distribution in obese women. *Obese Res* 4(1) : 55-63
- Gowenlock AH(1988) : Practical clinical biochemistry. 6th ed, pp.321-332, pp.355-361, CRS Press Florida
- Kalkhoff RK, Hartz AH, Rupley D, Kissebah AH, Kelber S(1983) : Relationship of body fat distribution to blood pressure, carbohydrate tolerance and plasma lipids in healthy obese women. *J Lab Clin Med* 102(4) : 621-627
- Kissebah AH, Vydelingum N, Murray R, Evans DJ, Hartz AH, Kalkhoff RK, Adams PW(1982) : Relation of body fat distribution to metabolic complication of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 54 : 254-260
- Knittle JL, Meritt RJ, Dixon-Shanies D, Ginsberg-Felloner F, Timmers KI, Katz DP(1981) : Childhood obesity, In : Suskind RM (Eds), Textbook of Pediatric Nutrition, pp.415-434, Raven Press, New York
- Klotzsch SG, McNamara JR(1990) : Triglyceride measurements : A review of methods and interferences. *Clin Chem* 36(9) : 1605-1613
- Lauer RM, Lee J, Clarke WR(1988) : Factors effecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels : The muscatine study. *Pediatrics* 82(3) : 309-318
- MacMahon B, Fugh TF(1970) : Epidemiology, pp.241-253, Little, Brown and Company, Boston
- Miller WC(1991) : Diet composition, energy in take and nutritional status in relation to body fatness in men and women. *Med Sci Sport Exes* 23(3) : 280-284
- Obarzanek E, Schreiber GB, Crawford PB, Goldman SK, Barrier PM, Fredrick MM, Lakto E(1994) : Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat : The national heart, lung and blood institute growth and health study. *Am J Clin Nutr* 60 : 15-22
- Rauvssin E, Bogardus C(1992) : A brief overview of human energy metabolism and its relationship to essential obesity. *Journal of Clinical Nutrition* 55 : 2425-2455
- Resnicow K, Morley-Kotchen J, Wynder E(1989) : Plasma cholesterol levels of 6585 children in the United States. *Pediatrics* 84(6) : 969-976
- Story M, Alton I(1991) : Current Tperspective on adolescent obesity. *Cop Nlinutr* 6 : 51-59. 47. SAJHJRPNLMCGETNEJM
- Sunyer FX(1991) : Health implication of obesity. *Am J Cli Nut* 53 : 1595s-1603s
- Srinivansan SR(1986) : Biologic determinants(or correlates)of serum lipoproteins in children. In : Berenson GS editor. Causation of cardiovascular risk factors in children, pp.83-130, New York : Raven Press
- Tanner JM, Mashall(1969) : Variation in the patterns of pubertal change in girls. *Arch Dis Child* 44 : 291-303