

## 비만 남자 대학생의 비만 유형에 따른 혈중 지질, 인슐린 농도 및 영양소섭취량 비교 연구

김 순 경 · 김 휘 준\*

순천향대학교 자연과학대학 식품영양학과, 순천향대학교 의과대학 임상병리학과교실\*

### Comparison of the Blood Lipids, Insulin and Nutrients Intake by Fat Distribution of Obese Male in Korea

Kim, Soon Kyung · Kim, Hwi Jun\*

Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science,  
Soonchunhyang University, Choongnam, Korea

Department of Clinical Pathology,\* College of Medicine, Soonchunhyang University,  
Chunan Hospital, Chunan, Korea

#### ABSTRACT

This study was intended to figure out the differences of the blood lipids, insulin and nutrients intake by fat distribution among the obese young male in Korea. Twenty-eight male college students participated in this study, whose to find out body fat distributions were classified on the basis of Waist/hip ratio(WHR) into three groups-upper body type(UBTM), intermediate body type(IBTM) and lower body type(LBTM). To conduct this study, anthropometric measurements, blood pressure, serum lipids and insulin levels, and daily nutrients intake were analyzed. The results are as follows : The three body type groups showed significant differences each other in waist circumference( $p < 0.05$ ), WTR( $p < 0.001$ ) and body fat percentage( $p < 0.05$ ). Also they showed significant difference each other in the daily carbohydrates, calcium and Vt. A intake( $p < 0.05$ ), and showed the differences of calories construction in the daily energy intake. But they did not show significant differences in the blood pressure, serum lipids and insulin levels. From the above results, we could concluded that the body fat distribution in obese the young men could affect nutrients intake pattern. (*Korean J Nutrition* 31(1) : 72~79, 1998)

KEY WORDS : obese · fat distribution · blood lipids & insulin · daily nutrients intake.

#### 서 론

경제수준의 향상과 신체활동량의 감소, 식생활의 서구화등으로 비만의 발생율은 점차 증가하고 있다. 1995년도 우리나라 국민영양조사보고서<sup>1)</sup>에 의하면 20세 이상 조사 대상자중에서 비만기준치인 비만도(body mass index : BMI)가 25를 넘는 사람이 20.5%였으며, 채택일 : 1998년 2월 5일

이는 1991년, 1992년도 국민영양조사의 17.1%<sup>2)</sup>, 19.6%<sup>3)</sup>와 비교할때 매해 빠른속도로 계속 증가되고 있는 추세이다. 따라서 이제 비만은 단지 선진국의 중요한 건강문제일 뿐 아니라 우리나라에서도 많은 관심을 가져야할 과제라 하겠다.

비만은 신체의 지방조직이 과잉축적된 상태로 발생 원인은 다양하며<sup>4)</sup>, 성인병과 연관성이 높게 나타나 비만의 예방은 성인병을 예방할 수 있는 방안임이 이미 여러 연구들을 통하여 보고된 바 있다<sup>5-9)</sup>. 특히 최근에

는 이러한 성인병의 발병 연한이 보다 젊은 연령층으로 옮겨지고 있는데<sup>10)</sup> 이는 식생활의 서구화와 같은 변화가 중요한 요인으로 보여진다.

비만과 성인병과의 관계에서 나타나는 체내 대사 이상은 단순히 비만의 정도 뿐 아니라 체지방의 분포와도 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다<sup>11-17)</sup>. Vague<sup>13)</sup>는 주로 허리 윗부분에 과량의 지방이 축적된 상체형 비만(upper body obesity)이 엉덩이나 허벅지등에 지방이 축적된 하체형 비만(lower body obesity)보다 당뇨병이나 동맥경화증, 통풍, 요산결석등의 대사장애질병 발생과 더욱 밀접한 관계가 있다고 하였다. Krotkiewski등<sup>14)</sup>은 비만과 당뇨병에 관한 연구에서 고인슐린혈증과 인슐린저항성의 증가는 비만의 정도에 비례하는 것이 아니라 체지방 분포에 따라 차이가 있으며 과량의 체지방이 지질과 당대사에 미치는 영향은 상체형 비만에서 더욱 민감한 것으로 보고하고하였으며, 또한 Lapidus등<sup>16)</sup>과 Larsson등<sup>17)</sup>도 체지방 분포가 관상동맥질환 및 뇌졸중의 독립적인 예후인자임을 보고하였다.

국내에서도 이 분야에 관하여 이기열 등<sup>15)</sup>이 비만자의 체지방량에 관한 연구에서, 연령증가에 따른 비만 및 비만과 관련된 성인병을 예방하기 위해서는 체형과 체지방 분포가 중요함을 지적하였고, 안향숙과 이일하는<sup>18)</sup> 체중과다와 특히 복부지방의 축적이 혈청 지질 양상을 악화시키는 것으로 보고하여 체지방 분포형태와 성인병의 관계를 지적한 바 있다.

우리나라에서 사람을 대상으로 한 체지방 분포에 관한 연구들<sup>15)19-21)</sup>이 다수 이루어져 왔으나 대부분 조사대상이 환자이거나 비만의 취약계층인 주부들과 중년 남성을 대상으로 하고 있다. 지난 20여년 동안의 어린이 비만이 거의 10배나 상승되고 있으며<sup>10)</sup> 또한 성인병의 발현 시기가 보다 젊은 연령층에서 시작되고 있음을 미루어 볼 때, 외견상으로 질환의 증상은 보이고 있지 않으나 젊은 성인 남자의 경우도 비만으로 인한 많은 건강상의 문제점을 가지고 있을 것으로 사료된다. 또한 지난 20년 동안 우리나라의 식품소비 패턴과 영양섭취 상태가 획기적으로 변화되어 이들이 서구식생활에 익숙해져 있다는 점을 감안할 때, 이 시기의 연구는 빠른 속도로 늘어나는 아동기나 청소년기의 비만을 예방하고 올바른 영양교육 지침을 마련하는데 중요한 과제라 생각된다.

따라서 본 연구는 건강하고, 장기적으로 약물을 복용하지 않으며 특별한 질병이 없는 것으로 판정된 비만 남자 대학생을 대상으로, 체지방 분포 측정방법 중 WHR(Waist hip girth ratio)에 의해 3그룹으로 분류

하여 체지방 분포 형태에 따라 나타나는 신체적 특성과 대사 이상의 발현 요인이 될 수 있는 혈압, 혈청내 지질과 인슐린 농도등을 분석·비교하고, 체지방 분포 형태에 따라 영양소 섭취량에는 어떠한 차이가 있는가를 비교하였다.

## 연구방법

### 1. 조사대상 및 시기

본 연구는 건강하고, 장기적으로 약물을 복용하지 않으며 특별한 질병이 없는 남자대학생을 대상으로 체지방 함량과 신체 질량지수인 BMI를 측정하여, 체중에 대한 체지방 함량이 24%를 초과하며<sup>22)</sup> BMI지수 25를 넘는<sup>23)</sup> 사람 32명을 비만대상자로 선정하여 1994년 4월부터 8월에 걸쳐 신체계측, 혈압, 혈청 지질, 인슐린 농도 및 일일 영양소섭취량을 조사·측정하였다. 이 중 모든 조사에 응한 28명의 결과를 연구 분석자료로 사용하였다.

### 2. 조사 내용 및 방법

#### 1) 비만도 및 체지방측정

신장과 체중은 아침 공복시에 2회 반복하여 측정하여 평균을 내었으며 측정된 신장과 체중을 이용하여 비만도를 구하였고 체지방함량은 식전 공복시에 BIA방법(bioelectrical impedance fatness analyzer 길우제품, GIF-891)을 이용하여 측정하였다. 체지방 분포는 배꼽을 지나는 수준에서 측정된 허리둘레와 최대로 측정되는 엉덩이 둘레를 측정하여 허리둘레/엉덩이둘레의 비(waist/hip girth ratio, WHR)를 구하였다. 우리나라의 경우, 성인 남자를 대상으로 체지방 분포에 따른 정확한 분류 기준이 없으므로 조사대상자를 WHR값에 따라 임의로 세 집단으로 나누고 WHR 값이 높은 쪽의 1/3을 상체형군(0.874~0.982), 낮은 쪽의 1/3을 하체형군(0.792~0.839)으로, 나머지를 중간체형군(0.844~0.867)으로 정하였다.

#### 2) 혈압, 혈청내 지질 및 인슐린 농도 측정

혈압의 측정은 안정상태에서 10분 이상 휴식한 후, Digital electric blood pressure monitor(DS-115 ALP, Japan) 혈압계를 이용하여 수축기혈압과 확장기혈압을 측정하였다.

혈중 지질과 인슐린 함량은 아침 공복시에 채혈한 후 혈청을 분리하여, total-cholesterol과 HDL-cholesterol은 효소법<sup>24)25)</sup>에 의하여 측정하였고, triglyceride는 Trinder법<sup>26)</sup>에 의하여 측정하였으며, LDL-choles-

terol은 Fridwald<sup>27)</sup>의 계산식을 이용하여 산출하였다. 인슐린 함량은 radioimmunoassay법<sup>28)</sup>에 의해 측정하였다.

**3) 영양소 섭취량**

조사대상자의 각 영양소 섭취량 조사는 문 등<sup>29)</sup>에 의해 한국인에 적용할 수 있도록 고안된 간이 영양섭취 조사방법을 사용하였으며 결과의 신뢰도를 높이기 위하여 1주일 중 3일동안 연속하여 2주에 걸쳐 실시하여 6일 동안의 평균값을 결과의 분석치로 사용하였다.

**3. 통계처리**

모든 자료는 SAS(Statistical analysis system)을 이용하여 평균과 표준오차를 구하였고, 체지방 분포형태에 따라 나눈 세 집단간의 평균치 비교는 Anova test에 의하여 유의성을 검토하였다.

**연구 결과 및 고찰**

**1. 체지방 분포 형태에 따른 신체계측치 비교**

허리/엉덩이 둘레비(WHR)에 의하여 비만 남자대학생의 체지방 분포 형태를 상체형, 중간체형과 하체형으로 분류하여 신체적 특성 및 계측치를 비교한 결과는 Table 1과 같다.

나이, 신장, 체중, BMI(body mass index), 엉덩이 둘레, 허벅지 둘레에 있어서는 유의적인 차이가 없었으나 허리둘레는 유의적으로(p<0.05) 상체형 지방분포를 가진 그룹이 중간체형이나 하체형 지방분포를 가진 그룹보다 높게 나타났다. 허리/허벅지 둘레비(WTR,

p<0.001)와 체지방함량비(p<0.05)도 상체형, 중간체형, 하체형순으로 유의적으로 높게 나타났다. 상체형, 중간체형과 하체형의 WHR은 각각 0.91, 0.86과 0.81을 나타내었으며, 상체형군의 경우 0.90을 넘는 대상자는 3명, 0.95을 넘는 대상자는 1명이었다. 외국의 경우 비만과 관계하여 건강 문제를 일으킬 수 있다고 보고된<sup>31)</sup> WHR 수치 0.95에 비하여 낮은 수치였으나 같은 연령층의 우리나라 일반 남자대학생을 대상으로한 조은희와 김순경의<sup>30)</sup> 0.83과 최문기 등의<sup>19)</sup> 0.87과 비교할 때, 상체형의 경우 WHR값은 일반 남자대학생들에 비하여 높은 수치를 나타내었다. 그러나 아직까지 우리나라의 경우 비만군을 대상으로 상체형이나 하체형의 체지방분포를 정확히 구분하는 지수가 설정되어 있지 않으므로 이에 대한 정확한 비교는 어렵다.

**2. 체지방 분포 형태에 따른 혈압 및 혈액성상 비교**

상체형, 중간체형과 하체형에 있어서 혈압 및 혈청 지질 성분과 인슐린 농도를 비교해 본 결과는 Table 2와 같다.

**1) 혈 압**

비만과 혈압의 관계가 서로 밀접한 상관관계가 있는은 여러 연구들<sup>32-34)</sup>에서 보고된 바 있다. 비만군에서 체지방 분포 형태 차이에 따라 혈압과는 어떠한 관계가 있는가를 알아보기 위하여 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정·비교한 결과 세 그룹간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 이영미 등<sup>35)</sup>의 연구 결과에서 비만의 체지방 분포 유형과 혈압간에는 유의적인 차이를 보이지 않았던 결과와 같았다. 세 그룹 모두의 평균 수축기

**Table 1.** Anthropometric characteristics of subjects grouped by body fat distribution(n=28)

Variables	UBTM <sup>1)</sup>	IBTM <sup>2)</sup>	LBTM <sup>3)</sup>	P-values
Number	10	9	9	
Age(yr)	21.70±0.94	23.00±0.79	20.89±0.75	NS
Height(cm)	170.55±1.87	172.36±1.44	174.14±1.84	NS
Body weight(kg)	84.70±3.51	83.90±3.49	79.84±2.06	NS
BMI(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>4)</sup>	29.18±1.12	28.17±0.93	26.30±0.39	NS
Waist(cm)	95.62±2.85 <sup>a</sup>	89.21±1.82 <sup>b</sup>	85.64±1.33 <sup>b</sup>	*
Hip(cm)	104.74±2.09	104.22±1.94	105.04±1.35	NS
Thigh(cm)	63.95±1.68	62.76±1.28	62.50±1.13	NS
Waist/hip girth ratio	0.91±0.01 <sup>a</sup>	0.86±0.01 <sup>b</sup>	0.81±0.01 <sup>c</sup>	***
Waist/thigh girth ratio	1.49±0.02 <sup>a</sup>	1.41±0.01 <sup>b</sup>	1.37±0.02 <sup>b</sup>	***
% of body fat	27.01±1.78 <sup>a</sup>	25.84±1.19 <sup>b</sup>	24.90±1.27 <sup>b</sup>	*
Lean body mass(kg)	61.34±1.46	60.47±2.54	59.93±1.60	NS

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

abc : The same superscript letters in the same row are not significantly different by Ducan's multiple range test

1) Upper body type(WHR : 0.874 - 0.982)

2) Intermediate body type(WHR : 0.844 - 0.867)

3) Lower body type(WHR : 0.792 - 0.839)

4) Body mass index

**Table 2.** Blood pressure, serum lipids and insulin level of subjects grouped by body fat distribution(n=28)

Variables	UBTW <sup>1)</sup>	IBTW <sup>2)</sup>	LBTW <sup>3)</sup>
SBP(mmHg) <sup>4)</sup>	136.30± 5.19	129.77± 2.01	137.77± 3.91
DBP(mmHg) <sup>5)</sup>	83.80± 2.90	86.55± 3.48	90.55± 6.52
CHOL(mg/dl) <sup>6)</sup>	208.81±13.70	209.97±16.93	202.41±13.52
TG(mg/dl) <sup>7)</sup>	128.91±16.43	96.84±14.97	133.96±12.15
HDL-C(mg/dl) <sup>8)</sup>	65.18± 4.47	52.44± 5.32	52.56± 3.22
LDL-C(mg/dl) <sup>9)</sup>	119.80±15.38	138.15±17.61	123.05±11.57
Insulin(μU/ml)	8.64± 1.13	8.32± 1.88	7.39± 1.01

All values were not significant at p<0.05

1) Upper body type(WHR : 0.874 - 0.982)

3) Lower body type(WHR : 0.792 - 0.839)

5) Diastolic blood pressure

7) Triglyceride

9) LDL-cholesterol

2) Intermediate body type(WHR : 0.844 - 0.867)

4) Systolic blood pressure

6) Total cholesterol

8) HDL-cholesterol

혈압치는 129~137mmHg 범위였으며 평균 확장기 혈압치는 83~90mmHg 범위로, 같은 연령층을 대상으로 한 박혜순 등<sup>36)</sup>의 결과인 수축기 혈압 122mmHg, 확장기 혈압 80mmHg과 이영미 등<sup>35)</sup>이 BMI가 25이상인 남자를 대상으로 WHR 0.91을 기준으로 하체형(WHR <0.91)과 상체형(WHR >0.91)으로 분류하여 혈압을 측정 한 연구에서 수축기 혈압치가 120~122mmHg, 확장기 혈압이 77~78mmHg 범위를 나타낸 결과에 비하여 다소 높은 수치를 나타내었으나 모두 정상 범위에 속하였다<sup>37)38)</sup>. 비만에서 혈압의 발생 기전은 전체 혈류량의 증가, 심장 운동 부하의 증가 및 말초 혈관의 저항성 증가에 의하며, 또한 비만으로 인한 상박의 둘레가 굵어짐으로써 혈압이 실제 보다 높게 측정되는 경우도 있음도 보고되어 있다<sup>39)</sup>.

## 2) 혈청 지질 함량

비만이 지질대사의 변화를 초래한다는 것은 여러 연구들<sup>36)40-43)</sup>에서 보고되었으며 특히 Kannel<sup>44)</sup>은 이상체중에서 10% 체중이 늘어나면 혈청 지질 농도에 변화가 있는 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서는 비만의 체지방 분포 형태에 따라 혈청 지질 농도에 어떠한 차이가 있는가를 살펴보았는데 상체형, 중간체형과 하체형 세 그룹간 total cholesterol, triglyceride, HDL 및 LDL-cholesterol 농도에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 이영미 등<sup>35)</sup>의 연구에서 비만군의 상체형에서 cholesterol치가 유의적으로(P<0.05) 높았던 결과나 Zwiauer 등<sup>45)</sup>이 WHR과 triglyceride, cholesterol간에 정(+)의 상관관계를 보고한 것과는 차이가 있었다. 세 그룹의 평균total cholesterol치는 202~209mg/dl 범위로 비슷한 연령대의(20~29세) 정상인을 대상으로한 권 삼 등<sup>37)</sup>의 결과인 177mg/dl과 이영미 등<sup>35)</sup>연구결과인 190.65mg/dl과 비교할 때, 다소 높

은 수치를 나타내었다. 평균 혈청 triglyceride치는 세 그룹에서 96~133mg/dl 범위를 보였으며 다수의 연구에서<sup>35)45)</sup> 상체형일수록 하체형이나 정상인에 비해 유의적으로 triglyceride 함량이 높았다고 보고하였는데 본 연구에서는 유의적인 차이는 없었다. HDL-cholesterol은 비만의 경우 저하되며, 이는 심혈관계 질환의 독립적인 위험 인자로 알려져 있다<sup>36)</sup>. 본 연구에서 평균 혈청 HDL-cholesterol치는 세 그룹에서 52~62mg/dl 수준을 보였으며 유의적인 차이는 없었으나 상체형에서 수치가 높게 나타났다. 이는 이영미 등<sup>35)</sup>이 BMI가 25이상인 남자를 대상으로 비만의 유형에 따라 HDL-cholesterol함량을 비교한 연구에서 유의성은 없으나 상체형의 수치가 하체형에 비하여 다소 낮았던 것과는 차이가 있으며, 두 그룹간 34~37mg/dl 범위를 보인 것과 비교할 때, 세 그룹 모두에서 본 연구의 결과치는 높은 수준을 나타냈다. 그러나 비슷한 연령층(20~29세)의 건강 성인 남자를 대상으로한 문수재 등<sup>38)</sup>의 연구결과인 56.5mg/dl과 권 삼 등<sup>37)</sup>의 50mg과 비교할 때, 유사한 수준으로 정상 범위에 속하였다. 세 그룹간 평균 LDL-cholesterol치는 119~138mg/dl 범위를 나타내었으며 이는 비슷한 연령층(20~29세)의 건강한 성인 남자를 대상으로한 권 삼 등<sup>37)</sup>의 104mg/dl과 문수재 등<sup>38)</sup>의 연구결과인 79.4mg/dl에 비하여 세 그룹 모두 높은 수치를 보였다. 그러나 이영미 등<sup>35)</sup>이 BMI가 25이상인 남자를 대상으로 비만의 유형에 따라 LDL-cholesterol치를 비교한 연구에서 102~124mg/dl과 비교할 때, 비슷한 범위로 정상인에 비하여 비만군의 LDL-cholesterol 수치가 높은 것으로 사료된다.

이상의 결과로, 본 연구 대상자인 비만군에서는 체지방 분포 형태에 따라 상체형, 중간체형과 하체형 세 그룹간의 Total-cholesterol, Triglycerides, HDL-cho-

lesterol과 LDL-cholesterol수치등의 혈청지질 농도에는 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 세 그룹 모두의 비만군에서 정상군에 비해 LDL-cholesterol치가 높음을 알 수 있었다.

### 3) 혈청 인슐린 농도

비만인이 정상인에 비해 혈중 인슐린 농도가 높으며<sup>46)</sup>, 비만의 정도가 인슐린분비 증가와 관련이 있음은<sup>47)</sup> 여러 연구들을 통하여 알려져 있는데, 이는 인슐린저항성을 유발하고 내당능장애와 고인슐린혈증(hyperinsulinemia)을 초래하여 지질대사장애, 고혈압 및 관상동맥경화증의 원인이 되기도 하는것으로 보고되어 있다<sup>48)49)</sup>. 비만에 의한 고인슐린혈증과 인슐린저항성의 증가는 비만의 정도에 비례하는 것이 아니라 체지방 분포에 따라 다르며 특히 상체형에서 현저하다는 것이 Krotkiewski등<sup>14)</sup> 외에도 몇몇 저자들이 보고하였으나 아직까지 이에 대해 정확한 내용은 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 혈청내 인슐린농도를 측정하여 비만의 체지방 분포 형태에 따라 어떤차이가 있는가를 살펴보았다. 혈청인슐린 농도는 상체형, 중간체형과 하체형 세 집단간 유의적인 차이는 없었으나 상체형 그룹이 하체형에 비하여 다소 높은 수치를 나타내었다. 윤진숙과 김석영의 연구에서<sup>21)</sup> 상체형의 경우, 하체형에 비해, 인슐린의 함량이 유의적으로( $p < 0.05$ ) 높았는데 본 연구의 결과와는 차이가 있었다. 그러나 젊은 연령층을 대상으로한 최문기 등<sup>19)</sup>의 연구에서는 체지방 분포에 따라 인슐린 함량에 차이를 보이지 않는다고 한 결과와는 유사하였다. 그러나 이 분야의 연구에서는 인슐린 감수성 등에 관한 연구도 병행되어야만 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

### 3. 체지방 분포 형태에 따른 영양소 섭취상태 비교

비만군에서 체지방 분포 형태에 따라 상체형, 중간체형과 하체형 그룹간의 영양소 섭취 상태를 비교한 결과는 Table 3과 같다.

세 그룹사이의 당질, 칼슘과 비타민A의 섭취량에서 유의적인 차이를 보였는데( $p < 0.05$ ), 당질의 경우 상체형, 중간체형, 하체형 순으로 섭취가 많은 것으로 나타났으며, 칼슘과 비타민A의 섭취량은 하체형에서 높게 나타났다.

에너지 섭취량은 체지방 분포 형태에 따라 차이를 나타내지 않았으며 한국인 영양권장량<sup>50)</sup>과 비교하여 세 그룹 각각 상체형 90%, 중간체형 93%, 하체형 88%의 에너지섭취량을 보여, 세 그룹 모두 영양권장량 수준에 부족한 것으로 나타났다. 이는 남자대학생을 대상으로한 장현숙의<sup>51)</sup> 연구에서 일반적으로 에너지섭취량이 권장량에 미치지 못했던 결과나 김순경<sup>52)</sup>의 연구에서 비만군의 열량섭취량이 영양권장량에 미치지 못했던 것과 유사하였다. 이러한 결과는 영양소섭취 조사 방법의 방법상 문제점이나 설정된 영양권장량 수준의 적합성에 맞추어 다시 검토되어야 할 것으로 사료된다.

각 영양소의 섭취량을 한국인 영양권장량 수준과 비교한 결과는 Table 4와 같으며 단백질의 경우, 영양권장량에 비하여 상체형이 87%를 나타내 중간체형의 107%나 하체형의 106%에 비하여 섭취가 다소 부족한 결과를 보였다. 각 영양소 중 특히 Vt. B<sub>2</sub>, Vt. C등은 세 그룹 모두 권장량 수준에 미치지 못하였는데 이는 같은 연령층의 일반남자 대학생을 대상으로한 장현숙의<sup>51)</sup> 결과와 같은 경향이였다.

세 그룹간 열량섭취 구성 비율을 살펴본 결과는 Table 5와 같으며 상체형 그룹에서 당질의 의존율이 71%

Table 3. The average daily nutrients intake of subjects grouped by body fat distribution(n=28)

Nutrients	UBTW <sup>1)</sup>	IBTW <sup>2)</sup>	LBTW <sup>3)</sup>	P-value
Energy(Kcal)	2250.45 ± 80.77	2334.10 ± 89.94	2211.58 ± 80.77	NS
Protein(g)	64.99 ± 3.28	80.49 ± 4.99	79.86 ± 6.35	NS
Carbohydrates(g)	401.12 ± 114.89 <sup>a</sup>	377.17 ± 66.23 <sup>b</sup>	354.36 ± 31.84 <sup>b</sup>	*
Fat(g)	42.89 ± 2.41	55.93 ± 4.23	52.74 ± 4.76	NS
Calcium(mg)	687.58 ± 43.61 <sup>a</sup>	724.45 ± 26.87 <sup>b</sup>	759.16 ± 38.92 <sup>c</sup>	*
Iron(mg)	18.73 ± 4.81	16.37 ± 1.13	16.75 ± 1.12	NS
Vt.A(R.E.)	654.65 ± 48.17 <sup>a</sup>	704.22 ± 47.17 <sup>a</sup>	714.39 ± 37.03 <sup>b</sup>	*
Vt.B <sub>1</sub> (mg)	1.76 ± 0.73	1.06 ± 0.04	1.25 ± 0.09	NS
Vt.B <sub>2</sub> (mg)	1.12 ± 0.07	1.32 ± 0.11	1.29 ± 0.05	NS
Niacin(mg)	16.68 ± 0.88	18.00 ± 0.80	20.40 ± 1.69	NS
Vt.C(mg)	47.96 ± 5.48	42.88 ± 3.23	45.81 ± 3.01	NS

NS : not significant, \* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.001$

abc : The same superscript letters in the same row are not significantly different by Duncan's multiple range test

1) Upper body type(WHR : 0.874 - 0.982)

2) Intermediate body type(WHR : 0.844 - 0.867)

3) Lower body type(WHR : 0.792 - 0.839)

**Table 4.** The mean daily nutrients intake ratio of the subjects by Recommended Dietary Allowances for Korean (% of RDA)

Nutrients	UBTW <sup>1)</sup>	IBTW <sup>2)</sup>	LBTW <sup>3)</sup>
Energy(kcal)	90	93	88
Protein(g)	87	107	106
Calcium(mg)	98	103	108
Iron(mg)	156	136	139
Vt. A(R.E.)	94	101	102
Vt. B <sub>1</sub> (mg)	135	82	104
Vt. B <sub>2</sub> (mg)	70	83	81
Niacin(mg)	98	106	120
Vt. C(mg)	87	78	82

- 1) Upper body type(WHR : 0.874 - 0.982)
- 2) Intermediate body type(WHR : 0.844 - 0.867)
- 3) Lower body type(WHR : 0.792 - 0.839)

**Table 5.** Calories construction of subjects grouped by body fat distribution(n=28)

Nutrients	UBTW <sup>1)</sup>	IBTW <sup>2)</sup>	LBTW <sup>3)</sup>
Energy(Kcal)	2250.45	2334.10	2211.54
Carbohydrates(%)	71	64	64
Fat(%)	17	22	22
Protein(%)	12	14	14

- 1) Upper body type(WHR : 0.874 - 0.982)
- 2) Intermediate body type(WHR : 0.844 - 0.867)
- 3) Lower body type(WHR : 0.792 - 0.839)

로 중간체형이나 하체형에 비하여 높게 나타났으며 한국영양학회에서 권장하는 당질, 단백질, 지방 구성비인 65 : 15 : 20에 비하여 당질의 섭취가 다소 많은 것을 알 수 있었다. 중간체형이나 하체형의 에너지 구성비는 권장수준과 큰 차이를 보이지 않았다.

세 그룹 모두에서 지방의 에너지 섭취비율이 권장수준에 비해 다소 높은 것을 볼 수 있었는데 이는 비슷한 연령의 대상자의 영양섭취 상태를 살펴본 앞서의 장현숙<sup>51)</sup>, 문수재 등<sup>53)</sup>의 연구결과들에 비하여 지방에서 얻어지는 에너지 비율이 점차 증가하고 있음을 알 수 있다.

영양소섭취량 조사는 방법에 따라 많은 차이를 보여, 본 연구의 결과를 정확히 논하기는 어려우나 본 연구 대상 비만군에서 체지방 분포 형태에 따라 유의적으로 큰 차이를 나타내지는 않았으나, 에너지의 구성비나 일부 영양소의 섭취량에는 영향을 미치는 것으로 사료되며 이는 본 연구의 대상자들에 비해 연령층이 높은 비만군에서 더욱 정확한 경향을 나타낼 것으로 생각된다.

**요약 및 결론**

본 연구는 지난 20년 동안 어린이 비만이 거의 20배 정도로 상승되고 있으며 성인병의 발현시기가 보다 젊

은 연령층에서 시작되고 있다는 점과 이 연령층에서 성인병과 관계된 대사이상은 비만의 체지방 분포 형태와 어떤 관계가 있는가를 알아보기 위하여 다음과 같이 실시하였다.

비만 성인 남자 대학생 28명을 대상으로 체지방 분포 지수인 WHR(Waist/Hip girth ratio)을 이용하여 상체형, 중간체형과 하체형으로 분류하고, 신체적 특성과 성인병 등의 대사이상 발현 요인이 될 수 있는 혈압, 혈청내 지질과 인슐린 농도를 분석·비교하였으며, 체지방 분포 형태에 따라 영양소섭취량에는 어떠한 차이가 있는가를 비교하였다. 결과의 요약은 다음과 같다.

상체형, 중간체형과 하체형의 평균 WHR지수는 각각 0.91, 0.86과 0.81이었으며 세 그룹간 허리둘레(p < 0.05), WTR(p < 0.001), 체지방함량비(p < 0.05)가 유의적으로 상체형 그룹에서 높게 나타났다.

혈청지질 농도 비교에서는 세 그룹간 유의적인 차이는 없었으며 LDL-cholesterol치는 세 그룹 모두 정상군의 수준과 비교하여 높았다. 혈청 인슐린 농도는 세 그룹간 유의적인 차이는 없었다. 영양소 섭취상태 비교에서는 세 그룹간 열량소 구성 비율에 있어 상체형군에서 당질의 에너지 섭취 비율이 중간체형이나 하체형에 비하여 높게 나타났다. 또한 세 그룹 모두에서 Vt. B<sub>2</sub>, Vt. C등이 한국인 영양권장량 수준에 미달되었다.

이상의 결과에서 젊은 연령층의 비만군을 대상으로 한 본 연구에서 체지방 분포 형태에 따라 혈압 및 혈중 지질과 인슐린 농도에 유의적인 차이는 나타나지 않았으나, 세 그룹 모두에서 일부 혈중 지질치가 정상군에 비하여 차이가 있음을 알 수 있었다. 열량소 구성비율에 있어 체지방 분포 형태에 따라 차이를 보여 비만군의 영양교육 및 식사관리 프로그램은 체지방 분포 형태에 따라 다양하게 관리되어야 할 것으로 생각된다. 그러나 보다 정확한 결과를 얻기 위하여 더 많은 대상자를 선정하여, 정확한 생화학적 실험과 여러가지 식이 조사 방법에 의한 장기적 연구가 수행되어야 될 것으로 사료된다.

**Literature Cited**

- 1) 보건사회부. 국민영양조사보고서, 1997
- 2) 보건사회부. 국민영양조사보고서, 1993
- 3) 보건사회부. 국민영양조사보고서, 1994
- 4) 허갑범. 비만증의 병인. *한국영양학회지* 23(5) : 333-336, 1990
- 5) Bray GA. Complications of obesity. *Annals of Internal Medicine* 103 : 1052-1062, 1985
- 6) Colditz GA. Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr.*

- 55 : 503s-507s, 1992
- 7) Sjostrom LV. Morbidity of severely obese subjects. *Am J Clin Nutr* 55 : 508s-515s, 1992
  - 8) 이흥규. 비만과 관련된 질환. *한국영양학회지* 23(5) : 341-346, 1990
  - 9) 허갑범. 영양과 관련된 질환의 현황과 대책. *한국영양학회지* 23(3) : 197-207, 1990
  - 10) 이일하. 한국인의 식생활 양상의 변화가 건강 및 질병상태에 미친 영향. 한국식문화학회 추계 학술대회, 13-26, 1993
  - 11) Vague J. la differenciation sexuelle-facteur diterminant des formes de l'obesite. In : Björntorp P. Hazards in subgroups of human obesity. *European J Clin Invest* 14 : 239-247, 1984
  - 12) Kissebah AH, Vydelingum N, Murray R, Evan DJ, Harzd AJ, Kalkhoff RK Adams PW. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 54 : 254-267, 1982
  - 13) Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities : a fator determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr* 4 : 20-34, 1956
  - 14) Krotkiewski M, Björntorp P, Sjöstrom L, Smith U. Impact of obesity on metabolism in men and women : Importance of regional adipose tissue distribution. *J Clin Invest* 72 : 1150-1162, 1983
  - 15) 이기열 · 장미라 · 김은경 · 허갑범. 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초연구. *한국영양학회지* 24(3) : 157-165, 1991
  - 16) Lapidus L, Bengtsson C, Carsson B, ed. Distribution of adipose tissue and rist of cardiovascular disease and death : A 12 year follow-up of participants in the population study of women in Gothenburg. *Sweden Br Med J* 289 : 1257-1261, 1984
  - 17) Larsson BK, Svardsud K, Welin L, ed. Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death : A 13 year follow up of paticipants in the study of men born in 1913. *Br Med J* 1401-1404, 1984
  - 18) 안향숙 · 이일하. 심혈관계 질환 환자의 비만도와 주요 위험인자와의 관계. *한국영양학회지* 26(9) : 1071-1084, 1993
  - 19) 최문기 · 박성우 · 박충기 · 이병두 · 이흥규 · 고창순 · 민현기. 젊은 연령층의 정상성인 남자에서 체지방의 분포가 당대사에 미치는 영향. *대한내과학회지* 35(2) : 167-176, 1988
  - 20) 김은경 · 이기열 · 김유리 · 허갑범. 당뇨병환자의 체지방량 및 체지방분포에 관한 연구. *한국영양학회지* 23(4) : 257-269, 1990
  - 21) 윤진숙 · 김석영. 체지방의 분포형태의 차이가 체지방 함량, 혈청 인슐린과 지질농도, 식사행동, 섭취열량에 미치는 영향. *한국영양학회지* 25(7) : 617-627, 1992
  - 22) Charlotte M. Poleman & Nancy J. Peckenpaugh. Nutrition(Essentials and Diet therapy) 6th ed. 214, 1991
  - 23) Whitney & Rolfes. Understanding nutrition. 6th ed. West Publishing company. 255, 1993
  - 24) Klotzsch SG, Mcnamara JR. Triglyceride measurements : a review of methods and interferences. *Clin Chem* 36(9) : 1605-1613, 1990
  - 25) Warnick GR, Benderson J, Alberts JJ. Dextran sulfate-Mg<sup>2+</sup> precipitation procedure for quantitation of high-density-lipoprotein cholesterol. *Clin Chem* 282 : 1379-1388, 1982
  - 26) 영동제약. Triglyceride Kit(BC118) 사용방법
  - 27) Friedwald WT, Levy RI, Fredrickso DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol without use of the preparation ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1972
  - 28) Turkington RW, Estkowski A, Link M. Secretion of insulin or connecting peptide : a predictor of insulin dependence of obese 'diabetics'. *Arch Intern Med* 142 : 1102-1105, 1982
  - 29) 문수재. An ecological study of the health status and dietary habits of korean women in menopause, Ph.D. Dissertation, Tokyo University, The medical dept. 1982
  - 30) 조은희 · 김순경. 젊은 성인 남자의 체지방 및 분포가 성인 병 발생 위험 요인에 미치는 영향. *한국영양학회지* 28(5) : 451-459, 1995
  - 31) Eleanor Noss Whitney. Sharon Rady Rolfes. Undestanding Nutrition. 6th ed. West Publishing Company. 257, 1993
  - 32) Messerli FH. Cardiovascular Effects obesity and hypertension. *Lancet* 1 : 1165-1168, 1982
  - 33) Borkan GA, Sparrow D, Wisniewski C, et al. Body weight and coronary heart disease risk : Patterns of risk factor change associated with long term weight change. *Am J Epidemiol* 124:410-419, 1986
  - 34) Berchtold P, Jorgens V, Finke C, et al. Epidemiology of obesity and hypertension. *Int J of Obesity* 5 : 1-7, 1981
  - 35) 이영미 · 최윤선 · 홍명호 · 김순덕. 비만의 유형과 심혈관 계질환 위험 인자와의 관련성. *가정의학회지* 17(9) : 784-797, 1996
  - 36) 박혜순 · 조홍준 · 김영식 · 김철준. 성인의 비만과 관련된 질환. *가정의학회지* 13(4) : 344-353, 1992
  - 37) 권 삼 · 구성모 · 조봉기 · 정기제 · 이중기 · 정의룡 · 류재근 · 이봉렬 · 채성철 · 전재은 · 박의현 · 배기순. 건 강 성인에서의 성별 및 연령별 혈청지질의 정상치. *대한내과학회지* 50(2) : 159-171, 1996
  - 38) 문수재 · 이은경 · 전형주 · 고병교. 활동강도에 따른 체지방분포 및 혈청 지질 농도에 관한 연구. *한국영양학회지* 26(2) : 164-173, 1993
  - 39) Linfos EW, Feussner Jr, Blessing CL, et al. Spurious Hypertension in the Obese patient : Effect of Sphygmoma-

- nometer cuff size on prevalence of Hypertension Obese patient. *Arch Intern Med* 144 : 1482, 1984
- 40) Krombout D. Body weight, diet, and serum cholesterol in 871 middle aged men during 10 years of follow-up (the Zutphen study). *Am J Clin Nutr* 38 : 591-598, 1983
- 41) Sedgwick AW, Davidson AH, Taplin RE, et al. Relationship between weight change and change in blood pressure and serum lipids in men and women. *Int J Obes* 8 : 343-353, 1984
- 42) Noppa H. Body weight change in relation to incidence of ischemic heart disease and change in risk factors for ischemic heart disease. *Am J Epidemiol* 111 : 693-704, 1980
- 43) 이석기 · 김광민 · 문유선 · 이혜리. 연령에 따라 과체중이 혈중 지질치에 미치는 영향. *가정의학회지* 15(8) : 511-523, 1994
- 44) Kannel WB, Gordon T. Physiological and medical concomitants of obesity in America. Washington, D.C. NIH Publication. 125-163, 1979
- 45) Zwiauer K, Widhalm K, Kerbl B. Relationship between body fat distribution and blood lipids in obese adolescents. *Int J Obes* 14(3) : 271-227, 1990
- 46) Bagdade JD, Bierman EL, Porte D. The significance of basal insulin levels in the evaluation of the insulin response to glucose in diabetic and non-diabetic subjects. *J Clin Invest* 46 : 1549-1557, 1967
- 47) Haffner SM, Dunn JF, Katz MS. Relationship of sex hormone-binding globulin to lipid, lipoprotein, glucose and insulin concentrations in postmenopausal women. *Metabolism* 41 : 278-284, 1992
- 48) 허갑범. 인슐린 저항성과 만성퇴행성 질환. *당뇨병* 16(2) : 93-98, 1992
- 49) Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetics* 37 : 1595-1607, 1988
- 50) 한국영양학회. 한국인 영양권장량(제 6 차 개정), 1995
- 51) 장현숙. 대학생들의 성별 체지방율의 차이와 에너지 섭취 및 소비량에 관한 조사 연구. *한국영양학회지* 23(2) : 219-224, 1994
- 52) 김순경. 성인남자의 체지방 분포상태와 혈청지질, 인슐린 합량, 영양소 섭취량간의 관련성. *한국영양학회지* 28(11) : 1056-1064, 1995
- 53) 문수재 · 전형주 · 김영환. 대학교 남녀 운동 선수와 비운동선수의 식사섭취 내용과 체지방량에 관한 연구. *한국영양학회지* 24(2) : 104-113, 1991