

## 성인 남자의 체지방 분포상태와 혈청지질, 인슐린 함량, 영양소 섭취량간의 관련성\*

김 순 경

순천향대학교 자연과학대학 식품영양학과

### The Relationship Between Body Fat, Serum Lipids, Insulin and Nutrients Intake in Obese and Non-Obese Male Students

Kim, Soon Kyung

Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science,  
Soochunhyang University, Cheon-An, Korea

#### ABSTRACT

This study was performed to investigate the difference between obese and non-obese male students. To conduct this study, anthropometric measurements, blood pressure, serum lipids and insulin concentration, and daily nutrients intake of obese and non-obese male students were measured.

The results are as follows :

The anthropometric measurements of the two groups showed significant difference in weight ( $p < 0.01$ ), waist ( $p < 0.001$ ), hip ( $p < 0.0001$ ) and thigh ( $p < 0.001$ ) circumference, % of body fat ( $p < 0.0001$ ), kg of body fat ( $p < 0.001$ ) and LBM (lean body mass,  $p < 0.0001$ ). On the other hand, the blood pressure, serum lipids and insulin, and daily nutrients intake of the two groups showed no significant difference.

The WHR showed positive correlation with weight, BMI, waist circumference, % of body fat and kg of body fat in obese group. It is also founded that waist circumference, % of body fat, kg of body fat, serum triglyceride, energy and carbohydrate intake in non-obese group showed positive correlation with WHR.

**KEY WORDS** : body fat · serum lipids · insulin · nutrients intake.

#### 서 론

경제 수준의 향상과 식생활의 서구화 경향으로 비만의

채택일: 1995년 10월 30일

\*본 연구의 일부는 1994년 순천향대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음.

발생율은 점차 증가하고 있다<sup>1)</sup>. 1992년 우리나라 국민영양조사 결과보고서<sup>2)</sup>에 의하면 비만기준치인 BMI (Body Mass Index) 25를 넘는 사람이 남자의 경우 19.4%였으며 이는 1991년 국민영양조사 결과 보고서<sup>3)</sup>의 17.5%와 비교할 때, 매해 빠른 속도로 증가하는 추세이다. 따라서 이제 비만은 단지 선진국의 중요한 건강 문제

일 뿐 아니라, 우리나라에서도 많은 관심을 가져야 되는 문제라 할 수 있겠다. 특히 비만은 심혈관계질환이나 당뇨병, 고혈압등의 성인병과 연관성이 높게 나타나 비만의 예방은 성인병을 예방할 수 있는 방안임이 이미 여러 연구들<sup>4,8)</sup>을 통하여 보고되고 있다. 이러한 성인병은 근래에와서 발병연한이 보다 젊은 연령층으로 옮겨지고 있는데<sup>1)</sup> 이는 식생활의 서구화와 같은 변화가 중요한 요인으로 작용하는 것으로 보여진다. 우리나라에서도 최근에 비만과 대사이상에 관한 연구들<sup>9-13)</sup>이 진행되고 있는데, 순환계나 당뇨병등의 질환을 가진 비만 환자들을 대상으로 하고 있거나 정상인의 경우, 대개 중년층의 여성이나 남성을 대상으로 하고 있다. 그러나 지난 20여년동안의 어린이가 비만이 거의 10배나 상승되고 있으며<sup>1)</sup> 또한 성인병의 발현시기가 보다 젊은 연령층에서 시작되고 있음을 미루어 볼 때, 외견상으로 질환의 형태는 보이고 있지 않으나 젊은 성인 남자의 경우도 비만으로 인한 많은 건강상의 문제점을 가지고 있을 것으로 사료된다. 또한 지난 20년 동안 우리나라의 식품소비 패턴과 영양섭취상태가 획기적으로 변화되어, 이들이 서구식생활에 익숙해져 있다는 점을 감안할 때, 이 시기의 연구는 빠른 속도로 늘어나는 아동기나 청소년기의 비만을 예방하고 올바른 영양교육 실현을 위하여 중요한 과제라 생각된다.

따라서 본 연구에서는 외견상 질환이 없는 것으로 판정된 젊은 남자대학생을 대상으로 체지방함량과 신체지수를 측정하여 비만집단과 비비만집단으로 분류하고 두 집단사이의 신체적 특성과 대사이상의 발현 요인이 되는 혈압, 혈청내 지질과 인슐린함량 및 영양소섭취량을 비교하였다.

## 연구방법

### 1. 조사대상자 및 기간

본 연구는 남자대학생 84명을 대상으로 체지방함량과 신체지수인 BMI(Body Mass Index)를 측정하여 체중에 대한 체지방함량이 24%를 초과하며<sup>14)</sup> BMI지수 25를 넘는<sup>15)</sup> 사람을 비만집단으로 분류하여 비만집단(obese) 34명, 비비만집단(Non-obese) 50명을 선정하여 1994년 5월 부터 8월에 걸쳐 신체계측과 체지방 상태, 혈압, 혈청 지질과 인슐린 함량 및 일일 영양소섭취

량을 조사, 측정하였다. 이중 모든 조사에 빠짐없이 참여한 비만집단 28명과 비비만집단 36명의 자료를 연구 결과 분석용으로 사용하였다.

## 2. 조사내용 및 방법

### 1) 비만도 및 체지방측정

신장과 체중은 아침 공복시에 2회를 반복하여 측정하여 평균을 내어 사용하였으며 측정된 신장과 체중을 이용하여 Body Mass Index(BMI: 체중(kg)/신장<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>))를 구하였고 체지방함량은 식전 공복시에 BIA방법(Bioelectrical Impedance Method, bioelectrical impedance fatness analyzer 길우제품, GIF-891)이 용하여 측정하였다. 체지방 분포는 배꼽을 지나는 수준에서 측정된 허리둘레와 최대로 측정되는 엉덩이 둘레를 측정하여 허리둘레/엉덩이둘레의 비(waist/hip girth ratio, WHR)를 구하였다.

### 2) 혈압, 혈청 지질 및 인슐린 함량

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

지질과 인슐린함량은 아침 공복시에 채혈한 후 혈청을 분리하여, Total-cholesterol과 HDL-cholesterol은 효소법<sup>16-17)</sup>에 의하여 측정하였고, Triglyceride는 Trinder법<sup>18)</sup>에 의하여 측정하였으며, LDL-cholesterol은 Fridwald<sup>19)</sup>의 계산식을 이용하여 산출하였다. 인슐린 함량은 radio-immunoassay법<sup>20)</sup>에 의해 측정하였다.

### 3) 영양소 섭취량

조사대상자의 각 영양소 섭취량 조사는 문등<sup>21)</sup>에 의해 한국인에 적용할 수 있도록 고안된 간이 영양섭취 조사 방법을 사용하였으며, 결과의 신뢰도를 높이기 위하여 1주일 간격으로 3주에 걸쳐 3회를 실시하여 3회의 평균 값을 결과의 분석치로 사용하였다.

## 3. 통계처리

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 비만집단과 비비만집단간의 평균치 비교는 T-test에 의하여 유의성을

검토하고, 각 변인들 간의 상관관계는 person의 상관계수를 구하여 상호관련성을 측정하였다.

## 연구 결과 및 고찰

### 1. 조사대상자의 신체적 특성 및 계측치 비교

비만집단과 비비만집단의 신체적 특성 및 계측치를 비교한 결과는 Table 1에 표시하였다.

비만집단과 비비만집단 간의 체중과 허리, 엉덩이 및 허벅지 둘레, 체지방 함량 및 체지방 함량(Lean body mass)은 비만집단이 유의적으로 높게 나타났다.

두 집단간의 평균 신장은 거의 유사한데 비하여 평균 체중의 경우 비만집단이 비비만집단에 비하여 17.4kg 정도가 더 무거운 것으로 나타났으며, 허리, 엉덩이, 허벅지 둘레는 각각 13.25cm, 10.16cm, 7.8cm가 더 큰 것으로 나타났다.

두 집단간의 체지방량은 백분율(% fat)과 체지방량(fat mass weight)으로 검토하였는데, 비만집단의 경우 두 수치 모두 유의적으로 높게 나타났다. 즉 비만집단은 25.0%, 비비만집단은 15.0%로서 두 집단간의 체지방율의 차이는 뚜렷하였으며, 조<sup>22)</sup>, 장<sup>23)</sup>과 문 등<sup>24)</sup>의 일반 성인 남자대학생을 대상으로한 각각의 연구결과인

19.4%, 17.3%, 15.8%에 비하여 비만집단의 경우, 높은 수치를 나타내었다.

두 집단간의 체지방 분포의 차이를 알아보기 위하여 WHR(Waist/hip grith ratio)을 구하였는데, 비만집단이 유의적으로 높게 나타났다.

비만집단의 WHR의 값은 0.86으로 일반 성인 남자대학생을 대상으로한 조<sup>22)</sup>의 연구의 0.83보다 수치가 높게 나타났으나, 같은 연령층을 대상으로 한 최 등<sup>25)</sup>의 연구 결과인 0.87과 비교할 때, 다소 낮은 수치를 나타내었다. 그러나 이 수치는 비만과 관계하여 건강문제를 일으킬 수 있다고 보고된<sup>26)</sup> 0.95에 비해 낮은 수치였다.

체지방량은 체지방량을 제외한 체중으로<sup>24)</sup> 체지방함량은 비만집단이 61.9kg, 비비만집단이 55.1kg으로 유의적으로 비만집단이 높게 나타났다. 체지방함량 비율은 각각 비만집단이 75%, 비비만집단이 84%로 장<sup>23)</sup>의 일반 성인 남자대학생을 대상으로한 연구에서 평균 체지방함량 82.7%와 비교할 때, 비만군의 체지방함량 비율이 낮은 것으로 나타났다.

### 2. 조사대상자의 혈압 및 혈청 지질과 인슐린 함량

비만집단과 비비만집단의 혈압 및 혈청내 지질과 인슐린 함량을 비교한 결과는 Table 2와 같다.

#### 1) 혈 압

비만이 고혈압과 관련이 있음은 여러 연구들<sup>27-28)</sup>에서 보고된 바 있다. 비교적 젊은 연령층을 대상으로한 본 연구에서 비만과 혈압과는 어떠한 관계가 있는가를 알아보기 위하여 대상자들의 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측

**Table 2.** Comparison of the blood pressure, serum lipids and insulin concentration between obese and non-obese subjects

Variables	Obese (N=28)	Non-obese (N=36)
Systolic blood pressure (mmHg)	134.67 ± 12.39	128.80 ± 12.58
Diastolic " (mmHg)	86.85 ± 13.49	86.55 ± 13.11
Total cholesterol(mg/dl)	207.13 ± 43.45	186.18 ± 40.55
Triglyceride(mg/dl)	120.22 ± 46.52	104.86 ± 46.10
HDL-cholesterol(mg/dl)	57.03 ± 14.43	61.02 ± 18.46
LDL-cholesterol(mg/dl)	126.75 ± 45.16	106.34 ± 42.11
Insulin(μU/ml)	8.78 ± 4.23	7.50 ± 10.4

All values were not significant at p < 0.05

**Table 1.** Comparison of anthropometric measurements between obese and non-obese subjects

Variables	Obese <sup>1)</sup> (N=28)	Non-obese(N=36)
Age(yr)	21.9 ± 2.6 <sup>2)</sup>	23.2 ± 2.1
Height(cm)	178.28 ± 5.34	171.56 ± 5.33
Weight(Kg) <sup>3)</sup> ***	82.88 ± 9.47	65.47 ± 5.97
BMI <sup>3)</sup> ***	27.93 ± 2.89	22.13 ± 1.34
Waist(cm) <sup>4)</sup> ***	90.35 ± 7.66	77.10 ± 4.62
Hip(cm) <sup>4)</sup> ***	104.67 ± 5.44	94.51 ± 4.25
Thigh(cm) <sup>4)</sup> ***	63.10 ± 4.19	55.30 ± 2.62
WHR <sup>4)</sup> ***	0.86 ± 0.04	0.82 ± 0.03
BF(%) <sup>5)</sup> ***	24.99 ± 4.67	15.10 ± 4.15
BF(Kg) <sup>5)</sup> ***	20.91 ± 5.65	9.92 ± 3.20
LBM(Kg) <sup>6)</sup> ***	61.89 ± 5.89	55.09 ± 5.37

1) BMI > 25, Body fat(%) > 24

2) Mean ± S.D

3) Body Mass Index

4) Waist to Hip girth ratio

5) Body Fat

6) Lean Body Mass

\*\*\*p < 0.001, \*\*\*\*p < 0.0001

정, 비교하였다. 수축기 혈압은 비만집단과 비비만집단에서 각각 134.67mmHg과 128.80mmHg 이었으며, 이완기 혈압은 각각 86.85mmHg, 86.55mmHg로서 두 집단간에 유의적인 차이는 보이지 않았다. 그러나 수축기 혈압은 비만집단의 결과치가 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 다수의 다양한 연령층을 대상으로한 박등<sup>9)</sup>의 연구에서 비만집단과 비비만집단 사이에 유의적인 차이를 보인것과는 다른 결과였다. 그러나 본 연구의 결과에서는 두 집단간에 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 박등<sup>9)</sup>의 연구에서 연령이 증가할수록 두 집단간에 유의적인 차이가 커진다는 것과 소아기나 청년기에 비만으로 판정되거나 정상혈압을 나타내는 경우도, 적절한 체중관리를 하지 않으며 성인이 되어 고혈압으로 될 가능성이 정상 체중인 사람보다 많다고 한 연구결과<sup>20)</sup>를 주시해야 할 것으로 사료된다.

## 2) 혈청 지질 함량

비만이 지질대사에 미치는 영향은 주로 중성지방 대사 이상에 의한 초저비중 지단백(VLDL: Very Low Density Lipoprotein)의 증가이며, 혈중 총 콜레스테롤 및 저비중 지단백(LDL: Low Density Lipoprotein)의 상승과 고비중 지단백(HDL: High Density Lipoprotein)의 감소라고 알려져 있으며<sup>9)</sup>, Kannel<sup>30)</sup>은 이상체중에서 10% 체중이 늘어나면 혈중 총 콜레스테롤은 12mg/dl 증가한다고 하여 비만의 경우, 혈청 지질 함량에 변화가 있는 것으로 보고되어 있다. 본 연구에서는 비만집단과 비비만집단 사이에 어떠한 차이가 있는가를 알아보기 위하여 두집단간 혈청 지질 함량을 비교해 본 결과, 두 집단간의 혈청 지질 함량은 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 평균 총콜레스테롤량은 비만집단과 비비만집단이 각각 207.1mg/dl과 186.2mg/dl으로 같은 연령층의 남자대학생을 대상으로한 문등<sup>31)</sup>의 연구 결과인 159.0mg/dl과 비교하면 두집단 모두 높은 수치를 보였으며, 20~29세 성인남자를 대상으로한 이등<sup>32)</sup> 연구결과인 190.65mg/dl과 비교할 때, 비만집단은 높은 수치를 나타내었다.

혈청 중성지방의 양은 비만집단과 비비만집단에서 각각 120.22mg/dl과 104.86mg/dl로서 같은 연령층의 일반 남자대학생을 대상으로한 문 등<sup>31)</sup>의 연구결과인 117.

7mg/dl과 비교할 때, 비비만집단의 결과는 다소 낮은 수치였으나 비만집단의 결과와는 유사하였다. 그러나 박 등<sup>9)</sup>의 다수의 성인 남자를 대상으로한 연구에서 대조군과 비만군의 결과치인 149.0mg/dl과 209.7mg/dl과 비교했을 때는 두 집단 모두 낮은 수치를 나타내었다.

고비중 지단백 콜레스테롤(HDL-cholesterol)은 비만의 경우 저하되며, 이는 심혈관계 질환의 독립적인 위험 인자로 알려져 있다<sup>9)</sup>. 본 연구에서 혈청 HDL-cholesterol양은 비만집단과 비비만집단이 각각 57.03mg/dl과 61.02mg/dl로 두 집단간의 유의적인 차이는 보이지 않았으나 비만집단에서 높은 수치를 나타냈다. 이는 같은 연령층의 일반 남자대학생을 대상으로한 문 등<sup>31)</sup>의 연구결과인 56.5mg/dl과 비교할 때, 비비만집단이 다소 높은 것으로 나타났으며, 다수의 성인 남자를 대상으로한 박 등<sup>9)</sup>의 연구에서 비만군이 42.8mg/dl, 대조군이 46.6mg/dl로 유의적인 차이를 보인 결과와 비교할 때, 본 연구의 결과는 두 집단 모두에서 박 등<sup>9)</sup>의 결과보다는 높은 수치를 나타내었다. 이는 연령이 증가되면 HDL-cholesterol치가 점차적으로 감소하는 것으로 사료된다.

저비중 지단백 콜레스테롤(LDL-cholesterol)함량은 비만집단과 비비만집단이 각각 126.75mg/dl과 106.34mg/dl로 두 집단간 유의적인 차이는 보이지 않았으나 비만집단의 수치가 높게 나타났다. 이는 같은 연령층의 일반 남자대학생을 대상으로한 문 등<sup>31)</sup>의 연구결과인 79.4mg/dl에 비하여 두 집단 모두 높은 수치였으나, 같은 연령층을 대상으로한 연구가 거의 이루어져 있지 않아 비교하기 어렵다. 다수의 성인 남자를 대상으로한 박 등<sup>9)</sup>의 연구결과인 대조군 109.8mg/dl과 비만군 112.3mg/dl의 결과와 비교할 때, 본 연구의 비만집단의 수치가 다소 높았던 것으로 사료되며, 두 집단간 유의적인 차이를 보이지 않았다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 같았다. 이는 비만환자에서 저비중 지단백(LDL)의 증가를 보이는 것은 전구물질인 VLDL의 증가와 Apolipoprotein B의 발생이 많아서인데, Antero<sup>33)</sup>에 의하면 LDL이 비만환자의 풍부한 혈장안에서 희석될 수 있고, apoLDL의 이환율이 비만환자에게 높아져 있어 LDL-cholesterol은 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았다는 연구결과가 하나의 요인으로 사료된다.

이상의 결과로, 본 연구에서는 비만집단과 비비만집단 사이에 혈청 지질 함량에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 다수의 다양한 연령층의 남성을 대상(평균 연령 40세 전·후)으로한 박등<sup>39)</sup>의 연구에서 두 집단간의 Total cholesterol, Triglycerides와 HDL-cholesterol이 유의적으로 뚜렷한 차이를 보였던 결과에 미루어 볼 때, 이는 연령이 증가됨에 따라 혈청 지질 함량에는 많은 변화가 있을 것으로 사료된다. 따라서 비만과 관련한 연구에서 젊은 연령층을 대상으로하는 경우, 성인병 발병의 지표로서 혈청 지질 함량만을 의존하는 것은 고려해 보아야 할 것으로 사료된다.

### 3) 혈청 인슐린 함량

비만인이 정상인에 비해 혈중 인슐린 농도가 높으며<sup>34)</sup>, 비만의 정도가 인슐린분비 증가와 관련이 있음은<sup>35)</sup> 여러 연구들을 통하여 알려져 있는데, 이는 인슐린저항성을 유발하고 이것은 내당능장애와 고인슐린혈증(hyperinsulinemia)을 초래하여 지질대사장애, 고혈압 및 관상동맥경화증의 원인이 되기도 하는 것으로 보고되어 있다.<sup>36-37)</sup>

본 연구에서는 혈청내 인슐린 함량을 측정하여 비만집단과 비비만집단사이에 어떤 차이가 있는가를 살펴보았다. 혈청 인슐린 함량은 비만집단이 8.78 $\mu$ U/ml, 비비만집단이 7.50 $\mu$ U/ml로 두 집단간 유의적인 차이는 보이지 않았으나 비만집단에서 더 높게 나타났다. 이 분야의 연구는 같은 연령층의 연구가 거의 이루어져 있지 않아 비교하기 어려우나, 중년남성을 대상으로한 허등<sup>10)</sup>의 연구에서 비만집단과 비비만집단 사이의 유의적으로 비만집단의 혈청 인슐린 함량이 높았던 것과 일치하였다.

### 3. 영양소 섭취상태

실험동물에서는 과식이 비만증의 중요한 원인으로 밝혀져 있으나, 인체에서는 아직도 불확실하다. 즉 비만인 사람이 정상 또는 저체중인 사람에 비하여 열량섭취량이 많지 않거나 오히려 적었다는 보고<sup>38)</sup>도 있으며 비만인과 정상인 사이에는 열량섭취량에는 유의적인 차이가 없다는 연구결과도 있다.<sup>39-40)</sup>

따라서 본 연구에서는 비만집단과 비비만집단 사이의 열량 및 각종 영양소 섭취상태에는 어떠한 차이가 있는가를 살펴본 결과는 Table 3과 같다.

두 집단사이의 열량섭취량은 비만집단과 비비만집단이 각각 2,009 $\pm$ 374kcal, 1,911 $\pm$ 258kcal로서 비만집단의 열량섭취량이 다소 높게 나타났으나 두 집단간의 유의적인 차이는 없었다. 남자를 대상으로 하여 비만인과 비비만인의 열량섭취량을 비교한 Baecke<sup>39)</sup>와 Braitman<sup>40)</sup>의 연구에서 두 집단사이에는 유의적인 차이가 없음을 보고하였는데, 이는 본 연구의 결과와 같았으며 우리나라 중년 남성을 대상으로 조사한 허등<sup>10)</sup>의 연구와도 같은 결과였다.

열량섭취량의 적정성 여부를 검토하였는데, 두 집단의 일일 평균 열량섭취량을 1992년 국민영양조사<sup>2)</sup>의 성인 1일 평균치인 2,227kcal와 비교해보면, 두 집단 모두 적게 섭취한 것으로 나타났고, 장<sup>23)</sup>의 일반 남자대학생을 대상으로한 연구의 2,121kcal와 비교했을 때도 낮은 수준이었다. 또 한국인 영양권장량<sup>41)</sup>과 비교해 볼 때, 비만집단은 권장량의 80%, 비비만집단은 권장량의 76%를 섭취하는 것으로 나타나서 권장량에 훨씬 미달하는 것으로 나타났다.

또 비만집단과 비비만집단 사이의 열량섭취 구성비율은 어떠한 차이를 보이는가를 살펴본 결과는 Table 4와 같다.

두 집단간의 열량구성비(당질 : 단백질 : 지방)는 비만집단이 각각 67 : 13 : 20였고, 비비만집단은 62 : 15 : 23으로 비만집단이 비비만집단에 비하여 당질의 섭취량은 다소 많았던 것으로 나타났다. 또한 한국영양학회<sup>41)</sup>

**Table 3.** Comparison of the average daily nutrients intake between obese and non-obese subjects

Nutrients	Obese(N=28)	Non-obese(N=36)
Energy(kcal)	2009 $\pm$ 374	1911 $\pm$ 258
Protein(g)	74.75 $\pm$ 16.28	72.51 $\pm$ 11.67
Carbohydrate(g)	378.39 $\pm$ 242.47	298.53 $\pm$ 43.67
Fat(g)	50.25 $\pm$ 12.67	47.87 $\pm$ 8.70
Calcium(mg)	722.44 $\pm$ 114.93	751.09 $\pm$ 150.73
Iron(mg)	17.34 $\pm$ 9.24	16.34 $\pm$ 2.56
Vt.A(I.U)	4138.74 $\pm$ 806.24	4563.79 $\pm$ 854.45
Vt.B <sub>1</sub> (mg)	1.37 $\pm$ 0.38	1.11 $\pm$ 0.15
Vt.B <sub>2</sub> (mg)	1.24 $\pm$ 0.26	1.34 $\pm$ 0.29
Niacin(mg)	18.31 $\pm$ 3.80	17.82 $\pm$ 2.63
Vt.C(mg)	45.64 $\pm$ 12.52	48.10 $\pm$ 12.47

All values were not significant at p < 0.05

1) Mean  $\pm$  S.D.

**Table 4.** Calorie construction of obese and non-obese subjects

Nutrients	Obese(N=28)	Non-obese(N=36)
Energy(kcal)	2009±374	1911±258
Carbohydrate(%)	67	62
Fat(%)	20	23
Protein(%)	13	15

에서 권장하는 바람직한 열량구성비인 65 : 15 : 20에 비하여는 두 집단 모두 다소의 차이는 있으나 유사한 수준이었으며 1992년 국민영양조사 결과에서 나타난 전국평균 비율인 67.6 : 15.8 : 16.6와 비교하면, 두 집단 모두 지방의 섭취비율은 평균비율 보다 높게 나타났는데 이는 최근의 지방섭취가 현저히 증가하고 있는 우리나라 식생활의 변화를 잘 나타내주는 것으로 사료된다.

각 영양소의 섭취량은 두 집단간의 유의적인 차이는 나타나지 않았으며 권장량 이하로 섭취한 영양소는 vitamin B<sub>2</sub>와 vitamin C로 나타났는데 이는 같은 연령층의 일반 남자대학생을 대상으로한 장<sup>23)</sup>의 연구와 같은 결과였다.

**4. 조사대상자들의 체지방분포와 신체적 특성 및 계측치, 혈압, 혈청 지질과 인슐린 함량, 영양소 섭취상태와의 상관성**

비만집단과 비비만집단에서 체지방분포가 신체적 특성 및 계측치, 혈청 지질과 인슐린 함량, 영양소섭취상태와 어떤 관계가 있는가를 살펴본 결과는 Table 5와 같다.

신체의 체지방 분포형태를 나타내는 지수가운데 비교적 비만도와 체지방함량을 잘 반영해 주는 WHR에<sup>12)22)</sup> 따라 체지방 분포형태와 신체적 특성과의 상관성을 살펴본바, 비만집단에서는 체중(p < 0.05), BMI(p < 0.001), 허리둘레(p < 0.001), 체지방비(p < 0.05)와 체지방량(p < 0.001)이, 비비만집단에서는 허리둘레(p < 0.001), 체지방비(p < 0.05)와 체지방량(p < 0.05)이 유의적으로 정상관을 보였다.

체지방 분포형태와 혈압, 혈청지질 및 인슐린 함량과의 상관성을 살펴본 바, 비비만집단에서 혈청중성지방 함량과 유의적으로 정상관을 보였으며(p < 0.05), 비만 집단에서는 체지방 분포와 혈압, 혈청지질 및 인슐린과는 상관이 없는 것으로 나타났다. Van Gaal등<sup>42)</sup>은 비만

**Table 5.** Correlation coefficients of WHR with anthropometric measurements, blood pressure, serum lipids and insulin and nutrients intake

Variables	WHR <sup>1)</sup>	
	Obese <sup>2)</sup> (N=28)	Non-obese (N=36)
Height	-0.20	0.09
Weight	0.41*	0.08
BMI(Body Mass Index)	0.60***	0.16
Waist	0.78***	0.67***
Hip	0.20	-0.14
Thigh	0.36	0.03
Percentage of body fat	0.42	0.34*
Kg of body fat	0.50***	0.34*
Lean body mass	0.18	0.00
Systolic blood pressure	0.10	0.27
Diastolic blood pressure	-0.17	-0.20
Cholesterol	0.06	-0.23
Triglyceride	0.02	0.35*
HDL-cholesterol	0.27	-0.28
LDL-cholesterol	-0.02	-0.17
Insulin	0.10	0.25
Energy	-0.28	0.35*
Protein	-0.32	0.28
Fat	-0.33	0.20
Carbohydrates	0.02	0.39*
Calcium	-0.24	0.11
Iron	0.03	0.08
Vt.A	-0.16	-0.06
Vt.B <sub>1</sub>	0.32	0.28
Vt.B <sub>2</sub>	-0.24	0.21
Niacin	-0.21	0.10
Vt.C	0.00	-0.01

1) Waist hip grith ratio

2) BMI > 25, Body fat(%) > 24

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001

성인을 대상으로 조사한 결과, 남자의 경우 WHR은 중성지방, 총 콜레스테롤 함량과 유의한 정상관을, HDL-cholesterol과는 유의한 역상관을 보였다고 하였는데, 본 연구의 결과와는 다른 결과였다. 혈청인슐린은 Kalkhoff등<sup>43)</sup>은 체지방 분포형태는 인슐린 함량과 관계가 있다고 하였는데 본 연구에서는 두 집단 모두 상관성을 보이지 않았다.

체지방 분포형태와 열량 및 영양소섭취와의 상관성을 살펴본 바, 비만집단에서는 상관성을 찾아볼 수 없었는데 이는 체지방분포와 섭취열량의 관계를 연구한 윤 등<sup>13)</sup>의 연구에서 유의적이지 못했다는 결과와 같았다. 비비만집단에서는 열량( $p < 0.05$ )과 당질섭취( $p < 0.05$ )와 유의한 정상관을 나타내었다.

## 결 론

본 연구는 체지방 함량과 BMI(Body Mass Index) 지수로 남자대학생을 비만집단(28명, 24% > Body fat, 25 > BMI)과 비비만집단(36명)으로 분류한 후, 신체적 특성과 혈압, 혈청내 지질 및 인슐린 함량, 일일 영양소 섭취량을 조사하여 두 집단의 차이점과 각각의 집단에서 체지방 분포형태와의 관련성을 살펴보았는데 그 결과는 다음과 같다.

1) 두 집단간의 신체적 특성은 체중( $p < 0.001$ )과 허리둘레( $p < 0.001$ ), 엉덩이( $p < 0.0001$ )둘레 및 허벅지둘레( $p < 0.001$ ), 체지방비( $p < 0.0001$ ), 체지방량( $p < 0.001$ ), 체지방( $p < 0.0001$ )함량에서 비만집단이 유의적으로 높게 나타났다.

2) 두 집단간의 혈압, 혈청내 지질 함량은 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 수축기 혈압, 총 콜레스테롤, 중성지방과 LDL-cholesterol수치는 비만집단이 더 높게 나타났으며, HDL-cholesterol값은 낮게 나타났다.

3) 두 집단간의 혈청내 인슐린 함량은 유의적인 차이는 보이지 않았으나 비만집단의 수치가 더 높게 나타났다.

4) 두 집단간의 일일 열량과 영양소 섭취량은 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 두 집단 모두 열량, Vt.B<sub>2</sub>와 Vt.C의 섭취량은 권장량 이하로 섭취하였으며 전체 열량 중 지방의 구성비는 20%이상을 나타내 전국 평균 섭취비율에 비해서 높게 나타났다.

5) 각각의 집단에서 체지방 분포형태(WHR)와 각 조사항목과의 상관성은 비만집단에서는 체중( $p < 0.05$ ), BMI( $p < 0.001$ ), 허리둘레( $p < 0.001$ ), 체지방비( $p < 0.05$ )와 체지방량( $p < 0.001$ )이 비비만집단에서는 허리둘레( $p < 0.001$ ), 체지방비( $p < 0.05$ ), 체지방량( $p < 0.05$ ), 혈청중성지방 함량( $p < 0.05$ ), 열량( $p < 0.05$ ) 및

당질( $p < 0.05$ ) 섭취와 유의적으로 정상관을 나타내었다.

이상의 결과에서 젊은 연령층의 경우, 비만과 비비만 사이에 대사이상을 예견할 수 있는 혈액성상의 유의적인 차이는 보이지 않으나 성인병을 예견할 수 있는 지수들에 차이가 나타난 점을 감안할 때, 연령이 증가하면서 뚜렷한 차이를 보일 것으로 사료되며, 열량의 섭취량이 권장량에 많이 미달되어 있는 것과 열량구성비중 지방이 차지하는 비율이 전국 평균섭취량에 비해 높은 수치를 보인점은 소홀히 하기 쉬운 이 시기의 식사관리에 지속적인 영양관리 교육이 절실히 필요할 것으로 보인다.

## Literature Cited

- 1) 이일하. 한국인의 식생활 양상의 변화가 건강 및 질병상태에 미친 영향. 한국식문화학회 추계학술대회, 1993
- 2) 보건사회부. 국민영양조사보고서, 1992
- 3) 보건사회부. 국민영양조사보고서, 1991
- 4) Bray GA. Complications of obesity. *Annals of Internal Medicine* 103 : 1052-1062, 1985
- 5) Colditz GA. Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr* 55 : 503s-507s, 1992
- 6) Sjostrom LV. Morbidity of severely obese subjects. *Am J Clin Nutr* 55 : 508s-515s, 1992
- 7) 이홍규. 비만과 관련된 질환. *한국영양학회지* 23(5) : 341-346, 1990
- 8) 허갑범. 영양과 관련된 질환의 현황과 대책. *한국영양학회지* 23(3) : 197-207, 1990
- 9) 박혜순·조홍준·김영식·김철준. 성인의 비만과 관련된 질환. *가정의학회지* 13(4) : 344-353, 1992
- 10) 허갑범·이종호·백인경·안광진·정운석·김명중·이현철·영해·이양자. 한국중년 남성에서 복부지방 축적이 혈청지질 및 지단백 농도에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(3) : 299-312, 1993
- 11) 이기열·장미라·김은경·허갑범. 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초 연구-성인병 발생 위험요인과 관련하여. *한국영양학회지* 24(3) : 157-165, 1991
- 12) 김석영·윤진숙·차복경. 성인 여성의 체지방의 분포형태와 비만도, 혈청 인슐린, 지질농도간의 관련성. *한국영양학회지* 25(3) : 221-232, 1992
- 13) 윤진숙·김석영. 체지방의 분포형태의 차이가 체

- 지방합량, 혈청 인슐린과 지질농도, 식사행동, 섭취열량에 미치는 영향. *한국영양학회지* 25(7) : 619-627, 1992
- 14) Charlotte M, Poleman & Nancy J. Peckenpaugh Nutrition(Essentials and Diet therapy). 6th ed. 214, 1991
  - 15) Whitney & Rolfes. Understanding nutrition, 6th ed. West Publishing company. 255, 1993
  - 16) Klotzsch SG, Mcnamara JR. Triglyceride measurements : a review of methods and interferences. *Clin Chem* 36(9) : 1605-1613, 1990
  - 17) 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
  - 18) Tietz. Fundamentals of clinical chemistry, 3rd ed., Saunder, 475-476, 1987
  - 19) 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
  - 20) Turkington RW, Estkowski A, Link M. Secretion of insulin or connecting peptide : a predictor of insulin dependence of obese 'diabetics'. *Arch Intern Med* : 1102-1105, 1982
  - 21) 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
  - 22) 조은희 · 김순경. 젊은 성인 남자의 체지방 및 분포가 성인병 발생 위험 요인에 미치는 영향. *한국영양학회지* 28(5), 1995
  - 23) 장현숙. 대학생들의 성별 체지방율의 차이와 에너지섭취 및 소비량에 관한 조사 연구. *한국영양학회지* 23(2) : 219-224, 1994
  - 24) 문수재 · 전형주 · 김영환. 대학교 남녀 운동선수와 비운동선수의 식사 섭취 내용과 체지방량에 관한 연구. *한국영양학회지* 24(2) : 104-113, 1991
  - 25) 최문기 · 박성우 · 박충기 · 이병두 · 이홍규 · 고창순 · 민현기. 젊은 연령층의 정상 성인 남자에서 체지방 분포가 당대사에 미치는 영향. *대한내과학회지* 35(2) : 167-176, 1988
  - 26) Eleanor Noss Whitney, Sharon Rady Rolfes. Understanding Nutrition, 6th ed. West Publishing Company. 257, 1993
  - 27) Messerli FH. Cardiovascular Effects obesity and hypertension. *Lancet* 1 : 1165-1168, 1982
  - 28) Borkan GA, Sparrow D, Wisniewski C et al. Body weight and coronary heart disease risk : Patterns of risk factor change associated with longterm weight change. *Am J Epidemiol* 124 : 410-419, 1986
  - 29) Berchtold P, Jorgens V, Finke C et al. Epidemiology of obesity and hypertension. *Int J of obesity* 5 : 1-7, 1981
  - 30) Kannel WB, Gordon T. Physiological and medical concomitants of obesity in America. Washington D.C. NIH Publication. 125-163, 1979
  - 31) 문수재 · 이은정 · 전형주 · 고병교. 활동강도에 따른 체지방분포 및 혈청 지질 농도에 관한 연구. *한국영양학회지* 26(2) : 164-173, 1993
  - 32) 이종훈 · 조동영 · 유병연. 정기 건강 검진에서 나타난 심혈관계 질환 위험 요인에 대한 연구. *가정의학회지* 13(4) : 364-375, 1992
  - 33) Antero Y, Grundy SM. Increased low density lipoprotein production associated with obesity. *Arteriosclerosis* 3 : 170-177, 1983
  - 34) 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
  - 35) Haffner SM, Dunn JF, Katz MS. Relationship of sex hormone-binding globulin to lipid, lipoprotein, glucose and insulin concentration in postmenopausal women. *Metabolism* 41 : 278-284
  - 36) 허갑범. 인슐린 저항성과 만성퇴행성 질환. *당뇨병* 16(2) : 93-98, 1992
  - 37) Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetics* 37 : 1595-1607, 1988
  - 38) Cachera, M.F.R., Bellisle, F., Nacorrelation between adiposity and food intake. *Am J Clin Nutr* 44 : 996, 1986
  - 39) J.A. Baecke, W.A. van Staveren, J. Burema. Food consumption, habitual physical activity and body fatness in young Dutch adults. *Am J Clin Nutr* 37 : 287-294, 1983



체지방과 혈액성상, 영양소섭취량

- 40) L.E. Braitman, E.V. Adlin, J.I. Stanton, Jr. Obesity and caloric intake. The National health and Nutrition Examination Survey of 1971-1975(NHANES I). *J Chronic Dis* 38 : 727-732, 1985
- 41) 한국영양학회. 한국인영양권장량(제 6 차 개정). 1995
- 42) Van Gaal L, Vansant G, Van Campenhout G, Lepoutre L, De Leeuw I. Apolipoprotein concentration in obese subjects with upper and lower body fat mass distribution. *Int J Obes* 13(3) : 225-263, 1989
- 43) Kalkhoff RK, Hartz AH, Rupley D, Kissebah AH, Kelber S. 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, 1983