

## 전북지역 일부 남녀교사의 체지방률에 의한 비만도와 연령에 따른 영양소 섭취와 혈중지질 및 골밀도에 관한 연구

장혜순<sup>†</sup>

군산대학교 자연과학대학 식품영양학과

### A Study of Nutrient Intakes, Blood Lipids and Bone Mineral Density according to Obesity Degree by Percentage of Body Fat and Age between Male and Female Teacher in Jeonbuk Province, Korea

Hye-Soon Chang<sup>†</sup>

Department of Food and Nutrition, Gunsan National University, Gunsan, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to compare nutrient intakes, blood lipids and bone mineral density of male (n=59) and female (n=172) teachers according to the obesity index by percentage of body fat and age. The energy intakes of obesity group were higher than normal group in male ( $p < 0.05$ ), but were not significant in female. The protein intake ratio among three energy nutrients for male was higher than female ( $p < 0.001$ ), and lipid intake ratio of obesity group in female was a little higher than male that was not significant. TC, LDL, TC/HDL, risk of coronary heart disease, blood glucose and blood pressure of obesity group were higher than normal group in female ( $p < 0.01 \sim p < 0.001$ ), but were little significance in male. Risk of coronary heart disease was affected by gender ( $p < 0.001$ ), obesity degree ( $p < 0.01$ ), age ( $p < 0.001$ ), and interaction of gender and age ( $p < 0.001$ ). Blood glucose was affected by obesity degree ( $p < 0.05$ ), but was not affected by age. T-scores of forearm for female ( $= -1.42$ ) were lower than that of male ( $= -0.95$ ), and T-scores of obesity group in male ( $= 0.12$ ) were higher than that of normal group ( $= -0.33$ ) but were not significant in female. The T-scores of forearm for female were affected by age ( $p < 0.05$ ) and gender ( $p < 0.01$ ), but calcaneus was not affected by gender. These results suggest lipid intake ratio should be balanced for obesity group in female. Nutritional education for treatment obesity to prevent hyperlipidemia and arteriosclerosis is necessary for obesity group and older age groups. T-scores of forearm were lower than calcaneus, so arm exercise would be especially required to prevent osteoporosis for older age women groups. (*Korean J Community Nutr* 17(1): 49-68, 2012)

**KEY WORDS** : nutrient intakes · blood lipids · BMD · percentage of body fat

## 서론

우리나라는 40대 이상의 주요 사망원인인 암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병, 간질환 등의 만성퇴행성질환과 고혈압을 우리나라의 성인병으로 보고하고 있으며 그 유병률은

날로 증가하는 추세에 있다(Hwangbo 등 2002; Nam 등 2003; Statistics Korea 2010). 이 같은 증가는 잘못된 식습관(Sizer & Whitney 2000)과 운동부족에 의한 비만과 밀접한 관련이 있으며, 대한비만학회와 세계보건기구에서도 성인병의 예방과 조절의 전략에 가장 중요한 부분으로 비만의 관리를 꼽고 있다. 비만인구의 증가는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심장혈관계 질환 및 몇몇 암의 유병률과 사망률을 증가시키며(Solomon & Manson 1997) 특히 비만도가 높을수록 심장혈관계 질환을 유발하는 혈중 중성지방과 총콜레스테롤 함량은 높아지고 HDL-콜레스테롤의 농도는 감소한다(Suh & Cho 2004; Moon & Kim 2005; Lee 등 2009). Kim 등(2003)의 연구에서도 복부비만은 높은 심장혈관계 질환의 위험도에 해당하는 혈중

접수일: 2011년 9월 22일 접수  
수정일: 2012년 1월 16일 수정  
채택일: 2012년 2월 7일 채택

<sup>†</sup>Corresponding author: Department of Food & Nutrition, Gunsan National University, San 68 Miryong-dong, Gunsan 573-701, Korea  
Tel: (063) 469-4633, Fax: (063) 468-2085  
E-mail: hschang@kunsan.ac.kr

지질 농도를 나타내었고, Choi(2005)의 연구에서도 고지혈증인 자는 혈압이 높아지고 이는 순환기계 질환의 위험을 증가시킨다고 하였으며, Hyun(2001)의 연구에서도 체질량지수가 1단위 증가함에 따라 고콜레스테롤과 저HDL-콜레스테롤, 고LDL-콜레스테롤의 위험이 1.24배, 1.25배, 1.19배 증가한다고 하였다. 또한 고혈압 환자는 정상인보다 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레, 중성지방이 유의성 있게 높게 나타났다(Choi & Jun 2007; Lee 등 2009). Jun 등(2006)의 연구에서는 점심식사의 식품 수는 혈청 콜레스테롤과 유의한 부의 상관성을 보인다고 하였으며, Kim 등(2005b)의 연구에서는 고지혈증 환자를 대상으로 개별화된 영양교육을 실시하였더니 총콜레스테롤과 LDL이 감소되었다. 골밀도는 체중과 양의 상관관계가 있는 것으로 알려져 왔으나(Albala 등 1996; Kwon 등 2008) 체중을 결정하는 주요성분인 체지방량과 체지방량이 각각 골밀도에 미치는 영향, 특히 체지방량과 골밀도의 관계에 대해서는 연구대상 집단의 특성에 따라서 다양한 결과가 보고되고 있다(Moon 등 2001; Cho 2005; Choi 등 2007; Kim & Koo 2007; Zhao 등 2007). 최근 중국의 한 역학조사(Hsu 등 2006)와 중국인과 백인 대상의 또 다른 연구(Zhao 등 2007)에서는 체지방량과 골밀도 간에 음의 상관관계로 새로운 견해를 제시하였다. 비만인은 정상인에 비하여 열량 섭취량이 많거나 열량섭취와 소비의 부조화 또는 불규칙한 식사 등으로 인한 기초대사량 감소가 체중 증가를 가속화 시킬 수 있다(Kim 등 2005a). 그러므로 비만도에 따른 영양소 섭취 상태, 혈중지질 성분 및 골밀도를 분석하여 비만이 신체에 미치는 다양한 변화를 인식하고, 비만 예방을 위한 바람직한 식행동의 방향을 제시할 수 있을 것이다. 비만을 예방하고 효과적으로 관리하기 위해서는 비만을 정확하게 평가하는 것이 중요하며, 합리적인 비만 방지 및 처치 프로그램을 제시하기 위한 필수적인 근거가 된다(Kim & Shin 2003). 비만상태 판정에 주로 쓰이는 체지방의 분포양상은 대사성 증후군의 발생률과 높은 관련성이 지적되면서 복부비만의 위험성이 강조된다(Kim 등 2005b). 최근의 연구 동향으로 Smalley 등(1990), Lohman(1992), Wang 등(1994)의 BMI의 신뢰도가 낮다는 지적에 Kim & Shin(2003)은 성인 남자의 비만 및 체지방 분포 평가를 위한 지표 분석을 하였으며, Chang(2010)과 Yoo 등(2005)은 비만은 BMI보다 체지방률이 더 높은 상관관계를 가진다고 하였다.

이에 본 연구는 현재 전북지역에 재직하고 있는 일부 교사를 BMI 기준이 아닌 체지방률을 기준으로 비만을 분류하여 정상군, 과체중군, 비만군으로 구분하여 영양소 섭취상태와

혈중지질, 혈압, 골밀도를 분석하고, 이들 간의 관련성을 살펴봄으로써 비만과 만성퇴행성질환 예방과 유병률 감소 방안을 모색할 수 있는 영양교육 프로그램의 기초 자료로 활용하고자 수행하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 및 기간

연구대상은 전북에 거주하는 교사로 본교에서 동계 또는 하계 방학 중 60시간 이수과정으로 실시하는 “식이처방을 위한 조리교육” 프로그램에 참여한 남자 59명과 여자 172명을 대상으로 2006년 1월 동계 방학에서 2009년 1월 동계 방학까지 총 6회에 걸쳐 조사하였다. 선정된 대상자는 체성분 분석을 통하여 남자는 체지방률이 10% 미만을 저체중군, 10%~20% 미만을 정상군, 20~25% 미만을 과체중군, 25% 이상을 비만군으로 분류하였으나 저체중군에는 해당자가 없어 정상군 20명(33.9%)과, 과체중군 24명(40.7%), 비만군 15명(10.2%) 세 군으로 나누어 연구대상으로 하였고, 여자는 18% 미만을 저체중군, 18%~28% 미만을 정상군, 28~33% 미만을 과체중군, 33% 이상을 비만군으로 분류(Lee & Nieman 1996; Biospace 2005)하였으나 저체중군이 2명(1.2%)으로 해당자가 적고 체지방률이 정상군의 범위와 1% 미만의 차이로 정상군 87명에 통합하여 정상군을 89명(51.8%), 과체중군 55명(32.0%), 비만군 28명(16.3%) 세군으로 나누어 연구대상으로 하였다.

### 2. 연구내용 및 방법

#### 1) 일반적 특성

연구대상자의 연령, 수입, 건강에 대한 자가 인식정도를 설문지에 문답식 방법으로 조사하였다.

#### 2) 신체계측에 의한 체성분 분석

신장(Height)은 신장계(신장·체중 자동측정기, Fanics, Korea)를 이용하여 측정하였고, 체성분 분석 장비인 Inbody 3.0(Bioimpedence method, Biospace, Korea)을 이용하여 체중(Body weight, kg), 근육량(Soft lean mass, kg), 체지방량(Fat mass, kg), 체지방률(Percentage of body fat, %fat), Waist-Hip Ratio(WHR), 상대체중(Relative Body Weight: RBW, %), 체질량지수(Body Mass Index: BMI, kg/m<sup>2</sup>)를 측정하였으며, 줄자를 이용하여 허리둘레(Waist circumference, cm)와 엉덩이둘레(Hip circumference, cm)를 측정하였고, 피하지방 측정기

(Digital Caliper, Skyndex, 유경상사, Korea)를 이용하여 삼두근(Triceps, cm)과 장골위(Suprailiac, cm)의 피부두겹 두께를 측정하였다. 체성분 측정 시 측정 조건에 따른 측정 결과의 오차를 줄이기 위하여 오전에 공복상태로 대·소변을 본 후 실시하였다.

### 3) 영양소 섭취량

영양소 섭취량은 24시간 회상법을 이용하여 조사 전날 1일 간의 식이섭취량을 조사하여 분석하였다. 식이섭취 조사는 사전교육을 받은 G대학교 식품영양학과 대학원 학생들의 지도하에 식품 모델과 실물크기 그릇 및 사진을 이용하여 섭취량을 조사하였다. 조사대상자가 섭취한 식품은 Can-pro 3.0을 이용하여 영양소 섭취량을 계산하여 통계처리 하였다.

### 4) 혈액분석과 혈압 측정

혈액분석은 Cholestec 기기(Greed Med. Korea)를 이용하여 12시간 공복상태에서 손가락 끝에서 모세관으로 혈액을 채취한 후 혈액성분 분석 Kit에 투하하여 중성지방, 총콜레스테롤, 혈당, HDL, LDL을 자동 분석하였다. Risk는 Cholestec 기기로 자동 분석된 수치를 이용하여 분석에 이용하였다. 먼저 Cholestec 기기로 혈액을 분석하면 중성지방, 총콜레스테롤, 혈당, HDL, LDL, VLDL, TC/HDL 수치가 분석되어 기기에 나타나면, 조사대상자의 성별, 흡연 여부, 당뇨여부(분석된 혈당치로 판정 후 입력), 좌심실 비대증 여부(상담자가 구두로 조사대상자에게 질문함), 나이, 수축기 혈압, 향후 10년 후의 발생위험률을 10 Years로 입력하면 10년 후 심장병 발생률을 Framingham 공식(Kim & Koo 2008)에 의하여 자동 산출된 수치로 나타난다. 혈압은 오전 9시~10시 사이에 공복상태에서 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 표준 수은주 혈압계(주. 고봉통상)를 이용하여 수축기 혈압(Systolic Blood Pressure: SBP)과 이완기 혈압(Diastolic Blood Pressure: DBP)을 2번 측정 후 평균하였다.

### 5) 골밀도

골밀도는 골밀도 측정기 EXA-3000(Dual X-Ray 골밀도 측정기, Osteosis, Korea), 즉 특수 X-선을 이용하여 골밀도를 정량적으로 측정하는 방법을 이용하여 우측 아래팔(Forearm)과 우측 종골(Calcaneus)을 측정하였다. 두 부위의 평균값을 내어 WHO(World Health Organization)의 기준(1994) [건강한 젊은 성인의 평균 골밀도치에 대한 표준편차 값(T-score)을 기준으로 -2.5 미만을

골다공증(Osteoporosis), -2.5~-1.0 미만을 골감소증(Osteopenia), -1.0 이상을 정상(Normal)]에 의거하여 판정하여 사용하였다. 측정결과는 BMD(Bone Mineral Density, 단위 g/cm<sup>2</sup>), T값(측정수치와 30대 젊은 성인의 골밀도수치와의 차이를 표시, 측정값-젊은 집단의 평균값/표준편차)으로 나타내었다.

### 6) 통계분석

연구 자료의 분석은 SPSS(Ver 18.0)프로그램을 이용하여 통계처리를 실시하였으며, 비만도에 따른 조사대상자의 일반적 특성의 비교는  $\chi^2$ -test를 이용하였다. 신체 측정치, 영양소 섭취상태, 혈액성분 및 혈압과 골밀도는 평균과 표준편차를 구하여 정상군, 과체중군, 비만군 간의 비교와 세군의 연령군 간의 비교는 일원변량분석(One-way ANOVA)를 실시하고 사후검증으로 Duncan's multiple range test를 수행하였으며, 남녀 간의 차이는 t-test로 유의성을 검증하였다. 또한 성별과 연령, 특히 여자의 경우 여기에 더하여 비만도와 연령을 Two-way ANOVA를 이용하였고, 유의적인 차가 있으면 사후검증으로 Duncan's multiple range test를 수행하여 개개 그룹 간 차이를 비교분석하였다. 각 변수들과의 상관성 분석은 Pearson's correlation coefficient를 구하여 유의성을 검증하였다.

## 결 과

### 1. 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 연구대상자의 연령분포는 남자는 50대가 64.4%, 여자는 30대가 47.1%로 가장 많았으며, 여자의 경우 정상군은 30대가 58.4%로 가장 많아 각 체중군의 연령 분포가 차이가 있었으나( $p < 0.001$ ) 남자는 차이가 나타나지 않았다. 가정의 월 수입은 남자는 300~500만원 미만인 57.6%, 500~1000만원 미만이 22.0%인데 비하여 여자는 300~500만원 미만이 38.4%, 500~1000만원 미만이 40.1%로 여자가 남자에 비하여 월수입이 높은 쪽에 분포가 높았으나 비만도 별 체중군 간에 차이가 없었다. 자신의 건강상태에 대한 자가 인식도도 남녀 각각의 체중군 간에 차이가 없었다.

### 2. 신체계측

연구대상자들의 비만도에 따른 연령, 신장, 체중, 근육량, 체지방량, 체중 조절량, %fat, 허리둘레, 엉덩이둘레, WHR, 삼두근과 장골위의 피부두겹 두께는 Table 2와 같다. 연령은 남자가 평균 50.22세로 여자 40.42세보다 많았고

**Table 1.** General characteristics of the subjects according to obesity degree by %fat

Characteristics	Male				$\chi^2$ -value	Female				$\chi^2$ -value
	Normal (n = 20)	Overweight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)		Normal (n = 89)	Overweight (n = 55)	Obesity (n = 28)	Total (n = 172)	
Age(years)										
≤ 39	3 (15.0) <sup>1)</sup>	2 ( 8.3)	1 ( 6.7)	6 (10.2)	5.087	52 (58.4)	15 (27.3)	14 (50.0)	81 (47.1)	18.651 *** <sup>2)</sup>
40 - 49	6 (30.0)	3 (12.5)	6 (40.0)	15 (25.4)		29 (32.6)	26 (47.3)	6 (21.4)	61 (35.5)	
≥ 50	11 (55.0)	19 (79.2)	8 (53.1)	38 (64.4)		8 ( 9.0)	14 (25.5)	8 (28.6)	30 (17.4)	
Family income (10 <sup>4</sup> Won)/month										
100 - < 300	5 (25.0)	3 (12.5)	1 ( 6.7)	9 (15.3)	8.539	22 (24.7)	9 (16.4)	3 (10.7)	34 (19.8)	3.507
300 - < 500	11 (55.0)	16 (66.7)	7 (46.7)	34 (57.6)		34 (38.2)	21 (38.2)	11 (39.3)	66 (38.4)	
500 - < 1000	2 (10.0)	5 (20.8)	6 (40.0)	13 (22.0)		31 (34.8)	25 (45.5)	13 (46.4)	69 (40.1)	
≥ 1000	2 (10.0)	0 ( 0.0)	1 ( 6.7)	3 ( 5.1)		2 ( 2.2)	0 ( 0.0)	1 ( 3.6)	3 ( 1.7)	
Self-recognition of health status										
Good	5 (25.0)	6 (25.0)	1 ( 6.7)	12 (20.3)	6.244	16 (18.0)	10 (18.2)	2 ( 7.1)	28 (16.3)	8.795
Fair	13 (65.0)	16 (66.7)	9 (60.0)	38 (64.4)		64 (71.9)	36 (65.5)	17 (60.7)	117 (68.0)	
Poor	2 (10.0)	2 ( 8.3)	5 (33.3)	9 (15.3)		9 (10.1)	9 (16.4)	9 (32.1)	27 (15.7)	

1) N (%), 2) \*\*\*: p < 0.001 by  $\chi^2$ -test

(p < 0.001), 여자의 경우 정상군이 과체중군보다 평균 연령이 낮았다(p < 0.001). 근육량은 여자의 경우 비만군이 정상군보다 많았으며(p < 0.01), 체지방률은 각 체중군 별로 여자가 남자보다 높았고(p < 0.001), WHR은 남자가 여자보다 크며, 남자의 경우 비만군이 정상군보다 크고(p < 0.01), 여자 역시 비만군이 가장 크게 나타났다(p < 0.001). 삼두근과 장골위의 피부두께 두께는 여자의 경우 비만군이 가장 두껍게 나타났으나(p < 0.01), 남자의 경우 삼두근은 차이가 없었고, 장골위는 비만군이 정상군보다 두꺼웠다(p < 0.01). 팔둘레는 남녀 모두 비만군이 정상군보다 크게 나타났다(p < 0.001).

### 3. 영양소 섭취 상태

1일 열량영양소와 콜레스테롤 섭취량 그리고 3대 열량영양소의 구성 비율을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 총 섭취열량(p < 0.01), 단백질 섭취량(p < 0.001), 단백질섭취비율(p < 0.001)은 남자가 여자보다 높았으며, 총 섭취열량과 콜레스테롤 섭취량은 남자의 경우 비만군이 정상군보다 많았으나(p < 0.05), 여자는 세군 간에 차이가 없었다. 영양

소별 평균 섭취비율은 한국인 영양섭취기준(KDRIs; Dietary Reference Intake for Koreans)(The Korea Nutrition Society 등 2010)과 비교한 결과 Table 4-1과 같다. 열량 섭취비율은 남자의 경우 필요에너지 추정량의 88.85%로 여자의 104.79%보다 낮게 나타나 남녀 간의 차이가 컸으며(p < 0.001), 남자의 비만군은 정상군과 과체중군에 비하여 높게 나타났으나(p < 0.05) 여자의 경우 각 군 간의 차이가 없었다. 그 외 각 영양소별 섭취 비율은 KDRIs와 비교하면 모든 영양소를 기준섭취량 이상으로 섭취하였다. 특히 Vit. C(p < 0.001), Vit. B<sub>6</sub>(p < 0.05), 엽산(p < 0.01), 인(p < 0.001), 철(p < 0.001), Na(p < 0.001)은 남자가 여자보다 섭취율이 높았고, Vit. E(p < 0.05)와 K(p < 0.001)은 여자가 남자보다 섭취율이 높았다. 또한 남자의 경우 Vit. E(p < 0.001), Niacin(p < 0.05), 아연(p < 0.01)이, 여자의 경우 철(p < 0.01)의 섭취율이 정상군과 비만군 간에 차이가 있었다. 연령에 따른 남녀 영양소별 평균 섭취 비율은 Table 4-2와 같다. 총 섭취열량과 Vit. B<sub>2</sub>(p < 0.05)는 남자가 여자에 비하여 낮았고(p < 0.001), Vit. C(p < 0.001), 인(p < 0.001), 철

**Table 2.** Comparisons of anthropometric measurements and body composition of the subjects according to obesity degree by %fat

Variables	Male				Female				t-value
	Normal (n = 20)	Over weight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)	Normal (n = 89)	Over weight (n = 55)	Obesity (n = 28)	Total (n = 172)	
Age (years)	48.50 ± 7.56 <sup>1)</sup>	52.38 ± 8.23	49.07 ± 7.17	50.22 ± 7.83	37.88 ± 7.94 <sup>3)</sup>	44.18 ± 8.39 <sup>b</sup>	41.14 ± 9.69 <sup>3b</sup>	40.42 ± 8.80	57.42 <sup>1</sup> *** <sup>2)</sup>
		F-value = 1.586				F-value = 9.730***			
Height (cm)	168.10 ± 5.53	166.33 ± 4.47	166.80 ± 6.64	167.05 ± 5.40	158.63 ± 5.06	158.04 ± 5.17	157.50 ± 4.38	158.26 ± 4.98	11.448***
		F-value = 0.597				F-value = 0.623			
Weight (kg)	65.04 ± 7.55 <sup>a</sup>	68.58 ± 5.78 <sup>a</sup>	78.45 ± 12.45 <sup>b</sup>	69.89 ± 9.86	50.97 ± 4.46 <sup>a</sup>	57.22 ± 5.36 <sup>b</sup>	63.79 ± 8.17 <sup>c</sup>	55.05 ± 7.25	151.504***
		F-value = 11.224***				F-value = 64.257***			
Soft lean mass (kg)	50.78 ± 5.58	50.20 ± 4.45	51.61 ± 8.29	50.75 ± 5.91	36.24 ± 3.25 <sup>a</sup>	37.32 ± 3.46 <sup>3b</sup>	38.49 ± 3.87 <sup>b</sup>	36.95 ± 3.50	464.082***
		F-value = 0.253				F-value = 5.051**			
Fat mass (kg)	11.35 ± 1.98 <sup>a</sup>	15.47 ± 1.38 <sup>b</sup>	22.55 ± 5.04 <sup>c</sup>	15.87 ± 5.18	12.48 ± 1.84 <sup>a</sup>	18.00 ± 1.99 <sup>b</sup>	23.06 ± 4.68 <sup>c</sup>	15.84 ± 4.68	0.002
		F-value = 64.127***				F-value = 202.119***			
%fat	17.37 ± 1.57 <sup>b</sup>	22.59 ± 1.03 <sup>b</sup>	29.08 ± 2.85 <sup>c</sup>	22.47 ± 4.85	24.45 ± 2.53 <sup>a</sup>	30.73 ± 1.43 <sup>b</sup>	35.90 ± 2.69 <sup>c</sup>	28.32 ± 4.92	62.674***
		F-value = 178.223***				F-value = 316.334***			
Waist (cm)	78.95 ± 7.11 <sup>a</sup>	83.98 ± 4.57 <sup>b</sup>	90.17 ± 7.38 <sup>c</sup>	83.85 ± 7.52	68.74 ± 5.05 <sup>a</sup>	74.28 ± 5.40 <sup>b</sup>	80.75 ± 6.57 <sup>c</sup>	72.47 ± 6.98	112.201***
		F-value = 13.703***				F-value = 56.479***			
Hip (cm)	94.53 ± 4.94 <sup>a</sup>	96.26 ± 4.73 <sup>b</sup>	100.75 ± 5.60 <sup>b</sup>	96.81 ± 5.52	90.06 ± 4.48 <sup>a</sup>	93.86 ± 4.60 <sup>b</sup>	99.12 ± 5.86 <sup>c</sup>	92.75 ± 5.77	22.266***
		F-value = 6.794**				F-value = 40.683***			
WHR	0.83 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.87 ± 0.05 <sup>b</sup>	0.89 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.87 ± 0.05	0.76 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.79 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.81 ± 0.05 <sup>c</sup>	0.78 ± 0.05	123.430***
		F-value = 7.106**				F-value = 14.742***			
RBW (%)	101.86 ± 2.86 <sup>a</sup>	109.00 ± 2.46 <sup>b</sup>	117.86 ± 6.43 <sup>c</sup>	108.83 ± 7.27	97.30 ± 5.58 <sup>a</sup>	107.55 ± 6.13 <sup>b</sup>	118.51 ± 6.44 <sup>c</sup>	104.03 ± 9.82	11.876***
		F-value = 70.341***				F-value = 151.914***			
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.94 ± 1.58 <sup>a</sup>	24.80 ± 1.58 <sup>b</sup>	27.52 ± 2.78 <sup>c</sup>	24.86 ± 2.60	20.25 ± 1.32 <sup>a</sup>	22.91 ± 0.87 <sup>b</sup>	25.76 ± 3.30 <sup>c</sup>	22.00 ± 2.81	47.415***
		F-value = 23.589***				F-value = 94.653***			
Triceps (cm)	11.23 ± 7.55	12.70 ± 5.30	13.82 ± 5.15	12.49 ± 6.10	16.03 ± 4.31 <sup>a</sup>	19.52 ± 4.99 <sup>b</sup>	23.37 ± 6.63 <sup>c</sup>	18.34 ± 5.63	45.479***
		F-value = 0.795				F-value = 25.529***			
Suprailiac (cm)	15.78 ± 6.79 <sup>a</sup>	18.17 ± 6.39 <sup>b</sup>	23.59 ± 6.41 <sup>b</sup>	18.74 ± 7.10	18.25 ± 5.68 <sup>a</sup>	22.58 ± 6.30 <sup>b</sup>	28.41 ± 7.46 <sup>c</sup>	21.29 ± 7.18	5.572*
		F-value = 6.276**				F-value = 30.423***			
AMC <sup>4)</sup> (cm)	23.83 ± 1.38	23.94 ± 1.33	24.57 ± 2.29	24.06 ± 1.64	19.59 ± 0.96 <sup>a</sup>	20.40 ± 1.20 <sup>b</sup>	21.16 ± 1.59 <sup>c</sup>	20.11 ± 1.30	355.499***
		F-value = 0.983				F-value = 22.062***			
Arm cir <sup>5)</sup> (cm)	28.29 ± 1.51 <sup>a</sup>	29.74 ± 1.43 <sup>b</sup>	32.22 ± 2.89 <sup>c</sup>	29.88 ± 2.42	25.55 ± 1.07 <sup>a</sup>	27.65 ± 1.49 <sup>b</sup>	29.80 ± 2.43 <sup>c</sup>	26.92 ± 2.18	76.838***
		F-value = 17.964***				F-value = 95.061***			
BMR <sup>6)</sup> (kcal)	1411.49 ± 139.58	1383.41 ± 126.13	1421.51 ± 180.16	1402.62 ± 144.21	1184.98 ± 88.82 <sup>3b</sup>	1162.55 ± 93.33 <sup>a</sup>	1212.56 ± 94.44 <sup>b</sup>	1182.30 ± 92.18	183.628***
		F-value = 0.371				F-value = 2.869			

1) Mean ± SD, 2) \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by t-test or one-way ANOVA, 3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05), 4) AMC: Arm muscle circumference, 5) Arm cir: Arm circumference, 6) BMR: Basal Metabolic Rate

**Table 3.** The daily caloric nutrients and cholesterol intakes, and CPF ratio of subjects according to obesity degree by %fat

Variables	Male			Female			t-value		
	Normal (n = 20)	Over weight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)	Normal (n = 89)	Over weight (n = 55)		Obesity (n = 28)	Total (n = 172)
Energy (kcal)	2013.47 ± 272.11 <sup>ab</sup>	2101.13 ± 387.19 <sup>a</sup>	2341.35 ± 419.38 <sup>b</sup>	2132.49 ± 377.80	1952.95 ± 333.72	2026.66 ± 397.77	1913.27 ± 328.03	1970.06 ± 354.93	2.893 <sup>**2</sup>
		F-value = 3.687*				F-value = 1.163			
Carbohydrate (g)	288.92 ± 28.17 <sup>1)</sup>	319.12 ± 62.78	322.77 ± 48.44	309.81 ± 51.18	294.03 ± 62.43	302.89 ± 68.02	276.52 ± 57.09	294.01 ± 63.70	1.723
		F-value = 2.693				F-value = 1.601			
Protein (g)	106.70 ± 26.67	101.54 ± 24.85	114.52 ± 22.61	106.59 ± 25.06	85.56 ± 19.61	90.68 ± 24.18	90.31 ± 26.96	87.97 ± 22.44	5.334 <sup>***</sup>
		F-value = 1.250				F-value = 1.066			
Fat (g)	50.93 ± 18.03	47.55 ± 16.76	58.76 ± 20.03	51.55 ± 18.30	50.43 ± 18.59	51.70 ± 18.91	50.04 ± 15.42	50.77 ± 18.13	0.282
		F-value = 1.799				F-value = 0.110			
Cholesterol (mg)	312.72 ± 175.41 <sup>a</sup>	336.18 ± 165.76 <sup>a</sup>	476.73 ± 219.63 <sup>b</sup>	363.96 ± 192.70	331.52 ± 165.03	345.49 ± 217.35	346.31 ± 196.93	338.40 ± 187.37	0.898
		F-value = 3.874*				F-value = 0.123			
Carbohydrate ratio (%)	56.64 ± 5.20	60.49 ± 6.78	58.35 ± 7.75	58.64 ± 6.77	59.40 ± 7.66	59.31 ± 8.00	57.58 ± 8.82	59.08 ± 7.96	1.055
		F-value = 2.870				F-value = 1.089			
Protein ratio (%)	20.97 ± 3.03	19.32 ± 3.01	19.63 ± 2.28	19.96 ± 2.90	17.61 ± 3.06	18.04 ± 4.07	18.76 ± 4.01	17.93 ± 3.57	15.639 <sup>***</sup>
		F-value = 1.966				F-value = 1.119			
Fat ratio (%)	22.39 ± 5.38	20.19 ± 5.71	22.03 ± 4.83	21.40 ± 5.39	22.99 ± 6.96	22.65 ± 5.97	23.66 ± 6.24	22.99 ± 6.52	2.824
		F-value = 1.039				F-value = 0.214			

1) Mean ± SD

2) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by t-test or one-way ANOVA

3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05)

**Table 4-1.** The percentage of nutrients intakes for the dietary reference intakes for Koreans(KDRIs) of subjects according to obesity degree by %fat

Variables	Male				Female				t-value
	Normal (n = 20)	Overweight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)	Normal (n = 89)	Overweight (n = 55)	Obesity (n = 28)	Total (n = 172)	
Energy	83.89 ± 11.34 <sup>a1,2</sup>	87.55 ± 16.13 <sup>a</sup>	97.56 ± 18.50 <sup>b</sup>	88.85 ± 15.74	103.32 ± 17.65 <sup>1</sup>	108.36 ± 21.18	102.44 ± 18.50	104.79 ± 19.03	-5.787***
		F-value = 3.678** <sup>3</sup>				F-value = 1.455			
Protein	205.29 ± 54.91	199.44 ± 50.21	218.83 ± 42.94	206.35 ± 49.93	186.55 ± 43.92	199.61 ± 52.85	199.01 ± 62.15	192.75 ± 50.26	1.796
		F-value = 0.695				F-value = 1.414			
Dietary fiber	147.90 ± 44.54	143.69 ± 45.95	150.71 ± 49.03	146.90 ± 45.56	153.60 ± 45.79	161.19 ± 49.76	149.53 ± 71.67	155.37 ± 51.86	-1.114
		F-value = 0.113				F-value = 0.573			
Vit. A	157.59 ± 50.13	166.10 ± 79.16	203.35 ± 75.71	172.69 ± 70.93	201.23 ± 164.64	201.32 ± 149.24	187.65 ± 105.34	199.05 ± 150.86	-1.293
		F-value = 2.027				F-value = 0.094			
Vit. E	144.26 ± 53.91 <sup>a</sup>	149.00 ± 65.67 <sup>a</sup>	225.46 ± 85.30 <sup>b</sup>	166.83 ± 74.93	194.33 ± 97.49	183.20 ± 68.45	203.86 ± 91.59	192.32 ± 88.01	-1.991*
		F-value = 7.581***				F-value = 0.556			
Vit. C	144.99 ± 51.16	203.07 ± 152.17	165.02 ± 76.38	173.71 ± 110.04	124.30 ± 47.64	138.78 ± 57.95	142.92 ± 57.39	131.96 ± 53.05	3.849***
		F-value = 1.615				F-value = 2.003			
Vit. B <sub>1</sub>	126.40 ± 43.68	115.04 ± 34.76	139.08 ± 55.07	125.00 ± 43.92	135.06 ± 44.70	136.52 ± 49.71	143.78 ± 66.20	136.95 ± 50.10	-1.628
		F-value = 1.419				F-value = 0.323			
Vit. B <sub>2</sub>	97.65 ± 28.55	104.39 ± 39.16	118.50 ± 43.15	105.69 ± 37.28	119.75 ± 35.99	118.87 ± 38.59	158.90 ± 188.21	125.84 ± 83.33	-1.795
		F-value = 1.383				F-value = 2.686			
Niacin	141.59 ± 32.93 <sup>ab</sup>	131.74 ± 39.42 <sup>a</sup>	163.62 ± 33.61 <sup>b</sup>	143.18 ± 37.51	142.64 ± 40.40	150.44 ± 48.91	142.32 ± 35.81	145.08 ± 42.56	-0.304
		F-value = 3.670*				F-value = 0.638			
Vit. B <sub>6</sub>	213.29 ± 60.60	198.33 ± 61.71	237.14 ± 41.55	213.27 ± 58.05	190.96 ± 48.37	202.38 ± 75.15	190.38 ± 48.68	194.52 ± 58.23	2.136*
		F-value = 2.145				F-value = 0.736			
Folic acid	118.99 ± 57.28	128.05 ± 46.42	138.38 ± 54.43	127.60 ± 51.97	105.53 ± 42.52	112.87 ± 50.13	100.1 ± 43.95	106.99 ± 45.27	2.903**
		F-value = 0.590				F-value = 0.833			
Calcium	133.78 ± 49.04	126.38 ± 37.38	129.56 ± 29.62	129.69 ± 39.55	118.35 ± 42.12	116.04 ± 45.41	120.75 ± 37.30	118.00 ± 42.26	1.863
		F-value = 0.186				F-value = 0.120			
Phosphorus	229.41 ± 53.30	212.12 ± 48.44	242.89 ± 35.21	225.80 ± 48.14	189.28 ± 44.20	193.20 ± 50.82	193.08 ± 50.49	191.15 ± 47.19	4.842***
		F-value = 2.041				F-value = 0.144			
Iron	214.12 ± 35.29	217.34 ± 60.11	231.68 ± 44.74	219.89 ± 48.72	132.70 ± 43.67 <sup>a</sup>	165.55 ± 73.76 <sup>b</sup>	183.27 ± 144.12 <sup>b</sup>	151.43 ± 79.95	6.190***
		F-value = 0.604				F-value = 5.833**			
Zinc	136.08 ± 29.97 <sup>a</sup>	118.93 ± 26.29 <sup>a</sup>	180.29 ± 86.44 <sup>b</sup>	140.34 ± 54.59	126.57 ± 52.24	164.52 ± 166.14	130.21 ± 48.34	139.30 ± 103.88	0.074
		F-value = 7.186**				F-value = 2.436			
Sodium	535.69 ± 157.50	519.59 ± 165.13	566.99 ± 110.63	537.10 ± 149.17	390.84 ± 115.08	402.11 ± 111.54	372.38 ± 95.79	391.44 ± 110.86	7.932***
		F-value = 0.459				F-value = 0.667			
Potassium	127.86 ± 31.15	127.34 ± 32.59	145.46 ± 40.60	132.12 ± 34.62	166.44 ± 49.19	168.43 ± 44.70	156.22 ± 39.53	165.41 ± 46.27	-5.095***
		F-value = 1.521				F-value = 0.686			

1) Mean ± SD, 2) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05), 3) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by t-test or one-way ANOVA

**Table 4-2.** The percentage of nutrients intakes for the dietary reference intakes for Koreans(KDRIs) of subjects according to age

Variables	Male				Female				2-way ANOVA
	≤39 (n = 6)	40 - 49 (n = 15)	≥50 (n = 38)	Total (n = 59)	≤39 (n = 81)	40 - 49 (n = 61)	≥50 (n = 30)	Total (n = 172)	
Energy	86.55 ± 14.08 <sup>1)</sup>	92.21 ± 17.23	87.69 ± 15.59	88.85 ± 15.74	100.41 ± 15.78 <sup>3)</sup>	108.14 ± 20.75 <sup>b</sup>	109.17 ± 21.11 <sup>b</sup>	104.79 ± 19.03	A**2)
		F-value = 0.467				F-value = 4.037*4)			
Protein	173.44 ± 35.44	199.22 ± 44.81	214.36 ± 44.81	206.35 ± 49.93	180.02 ± 43.65 <sup>a</sup>	204.71 ± 52.23 <sup>b</sup>	201.47 ± 55.48 <sup>b</sup>	192.75 ± 50.26	B*
		F-value = 2.014				F-value = 4.947**			
Dietary fiber	167.02 ± 62.41	144.07 ± 40.58	144.84 ± 45.07	146.90 ± 45.56	144.30 ± 44.90	164.61 ± 51.99	165.05 ± 62.60	155.37 ± 51.86	NS
		F-value = 0.645				F-value = 3.423*			
Vit. A	155.72 ± 61.18	156.95 ± 82.27	181.58 ± 67.77	172.69 ± 70.93	198.65 ± 170.91	197.58 ± 145.46	202.69 ± 106.74	199.05 ± 150.86	NS
		F-value = 0.835				F-value = 0.013			
Vit. E	156.37 ± 89.69	181.07 ± 96.64	162.86 ± 63.76	166.83 ± 74.93	194.14 ± 79.31	195.68 ± 104.02	181.88 ± 77.24	192.32 ± 88.01	NS
		F-value = 0.374				F-value = 0.290			
Vit. C	250.46 ± 272.63	153.76 ± 74.66	169.46 ± 75.45	173.71 ± 110.04	122.35 ± 49.82 <sup>a</sup>	133.62 ± 46.36 <sup>ab</sup>	151.95 ± 66.18 <sup>b</sup>	131.96 ± 53.05	A***, A*B**
		F-value = 1.781				F-value = 3.787*			
Vit. B <sub>1</sub>	135.58 ± 53.66	128.99 ± 35.69	121.76 ± 46.02	125.00 ± 43.92	129.85 ± 43.25	142.31 ± 53.49	144.17 ± 57.85	136.95 ± 50.10	NS
		F-value = 0.332				F-value = 1.488			
Vit. B <sub>2</sub>	89.86 ± 23.96	109.90 ± 43.52	106.53 ± 36.55	105.69 ± 37.28	115.69 ± 33.49 <sup>a</sup>	125.41 ± 38.15 <sup>ab</sup>	150.94 ± 175.46 <sup>b</sup>	125.84 ± 83.33	A*
		F-value = 0.638				F-value = 2.112			
Niacin	137.45 ± 31.48	148.60 ± 29.5	141.95 ± 41.51	143.18 ± 37.51	138.17 ± 44.97	152.50 ± 38.41	148.14 ± 42.40	145.08 ± 42.56	NS
		F-value = 0.241				F-value = 2.064			
Vit. B <sub>6</sub>	208.66 ± 26.62	213.80 ± 54.26	213.79 ± 63.78	213.27 ± 58.05	183.31 ± 45.23 <sup>a</sup>	207.18 ± 75.21 <sup>b</sup>	198.33 ± 45.59 <sup>ab</sup>	194.52 ± 58.23	NS
		F-value = 0.020				F-value = 3.022			
Folic acid	119.22 ± 41.71	129.19 ± 59.13	128.30 ± 51.59	127.60 ± 51.97	96.88 ± 41.42 <sup>a</sup>	117.45 ± 48.41 <sup>b</sup>	112.17 ± 44.29 <sup>ab</sup>	106.99 ± 45.27	NS
		F-value = 0.086				F-value = 3.918*			
Calcium	125.01 ± 44.60	117.75 ± 30.42	135.15 ± 41.73	129.69 ± 39.55	118.43 ± 39.27	118.82 ± 39.53	115.50 ± 53.85	118.00 ± 42.26	NS
		F-value = 1.091				F-value = 0.072			
Phosphorus	219.31 ± 43.61	224.98 ± 38.16	227.15 ± 53.07	225.80 ± 48.14	184.38 ± 44.70	195.64 ± 46.90	199.22 ± 52.51	191.15 ± 47.19	A***
		F-value = 0.069				F-value = 1.578			
Iron	187.55 ± 19.17 <sup>a</sup>	202.40 ± 36.82 <sup>ab</sup>	231.91 ± 52.12 <sup>b</sup>	219.89 ± 48.72	122.08 ± 34.98 <sup>a</sup>	136.40 ± 47.20 <sup>a</sup>	249.03 ± 121.21 <sup>b</sup>	151.43 ± 79.95	A***,B*** A*B***
		F-value = 3.774*				F-value = 47.998***			
Zinc	148.74 ± 41.98	136.27 ± 40.68	141.01 ± 61.55	140.34 ± 54.59	125.29 ± 65.38	162.97 ± 153.44	129.79 ± 47.03	139.30 ± 103.88	NS
		F-value = 0.111				F-value = 2.455			
Sodium	432.86 ± 92.07	524.35 ± 155.60	558.59 ± 149.24	537.10 ± 149.17	365.14 ± 99.62 <sup>a</sup>	406.01 ± 111.79 <sup>ab</sup>	427.90 ± 122.33 <sup>b</sup>	391.44 ± 110.86	A***,B***
		F-value = 1.979				F-value = 4.723**			
Potassium	132.33 ± 32.94	127.58 ± 40.69	133.88 ± 33.08	132.12 ± 34.62	105.20 ± 25.97 <sup>a</sup>	119.79 ± 34.78 <sup>b</sup>	117.77 ± 36.48 <sup>b</sup>	112.68 ± 31.97	A**
		F-value = 0.173				F-value = 4.201*			

1) Mean ± SD, 2) A: effect of gender; B: effect of age; A\*B: interaction of gender and age; NS: not significantly different; \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by two-way ANOVA, 3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05), 4) \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by one-way ANOVA

**Table 4-3.** The percentage of nutrients intakes for the dietary reference intakes for Koreans(KDRIs) of female subjects according to age

Variables	Normal				Overweight				Obesity				2-way ANOVA	
	40-49 (n=29)		≥50 (n=8)		40-49 (n=26)		≥50 (n=14)		40-49 (n=6)		≥50 (n=8)			Total (n=28)
	≤39 (n=52)	Total (n=89)	≤39 (n=15)	Total (n=55)	≤39 (n=14)	Total (n=55)	≤39 (n=14)	Total (n=55)	≤39 (n=14)	Total (n=55)	≤39 (n=14)	Total (n=55)		
Energy	101.03 ± 15.50 <sup>1)</sup> Fvalue = 1.319	16.47 ± 100.72 ± 30.17 Fvalue = 0.352	103.06 ± 17.72 Fvalue = 3.190*	104.39 ± 13.11 Fvalue = 1.552	109.07 ± 26.53 Fvalue = 0.938	110.73 ± 17.82 Fvalue = 0.267	108.36 ± 21.18 Fvalue = 1.462	105.56 ± 13.12 <sup>2)</sup> Fvalue = 1.321	107.66 ± 18.50 <sup>3)</sup> Fvalue = 1.321	107.66 ± 18.50 <sup>3)</sup> Fvalue = 1.321	103.26 ± 18.31 Fvalue = 4.881 <sup>4)</sup>	18.31	B <sup>2)</sup>	
Protein	182.33 ± 39.25 Fvalue = 1.675	48.22 ± 170.54 ± 53.53 Fvalue = 1.675	185.91 ± 44.09 Fvalue = 1.675	171.77 ± 46.29 <sup>5)</sup> Fvalue = 1.675	203.62 ± 46.89 <sup>6)</sup> Fvalue = 1.675	217.69 ± 59.88 <sup>7)</sup> Fvalue = 1.675	199.61 ± 52.85 Fvalue = 1.675	203.84 ± 35.84 Fvalue = 1.675	179.67 ± 58.42 Fvalue = 1.675	173.69 ± 75.19 Fvalue = 1.675	203.84 ± 35.84 Fvalue = 1.675	61.77	B**	
Dietary fiber	150.75 ± 43.27 Fvalue = 0.969	163.09 ± 48.53 Fvalue = 0.969	142.99 ± 49.95 Fvalue = 0.969	142.29 ± 40.44 Fvalue = 0.969	153.95 ± 45.65 Fvalue = 0.969	142.29 ± 40.44 Fvalue = 0.969	161.19 ± 49.76 Fvalue = 0.969	173.80 ± 91.95 Fvalue = 0.969	120.73 ± 50.83 Fvalue = 0.969	173.69 ± 75.19 Fvalue = 0.969	148.22 ± 72.70 Fvalue = 0.969	72.70	B*	
Vit. A	193.40 ± 156.99 Fvalue = 1.004	229.43 ± 194.56 Fvalue = 1.004	145.59 ± 53.34 Fvalue = 1.004	200.23 ± 163.99 Fvalue = 1.004	174.88 ± 70.77 Fvalue = 1.004	206.41 ± 94.53 Fvalue = 1.004	201.32 ± 149.23 Fvalue = 1.004	190.51 ± 106.23 Fvalue = 1.004	172.18 ± 80.27 Fvalue = 1.004	138.23 ± 31.11 Fvalue = 1.004	147.56 ± 106.23 Fvalue = 1.004	106.23	NS	
Vit. E	195.08 ± 85.67 Fvalue = 0.778	207.33 ± 117.81 Fvalue = 0.778	160.76 ± 94.45 Fvalue = 0.778	195.60 ± 97.68 Fvalue = 0.778	176.06 ± 73.55 Fvalue = 0.778	186.53 ± 66.05 Fvalue = 0.778	183.20 ± 68.45 Fvalue = 0.778	199.99 ± 90.97 Fvalue = 0.778	192.51 ± 71.31 Fvalue = 0.778	221.08 ± 143.21 Fvalue = 0.778	82.88 ± 90.97 Fvalue = 0.778	90.97	NS	
Vit. C	116.96 ± 44.70 Fvalue = 2.175	127.13 ± 44.17 Fvalue = 2.175	151.50 ± 67.59 Fvalue = 2.175	123.69 ± 47.73 Fvalue = 2.175	139.94 ± 49.88 Fvalue = 2.175	154.54 ± 77.52 Fvalue = 2.175	138.78 ± 57.95 Fvalue = 2.175	145.64 ± 56.61 Fvalue = 2.175	147.85 ± 70.52 Fvalue = 2.175	138.68 ± 44.93 Fvalue = 2.175	145.64 ± 56.61 Fvalue = 2.175	56.61	NS	
Vit. B <sub>1</sub>	134.39 ± 47.05 Fvalue = 0.009	135.08 ± 41.36 Fvalue = 0.009	132.75 ± 47.37 Fvalue = 0.009	134.45 ± 44.82 Fvalue = 0.009	147.80 ± 64.30 Fvalue = 0.009	131.39 ± 35.39 Fvalue = 0.009	136.52 ± 49.71 Fvalue = 0.009	146.14 ± 66.25 Fvalue = 0.009	119.90 ± 41.68 Fvalue = 0.009	154.39 ± 60.87 Fvalue = 0.009	146.14 ± 66.25 Fvalue = 0.009	66.25	NS	
Vit. B <sub>2</sub>	120.11 ± 34.92 Fvalue = 0.894	122.86 ± 35.45 Fvalue = 0.894	104.73 ± 43.35 Fvalue = 0.894	119.46 ± 35.90 Fvalue = 0.894	126.42 ± 43.07 Fvalue = 0.894	122.79 ± 36.17 Fvalue = 0.894	118.87 ± 38.59 Fvalue = 0.894	161.34 ± 191.34 Fvalue = 0.894	113.95 ± 30.41 Fvalue = 0.894	133.50 ± 33.40 Fvalue = 0.894	161.34 ± 191.34 Fvalue = 0.894	191.34	A*B, A*B**	
Niacin	142.72 ± 45.74 <sup>8)</sup> Fvalue = 2.494	148.91 ± 36.59 <sup>9)</sup> Fvalue = 2.494	114.93 ± 31.86 <sup>10)</sup> Fvalue = 2.494	141.94 ± 40.73 Fvalue = 2.494	129.96 ± 61.23 Fvalue = 2.494	159.64 ± 42.34 Fvalue = 2.494	150.44 ± 48.91 Fvalue = 2.494	144.66 ± 34.23 Fvalue = 2.494	128.80 ± 31.42 Fvalue = 2.494	155.25 ± 25.75 Fvalue = 2.494	144.66 ± 34.23 Fvalue = 2.494	34.23	NS	
Vit. B <sub>6</sub>	188.71 ± 45.74 Fvalue = 0.166	195.00 ± 53.07 Fvalue = 0.166	188.52 ± 50.06 Fvalue = 0.166	190.72 ± 48.15 Fvalue = 0.166	219.72 ± 100.30 Fvalue = 0.166	193.65 ± 37.30 Fvalue = 0.166	202.38 ± 75.15 Fvalue = 0.166	191.15 ± 49.44 Fvalue = 0.166	163.74 ± 39.38 <sup>11)</sup> Fvalue = 0.166	213.75 ± 31.51 <sup>12)</sup> Fvalue = 0.166	191.15 ± 49.44 Fvalue = 0.166	49.44	B*	
Folic acid	100.59 ± 40.81 <sup>13)</sup> Fvalue = 3.334*	120.08 ± 44.51 <sup>14)</sup> Fvalue = 3.334*	84.56 ± 31.38 <sup>15)</sup> Fvalue = 3.334*	105.27 ± 42.36 Fvalue = 3.334*	93.89 ± 45.56 Fvalue = 3.334*	120.95 ± 44.32 Fvalue = 3.334*	112.87 ± 50.13 Fvalue = 3.334*	100.78 ± 44.63 Fvalue = 3.334*	85.31 ± 40.10 Fvalue = 3.334*	101.12 ± 41.31 Fvalue = 3.334*	100.78 ± 44.63 Fvalue = 3.334*	44.63	NS	
Calcium	121.32 ± 43.60 Fvalue = 0.940	117.53 ± 40.04 Fvalue = 0.940	100.54 ± 38.53 Fvalue = 0.940	118.02 ± 42.01 Fvalue = 0.940	112.30 ± 36.03 Fvalue = 0.940	124.46 ± 67.67 Fvalue = 0.940	116.04 ± 45.41 Fvalue = 0.940	121.95 ± 37.46 Fvalue = 0.940	112.62 ± 31.82 Fvalue = 0.940	152.20 ± 40.82 Fvalue = 0.940	121.95 ± 37.46 Fvalue = 0.940	37.46	NS	
Phos-phorus	189.00 ± 43.70 Fvalue = 0.426	192.25 ± 44.80 Fvalue = 0.426	176.55 ± 38.37 Fvalue = 0.426	188.81 ± 44.17 Fvalue = 0.426	192.14 ± 48.10 Fvalue = 0.426	209.44 ± 61.48 Fvalue = 0.426	193.20 ± 50.82 Fvalue = 0.426	194.78 ± 50.63 Fvalue = 0.426	174.28 ± 54.80 Fvalue = 0.426	226.62 ± 48.26 Fvalue = 0.426	194.78 ± 50.63 Fvalue = 0.426	50.63	B*	
Iron	122.07 ± 26.73 <sup>16)</sup> Fvalue = 13.196***	133.16 ± 50.01 <sup>17)</sup> Fvalue = 13.196***	193.43 ± 31.29 <sup>18)</sup> Fvalue = 13.196***	132.78 ± 43.43 Fvalue = 13.196***	128.22 ± 60.58 <sup>19)</sup> Fvalue = 13.196***	245.26 ± 65.04 <sup>20)</sup> Fvalue = 13.196***	165.55 ± 73.76 Fvalue = 13.196***	146.61 ± 146.61 Fvalue = 13.196***	115.51 ± 29.15 <sup>21)</sup> Fvalue = 13.196***	156.10 ± 63.27 <sup>22)</sup> Fvalue = 13.196***	146.61 ± 146.61 Fvalue = 13.196***	146.61	A**, B***, A*B***	
Zinc	120.18 ± 21.89 <sup>23)</sup> Fvalue = 3.177*	144.15 ± 83.06 <sup>24)</sup> Fvalue = 3.177*	102.08 ± 147.38 <sup>25)</sup> Fvalue = 3.177*	126.09 ± 52.14 Fvalue = 3.177*	157.39 ± 147.38 Fvalue = 3.177*	132.56 ± 36.08 Fvalue = 3.177*	164.52 ± 166.14 Fvalue = 3.177*	131.92 ± 48.38 Fvalue = 3.177*	111.14 ± 26.12 Fvalue = 3.177*	145.61 ± 45.62 Fvalue = 3.177*	131.92 ± 48.38 Fvalue = 3.177*	48.38	NS	
Sodium	381.91 ± 101.25 Fvalue = 0.784	410.94 ± 128.99 Fvalue = 0.784	367.21 ± 114.87 Fvalue = 0.784	389.79 ± 114.87 Fvalue = 0.784	399.96 ± 92.09 <sup>26)</sup> Fvalue = 0.784	469.42 ± 120.27 <sup>27)</sup> Fvalue = 0.784	402.11 ± 111.54 Fvalue = 0.784	375.20 ± 96.43 Fvalue = 0.784	336.98 ± 93.13 Fvalue = 0.784	407.40 ± 115.22 Fvalue = 0.784	375.20 ± 96.43 Fvalue = 0.784	96.43	B**	
Pota-ssium	108.45 ± 27.03 Fvalue = 0.199	120.20 ± 35.66 Fvalue = 0.199	101.61 ± 24.50 Fvalue = 0.199	111.55 ± 31.21 Fvalue = 0.199	120.68 ± 36.88 Fvalue = 0.199	120.40 ± 38.80 Fvalue = 0.199	115.53 ± 35.09 Fvalue = 0.199	110.62 ± 31.89 Fvalue = 0.199	96.94 ± 23.18 Fvalue = 0.199	114.13 ± 24.12 Fvalue = 0.199	110.62 ± 31.89 Fvalue = 0.199	31.89	B*	

1) Mean ± SD, 2) A: effect of obese index; B: effect of age; A\*B: interaction of obese index and age; NS: not significantly different; \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by two-way ANOVA, 3) Different alphabets at the same row are significantly different by Dunnett's multiple test (p < 0.05), 4) \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by one-way ANOVA

( $p < 0.001$ ), Na( $p < 0.001$ ), K( $p < 0.01$ )는 남자가 여자보다 섭취율이 높아 성별에 따른 차이는 나타났으나 연령에 따른 영향은 없었다. 그러나 단백질( $p < 0.05$ ), 철( $p < 0.001$ ), Na( $p < 0.001$ )은 고연령군일수록 섭취율이 증가하였다. Vit. C의 섭취율은 남자가 여자보다 높았으며( $p < 0.001$ ), 남자는 30대가 여자는 50대가 높게 나타나 성별에 따른 연령대 별 섭취율이 다르게 나타났다( $p < 0.01$ ). 철의 섭취율은 남자가 여자보다 높았으며( $p < 0.001$ ), 남녀 모두 연령이 증가할수록 높게 나타남으로써( $p < 0.001$ ) 이들 Vit. C( $p < 0.01$ )와 철( $p < 0.001$ )은 성별과 연령이 상호 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여성의 경우 총열량( $p < 0.05$ ), 단백질( $p < 0.01$ ), 식이섬유( $p < 0.05$ ), Vit. C( $p < 0.05$ ), 엽산( $p < 0.05$ ), 철( $p < 0.001$ ), Na( $p < 0.01$ ), K( $p < 0.05$ )의 섭취율이 30대가 다른 연령군에 비하여 낮게 나타났다. 이에 여자의 비만도에 따른 연령군의 섭취율의 차이가 예상되어 그 결과를 분석한 결과 Table 4-3과 같다. 총 열량( $p < 0.05$ ), 단백질( $p < 0.01$ ), 식이섬유( $p < 0.05$ ), Vit. B<sub>2</sub>( $p < 0.05$ ), Vit. B<sub>6</sub>( $p < 0.05$ ), 인( $p < 0.05$ ), 철( $p < 0.001$ ), Na( $p < 0.01$ ), K( $p < 0.05$ )은 연령군 별로 차이가 나타났다. Vit. B<sub>2</sub>의 섭취율은 비만군이 정상군보다 높았으며( $p < 0.05$ ), 각 비만도에 따른 연령군의 섭취율이 다르게 나타났다( $p < 0.05$ ). 철의 섭취율은 비만도가 증가할수록( $p < 0.01$ ), 연령이 증가할수록( $p < 0.001$ ) 높게 나타남으로써 이들 Vit. B<sub>2</sub>( $p < 0.01$ )와 철( $p < 0.001$ )은 비만도와 연령이 상호 영향을 미치는 것으로 나타났다.

#### 4. 혈액분석 결과와 혈압

비만도에 따른 혈중지질, 혈당 및 혈압은 Table 5-1과 같다. HDL, TC/HDL, 10년 후 심장순환기계 질환 발병위험률을 나타내는 Risk, 혈당, 혈압은 남녀 간에 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 여자의 경우 총콜레스테롤, LDL, TC/HDL, Risk, 혈당, 혈압은  $p < 0.001$  수준에서 비만군이 정상군보다 높았으나 남자는 각 군 간에 차이가 없었다. 연령에 따른 남녀 혈중지질, 혈당 및 혈압은 Table 5-2와 같다. 성별에 따른 영향은 남자가 여자에 비하여 HDL( $p < 0.001$ )은 낮게, TC/HDL( $p < 0.01$ ), Risk( $p < 0.001$ ), 혈당( $p < 0.05$ ), 혈압( $p < 0.001$ )은 높게 나타났다. 연령에 따른 영향은 총콜레스테롤( $p < 0.01$ ), LDL( $p < 0.05$ ), TC/HDL( $p < 0.001$ ), Risk( $p < 0.001$ ), 혈당( $p < 0.001$ ), 혈압( $p < 0.001$ )은 남녀 모두 연령이 낮은 군일수록 낮게 나타났다. 중성지방과 VLDL은 성별과 연령에 따른 영향이 나타나지 않았으나 Risk는 성별과 연령간의 상호영향을 미

치는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). 특히 여자의 경우 연령에 따른 비만도별 연령군 간에 차이가 예상되어 그 결과를 분석한 결과 Table 5-3과 같다. 중성지방( $p < 0.01$ ), VLDL( $p < 0.01$ ), Risk( $p < 0.001$ ), 수축기혈압( $p < 0.001$ ), 이완기혈압( $p < 0.05$ )은 세 체중군 모두 고연령군에서 높게 나타났으며, 총콜레스테롤( $p < 0.001$ ), LDL( $p < 0.01$ ), TC/HDL( $p < 0.05$ )는 40대 또는 50대가 30대 연령군보다 높게 나타났다.

#### 5. 골밀도와 T-score

아래팔과 종골의 BMD와 T-score는 Table 6-1과 같다. 아래팔과 종골의 BMD는  $p < 0.001$ 수준에서, 아래팔의 T-score는  $p < 0.01$ 수준에서 남자가 여자보다 높았다. T-score 평균치는 남자의 경우 비만군이 정상군에 비하여 높았으나( $p < 0.05$ ), 여자는 차이가 없었다. 연령에 따른 남녀 BMD와 T-score는 Table 6-2와 같다. BMD는 남녀 모두 연령에 따른 차이가 나타나지 않았으나, 아래팔과 종골의 BMD와 아래팔의 T-score는 각각의 연령군 별로 비교할 때 남자가 여자보다 더 높게 나타났으며( $p < 0.01 \sim p < 0.001$ ), T-score 평균치는 남자는 50대가, 여자는 30대 연령군에서 가장 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ).

#### 6. 신체 계측치 및 비만도와 혈당, 혈중지질, 혈압 및 골밀도의 상관관계

신체 계측치 및 비만도와 혈당, 혈중지질, 혈압 및 골밀도의 상관관계는 Table 7과 같다. 혈당은 남자의 신체 계측치와는 상관관계는 거의 없었고, 여자는 체중, 허리둘레, WHR, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계가 나타났다( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ ). 혈중지질은 남자는 중성지방과 VLDL만이 체중, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ )가, HDL은 음의 상관관계( $p < 0.05$ )가 나타났으며, 여자는 총콜레스테롤과 LDL이 체중, 허리둘레, WHR, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ )가, HDL은 음의 상관관계가 나타났다( $p < 0.05$ ). 혈압은 이완기 혈압보다 수축기 혈압이 신체 계측치 및 비만도와 상관관계가 높았으며, 남자의 경우 상관관계가 없으나 여자는 체중, WHR, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계가 나타났다( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ ). Risk는 남자는 상관관계가 없으나 여자는 엉덩이 둘레를 제외한 모든 신체 계측치와 양의 상관관계( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ )가, 골밀도는 남녀 모두 신장, 체중, 엉덩이둘레, BMI, 근육의 양이 양의 상관관계가 나타났다( $p < 0.05 \sim p < 0.001$ ).

**Table 5-1.** Comparison of blood lipids, blood glucose and blood pressures of subjects according to obesity degree by %fat

Variables	Male			Female			t-value		
	Normal (n = 20)	Over weight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)	Normal (n = 89)	Over weight (n = 55)		Obesity (n = 28)	Total (n = 172)
TRG (mg/dL)	138.80 ± 69.28 <sup>1)</sup>	150.92 ± 67.66	185.00 ± 105.69	155.47 ± 80.09	136.00 ± 70.97	148.47 ± 77.38	147.75 ± 72.99	141.90 ± 73.22	1.438
		F-value = 1.518				F-value = 0.597			
TC (mg/dL)	187.15 ± 31.53	187.54 ± 33.47	183.40 ± 50.34	186.36 ± 37.21	173.61 ± 33.77 <sup>3)</sup>	192.87 ± 39.42 <sup>b</sup>	205.07 ± 41.67 <sup>b</sup>	184.89 ± 38.79	0.064
		F-value = 0.062				F-value = 9.593 <sup>***2)</sup>			
HDL (mg/dL)	45.45 ± 11.75	40.71 ± 13.19	39.87 ± 13.96	42.10 ± 12.93	53.54 ± 13.52	53.33 ± 13.07	51.71 ± 15.01	53.17 ± 13.56	29.966 <sup>***</sup>
		F-value = 1.035				F-value = 0.196			
LDL (mg/dL)	114.10 ± 33.57	116.58 ± 34.55	104.20 ± 52.13	112.59 ± 39.04	90.53 ± 33.89 <sup>a</sup>	109.75 ± 37.89 <sup>b</sup>	124.43 ± 37.8 <sup>b</sup>	102.19 ± 37.96	3.251
		F-value = 0.478				F-value = 11.313 <sup>***</sup>			
VLDL (mg/dL)	27.84 ± 13.87	30.25 ± 13.35	37.33 ± 21.85	31.23 ± 16.21	27.17 ± 14.17	29.80 ± 15.40	29.68 ± 14.69	28.42 ± 14.62	1.537
		F-value = 1.575				F-value = 0.672			
TC/HDL	4.36 ± 1.24	5.05 ± 2.03	4.96 ± 2.13	4.79 ± 1.83	3.37 ± 0.83 <sup>a</sup>	3.82 ± 1.19 <sup>b</sup>	4.22 ± 1.14 <sup>b</sup>	3.65 ± 1.05	34.419 <sup>***</sup>
		F-value = 0.864				F-value = 8.688 <sup>***</sup>			
Risk (%)	9.10 ± 6.61	14.85 ± 10.10	9.69 ± 7.94	11.58 ± 8.80	0.89 ± 1.43 <sup>a</sup>	2.63 ± 2.78 <sup>b</sup>	2.19 ± 2.61 <sup>b</sup>	1.66 ± 2.29	183.907 <sup>***</sup>
		F-value = 2.988				F-value = 12.168 <sup>***</sup>			
Blood glucose (mg/dL)	96.05 ± 14.79	101.13 ± 21.23	94.93 ± 15.61	97.83 ± 17.80	81.04 ± 8.63 <sup>a</sup>	82.84 ± 10.54 <sup>a</sup>	89.00 ± 12.87 <sup>b</sup>	82.91 ± 10.36	60.919 <sup>***</sup>
		F-value = 0.702				F-value = 6.695 <sup>***</sup>			
SBP (mmHg)	125.90 ± 16.26	131.00 ± 14.84	131.67 ± 18.33	129.44 ± 16.18	107.75 ± 11.73 <sup>a</sup>	117.62 ± 15.75 <sup>b</sup>	112.14 ± 11.89 <sup>a</sup>	111.62 ± 13.82	66.796 <sup>***</sup>
		F-value = 0.726				F-value = 9.559 <sup>***</sup>			
DBP (mmHg)	84.10 ± 11.29	86.96 ± 9.42	85.73 ± 11.29	85.68 ± 10.45	71.36 ± 8.65 <sup>a</sup>	77.73 ± 12.06 <sup>b</sup>	74.39 ± 8.18 <sup>a,b</sup>	73.89 ± 10.16	58.329 <sup>***</sup>
		F-value = 0.400				F-value = 7.212 <sup>***</sup>			

1) Mean ± SD

2) \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by t-test or one-way ANOVA

3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05)

**Table 5-2.** Comparison of blood lipids, blood glucose and blood pressures of subjects according to age

Variables	Male				Female				2-way ANOVA
	≤ 39 (n = 6)	40 - 49 (n = 15)	≥ 50 (n = 38)	Total (n = 59)	≤ 39 (n = 81)	40 - 49 (n = 61)	≥ 50 (n = 30)	Total (n = 172)	
TRG (mg/dL)	157.50 ± 73.44 <sup>1)</sup>	148.47 ± 84.89	157.92 ± 81.07	155.47 ± 80.09	131.27 ± 69.75 <sup>3)</sup>	134.85 ± 61.19 <sup>3)</sup>	184.93 ± 90.07 <sup>b)</sup>	141.90 ± 73.22	NS <sup>2)</sup>
		F-value = 0.075				F-value = 6.741 <sup>***4)</sup>			
TC (mg/dL)	161.33 ± 17.77	192.27 ± 46.94	187.97 ± 34.29	186.36 ± 37.21	170.23 ± 36.70 <sup>a)</sup>	197.11 ± 34.27 <sup>b)</sup>	199.60 ± 39.88 <sup>b)</sup>	184.89 ± 38.79	B**
		F-value = 1.615				F-value = 12.431 <sup>***4)</sup>			
HDL (mg/dL)	43.67 ± 11.15	48.40 ± 11.65	39.37 ± 13.03	42.10 ± 12.93	53.05 ± 13.52	53.69 ± 13.30	52.47 ± 14.62	53.17 ± 13.56	A***
		F-value = 2.843				F-value = 0.087			
LDL (mg/dL)	86.33 ± 22.19	117.00 ± 46.50	115.00 ± 37.13	112.59 ± 39.04	91.15 ± 32.74 <sup>a)</sup>	113.00 ± 38.88 <sup>b)</sup>	110.03 ± 41.97 <sup>b)</sup>	102.19 ± 37.96	B*
		F-value = 1.554				F-value = 7.000 <sup>***4)</sup>			
VLDL (mg/dL)	31.67 ± 14.67	29.80 ± 17.28	31.73 ± 16.40	31.23 ± 16.21	26.26 ± 13.95 <sup>a)</sup>	27.08 ± 12.25 <sup>a)</sup>	36.97 ± 17.93 <sup>b)</sup>	28.42 ± 14.62	NS
		F-value = 0.076				F-value = 6.678 <sup>**4)</sup>			
TC/HDL	3.87 ± 0.99	4.02 ± 1.07	5.24 ± 2.02	4.79 ± 1.83	3.34 ± 0.88 <sup>a)</sup>	3.84 ± 1.00 <sup>b)</sup>	4.08 ± 1.35 <sup>b)</sup>	3.65 ± 1.05	A**,B***
		F-value = 3.546*				F-value = 7.443 <sup>***4)</sup>			
Risk (%)	1.92 ± 2.09 <sup>a)</sup>	4.96 ± 3.01 <sup>a)</sup>	15.73 ± 8.18 <sup>b)</sup>	11.58 ± 8.80	0.20 ± 0.38 <sup>a)</sup>	2.00 ± 1.65 <sup>b)</sup>	4.91 ± 2.76 <sup>c)</sup>	1.66 ± 2.29	A***,B*** A*B***
		F-value = 19.974 <sup>***4)</sup>				F-value = 106.128 <sup>***4)</sup>			
Blood Glucose (mg/dL)	87.00 ± 4.77 <sup>a)</sup>	91.33 ± 8.19 <sup>b)</sup>	102.11 ± 20.33 <sup>b)</sup>	97.83 ± 17.80	81.27 ± 9.80 <sup>a)</sup>	83.08 ± 9.66 <sup>cd)</sup>	87.00 ± 12.28 <sup>b)</sup>	82.91 ± 10.36	A*,B***
		F-value = 3.478 <sup>**4)</sup>				F-value = 3.453*			
SBP (mmHg)	121.33 ± 6.98	124.40 ± 15.97	132.71 ± 16.59	129.44 ± 16.18	106.75 ± 10.11 <sup>a)</sup>	111.85 ± 14.48 <sup>b)</sup>	124.30 ± 13.32 <sup>c)</sup>	111.62 ± 13.82	A***,B***
		F-value = 2.364				F-value = 22.010 <sup>***4)</sup>			
DBP (mmHg)	78.17 ± 6.43 <sup>a)</sup>	83.33 ± 10.86 <sup>cd)</sup>	87.79 ± 10.25 <sup>b)</sup>	85.68 ± 10.45	71.75 ± 8.59 <sup>a)</sup>	73.90 ± 11.31 <sup>a)</sup>	79.63 ± 9.64 <sup>b)</sup>	73.89 ± 10.16	A***,B***
		F-value = 2.879				F-value = 7.058 <sup>***4)</sup>			

1) Mean ± SD

2) A: effect of age; B: effect of gender; A\*B: interaction of gender and age; NS: not significantly different; \*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001 by two-way ANOVA

3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05)

4) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by one-way ANOVA

**Table 5-3.** Comparison of blood lipids, blood glucose and blood pressures of female subjects according to age

Variables	Normal				Overweight				Obesity				2-way ANOVA	
	≤39		≥50		≤39		≥50		≤39		≥50			Total (n = 28)
	(n = 52)	(n = 29)	(n = 49)	(n = 29)	(n = 89)	(n = 8)	(n = 15)	(n = 26)	(n = 14)	(n = 14)	(n = 6)	(n = 6)		
TRG (mg/dl)	134.08 ± 74.23 <sup>3)</sup>	123.03 ± 43.94 <sup>2)</sup>	195.50 ± 103.36 <sup>2)</sup>	136.00 ± 70.97	118.40 ± 54.06 <sup>2)</sup>	150.31 ± 75.13 <sup>3)</sup>	177.29 ± 94.47 <sup>2)</sup>	148.47 ± 17.38	134.64 ± 70.30 <sup>1)</sup>	125.00 ± 60.98	187.75 ± 78.09	147.75 ± 72.99	147.75 ± 72.99	B**2)
	F-value = 3.503* <sup>1)</sup>		F-value = 2.205		F-value = 6.859**		F-value = 2.096		F-value = 1.823		F-value = 0.768		F-value = 1.208	
TC (mg/dl)	166.23 ± 33.86 <sup>2)</sup>	190.52 ± 31.67 <sup>2)</sup>	160.25 ± 13.50 <sup>2)</sup>	173.61 ± 33.77	165.60 ± 30.86 <sup>2)</sup>	197.69 ± 35.28 <sup>2)</sup>	213.14 ± 41.18 <sup>2)</sup>	192.87 ± 39.42	190.07 ± 47.52	226.50 ± 31.36	215.25 ± 28.99	205.07 ± 41.67	205.07 ± 41.67	A***, B***
	F-value = 6.147**		F-value = 0.116		F-value = 6.859**		F-value = 0.056		F-value = 0.056		F-value = 0.056		F-value = 0.768	
HDL (mg/dl)	54.04 ± 13.72	53.14 ± 13.67	51.75 ± 13.16	53.54 ± 13.52	52.67 ± 11.76	53.19 ± 12.37	54.29 ± 16.28	53.33 ± 13.07	49.79 ± 14.90	58.50 ± 16.74	50.00 ± 14.35	51.71 ± 15.01	51.71 ± 15.01	NS
	F-value = 0.116		F-value = 0.116		F-value = 0.056		F-value = 0.056		F-value = 0.056		F-value = 0.056		F-value = 0.768	
LDL (mg/dl)	85.35 ± 27.19 <sup>2)</sup>	105.69 ± 39.98 <sup>2)</sup>	69.25 ± 31.47 <sup>2)</sup>	90.53 ± 33.89	89.20 ± 34.31 <sup>1)</sup>	114.27 ± 36.03 <sup>2)</sup>	123.36 ± 38.36 <sup>2)</sup>	109.75 ± 37.89	114.79 ± 41.08	142.83 ± 36.20	127.50 ± 31.16	124.43 ± 37.86	124.43 ± 37.86	A***, B**
	F-value = 5.621**		F-value = 5.621**		F-value = 3.613*		F-value = 3.613*		F-value = 2.262		F-value = 1.693		F-value = 1.693	
VLDL (mg/dl)	26.81 ± 14.79 <sup>2)</sup>	24.55 ± 8.85 <sup>2)</sup>	39.00 ± 20.63 <sup>2)</sup>	27.17 ± 14.17	23.67 ± 10.95 <sup>2)</sup>	30.27 ± 14.84 <sup>2)</sup>	35.50 ± 18.80 <sup>2)</sup>	29.80 ± 15.40	27.00 ± 14.15	25.50 ± 13.03	37.50 ± 15.48	29.68 ± 14.69	29.68 ± 14.69	B**
	F-value = 3.489*		F-value = 3.489*		F-value = 2.262		F-value = 2.262		F-value = 2.262		F-value = 1.693		F-value = 1.693	
TC/HDL	3.17 ± 0.66	3.74 ± 0.90	3.31 ± 1.14	3.37 ± 0.83	3.28 ± 0.98 <sup>2)</sup>	3.89 ± 1.10 <sup>2)</sup>	4.25 ± 1.42 <sup>2)</sup>	3.82 ± 1.19	4.07 ± 1.14	4.10 ± 1.10	4.56 ± 1.25	4.22 ± 1.34	4.22 ± 1.34	A**, B*
	F-value = 4.832**		F-value = 4.832**		F-value = 2.642		F-value = 2.642		F-value = 2.642		F-value = 0.494		F-value = 0.494	
Risk (%)	0.11 ± 0.17 <sup>2)</sup>	1.52 ± 1.07 <sup>2)</sup>	3.66 ± 2.46 <sup>2)</sup>	0.89 ± 1.43	0.42 ± 0.71 <sup>2)</sup>	2.51 ± 2.12 <sup>2)</sup>	5.23 ± 3.17 <sup>2)</sup>	2.63 ± 2.78	0.29 ± 0.39 <sup>2)</sup>	2.07 ± 1.12 <sup>2)</sup>	5.63 ± 2.07 <sup>2)</sup>	2.19 ± 2.61	2.19 ± 2.61	A**, B***
	F-value = 59.341***		F-value = 59.341***		F-value = 17.506***		F-value = 17.506***		F-value = 17.506***		F-value = 47.276***		F-value = 47.276***	
Blood Glucose (mg/dl)	79.33 ± 7.10	83.38 ± 10.48	83.75 ± 8.78	81.04 ± 8.63	80.27 ± 8.12	82.88 ± 9.72	85.50 ± 13.90	82.84 ± 10.54	89.57 ± 15.21	82.50 ± 5.61	92.88 ± 11.51	89.00 ± 12.87	89.00 ± 12.87	A*
	F-value = 2.574		F-value = 2.574		F-value = 0.890		F-value = 0.890		F-value = 0.890		F-value = 1.155		F-value = 1.155	
SBP (mmHg)	105.40 ± 9.74 <sup>2)</sup>	107.83 ± 12.36 <sup>2)</sup>	122.75 ± 11.44 <sup>2)</sup>	107.75 ± 11.73	110.60 ± 12.30 <sup>2)</sup>	117.12 ± 15.72 <sup>2)</sup>	126.07 ± 16.05 <sup>2)</sup>	117.62 ± 15.75	107.64 ± 8.28 <sup>2)</sup>	108.50 ± 13.10 <sup>2)</sup>	122.75 ± 10.71 <sup>2)</sup>	112.14 ± 11.89	112.14 ± 11.89	A*, B***
	F-value = 8.945***		F-value = 8.945***		F-value = 3.897*		F-value = 3.897*		F-value = 3.897*		F-value = 6.187**		F-value = 6.187**	
DBP (mmHg)	70.38 ± 7.60 <sup>2)</sup>	70.86 ± 9.78 <sup>2)</sup>	79.50 ± 7.41 <sup>2)</sup>	71.36 ± 8.65	75.20 ± 11.23	77.58 ± 12.41	80.71 ± 12.45	77.73 ± 12.06	73.14 ± 8.29	72.67 ± 10.23	77.88 ± 6.03	74.39 ± 8.18	74.39 ± 8.18	B*
	F-value = 4.204*		F-value = 4.204*		F-value = 0.754		F-value = 0.754		F-value = 0.754		F-value = 1.022		F-value = 1.022	

1) Mean ± SD

2) A: effect of obese index; B: effect of age; A\*B: interaction of obese index and age; NS: not significantly different; \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by two-way ANOVA

3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05)

4) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by one-way ANOVA

**Table 6-1.** Bone mineral density and T-scores of subjects according to obesity degree by %fat

Variables	Male			Female			t-value		
	Normal (n = 20)	Over weight (n = 24)	Obesity (n = 15)	Total (n = 59)	Normal (n = 89)	Over weight (n = 55)		Obesity (n = 28)	Total (n = 172)
Forearm BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.52 ± 0.05 <sup>1)</sup>	0.50 ± 0.05	0.54 ± 0.08	0.52 ± 0.06	0.39 ± 0.05	0.39 ± 0.06	0.39 ± 0.06	0.39 ± 0.06	15.262 <sup>***2)</sup>
		F-value = 1.913				F-value = 0.010			
Calcaneus BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.64 ± 0.07	0.60 ± 0.07	0.64 ± 0.11	0.63 ± 0.08	0.49 ± 0.08	0.50 ± 0.08	0.51 ± 0.08	0.50 ± 0.08	10.447 <sup>***</sup>
		F-value = 1.314				F-value = 0.426			
Mean BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.58 ± 0.04	0.55 ± 0.05	0.59 ± 0.09	0.57 ± 0.06	0.44 ± 0.06	0.44 ± 0.06	0.45 ± 0.07	0.44 ± 0.06	13.890 <sup>***</sup>
		F-value = 1.892				F-value = 0.158			
Forearm T-score	-0.99 ± 0.87 <sup>3)</sup>	-1.26 ± 0.79 <sup>a</sup>	-0.40 ± 0.98 <sup>b</sup>	-0.95 ± 0.92	-1.46 ± 1.04	-1.38 ± 1.02	-1.39 ± 1.03	-1.42 ± 1.03	3.120 <sup>**</sup>
		F-value = 4.581 <sup>*</sup>				F-value = 0.116			
Calcaneus T-score	0.33 ± 0.99 <sup>2)</sup>	-0.15 ± 1.01 <sup>a</sup>	0.63 ± 1.33 <sup>b</sup>	0.21 ± 1.12	0.03 ± 1.20	0.08 ± 1.11	0.29 ± 1.14	0.08 ± 1.16	0.718
		F-value = 2.564				F-value = 0.528			
Mean T-score	-0.33 ± 0.68 <sup>a</sup>	-0.71 ± 0.76 <sup>a</sup>	0.12 ± 1.09 <sup>b</sup>	-0.37 ± 0.88	-0.72 ± 0.98	-0.65 ± 0.94	-0.55 ± 1.01	-0.67 ± 0.97	2.084 <sup>*</sup>
		F-value = 4.559 <sup>*</sup>				F-value = 0.311			

1) Mean ± SD, 2) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by t-test or one-way ANOVA

3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05)

**Table 6-2.** Bone mineral density and T-scores of subjects according to age

Variables	Male			Female			2-way ANOVA		
	≤ 39 (n = 6)	40 - 49 (n = 15)	≥ 50 (n = 38)	Total (n = 59)	≤ 39 (n = 81)	40 - 49 (n = 61)		≥ 50 (n = 30)	Total (n = 172)
Forearm BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.53 ± 0.06 <sup>1)</sup>	0.54 ± 0.08	0.51 ± 0.05	0.52 ± 0.06	0.38 ± 0.05	0.40 ± 0.05	0.38 ± 0.08	0.39 ± 0.06	A <sup>***2)</sup>
		F-value = 1.110				F-value = 2.014			
Calcaneus BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.62 ± 0.06	0.65 ± 0.11	0.62 ± 0.07	0.63 ± 0.08	0.49 ± 0.08	0.51 ± 0.07	0.50 ± 0.09	0.50 ± 0.08	A <sup>***</sup>
		F-value = 0.983				F-value = 1.311			
Mean BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0.57 ± 0.05	0.59 ± 0.09	0.56 ± 0.05	0.57 ± 0.06	0.43 ± 0.06	0.45 ± 0.05	0.44 ± 0.08	0.44 ± 0.06	A <sup>***</sup>
		F-value = 1.274				F-value = 1.876			
Forearm T-score	-0.84 ± 1.05	-0.48 ± 0.94	-1.15 ± 0.83	-0.95 ± 0.92	-1.58 ± 0.98	-1.19 ± 0.92	-1.44 ± 1.26	-1.42 ± 1.03	A <sup>**</sup> , B <sup>*</sup>
		F-value = 3.130				F-value = 2.608			
Calcaneus T-score	-0.01 ± 0.86	0.76 ± 1.28	0.03 ± 1.04	0.21 ± 1.12	-0.05 ± 1.16	0.28 ± 1.04	0.05 ± 1.34	0.08 ± 1.16	B <sup>*</sup>
		F-value = 2.599				F-value = 1.375			
Mean T-score	-0.43 ± 0.87 <sup>3)</sup>	0.14 ± 1.03 <sup>b</sup>	-0.56 ± 0.76 <sup>a</sup>	-0.37 ± 0.88	-0.82 ± 0.96	-0.46 ± 0.83	-0.70 ± 1.19	-0.67 ± 0.97	A <sup>**</sup> , B <sup>*</sup>
		F-value = 3.807 <sup>**4)</sup>				F-value = 2.436			

1) Mean ± SD, 2) A: effect of gender; B: effect of age; A\*B: interaction of gender and age; NS: not significantly different; \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001 by two-way ANOVA, 3) Different alphabets at the same row are significantly different by Duncan's multiple test (p < 0.05), 4) \*: p < 0.05 by one-way ANOVA

Table 7. Pearson correlation coefficient in each variable in the study subjects

	Gender	Blood glucose	TRG	TC	HDL	LDL	VLDL	SBP	DBP	Risk	BMD
Height	M <sup>1)</sup>	-0.030	0.096	0.195	-0.149	0.200	0.103	-0.051	-0.035	-0.023	0.378**
	F <sup>2)</sup>	-0.143	0.052	0.019	0.164* <sup>3)</sup>	-0.022	0.055	-0.054	-0.035	-0.179*	0.255**
Weight	M	0.046	0.355**	0.098	-0.281*	0.052	0.363**	0.061	0.029	0.014	0.421**
	F	0.178*	0.130	0.275**	-0.060	0.283**	0.135	0.320**	0.242**	0.342**	0.405**
Waist	M	-0.004	0.203	-0.029	-0.231	-0.014	0.211	0.062	0.055	-0.020	0.297*
	F	0.204**	0.166*	0.216**	-0.181*	0.260**	0.171*	0.224**	0.140	0.323**	0.118
Hip	M	-0.234	0.256	0.129	-0.038	0.074	0.262*	-0.107	-0.040	-0.138	0.370**
	F	0.127	0.056	0.112	-0.021	0.143	0.060	0.104	0.033	0.134	0.200**
WHR	M	0.233	0.064	-0.194	-0.311*	-0.118	0.068	0.193	0.115	0.098	0.070
	F	0.184*	0.190**	0.220**	-0.245**	0.257**	0.192*	0.240**	0.179*	0.360**	-0.024
Soft lean mass	M	0.005	0.233	0.207	-0.135	0.165	0.240	0.010	-0.004	-0.034	0.498***
	F	0.021	0.100	0.168*	0.001	0.161*	0.103	0.248**	0.169*	0.181*	0.496***
BMI	M	0.053	0.391**	0.072	-0.248	0.000	0.399**	0.105	0.061	0.059	0.379**
	F	0.262**	0.108	0.282**	-0.135	0.311**	0.111	0.365**	0.274**	0.446**	0.298**
%fat	M	0.034	0.285*	-0.065	-0.275*	-0.103	0.291*	0.111	0.071	0.110	0.112
	F	0.291**	0.102	0.291**	-0.093	0.312**	0.107	0.244**	0.231**	0.366**	0.067
Obesity degree	M	0.049	0.310*	-0.029	-0.282*	-0.074	0.318*	0.175	0.128	0.119	0.207
	F	0.303**	0.083	0.275**	-0.144	0.307**	0.087	0.291**	0.261**	0.411**	0.173*

1) M: Male

2) F: Female

3) \*,\*\*,\*\*\*: Significant at  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  and  $p < 0.001$  by Pearson's correlation

## 고 찰

연구대상자의 평균연령은 남자 50.2세, 여자 40.4세로 약 10세 차이가 났으며, 남자는 연령에 따른 비만도에 차이가 없었으나 여자는 차이가 나타났다( $p < 0.001$ ). 이는 가령에 따라 비만율이 높아진 2009년 제4기 3차년도 국민건강 영양조사(이후 '09 KNHANES IV-3) 결과와는 차이가 있어 남녀교사 모두 가령에 따라 비만도가 증가된다고는 할 수가 없다. 이는 교사들이라는 특수집단에 따른 영향으로 이들이 교육수준이 높고, 건강에 대한 관심이 많으며, 비만의 해를 잘 알고 있어 체중관리를 좀 더 잘 하고 있기 때문으로 생각된다. 가구소득은 맞벌이가구가 대부분인 여자교사가 남자교사에 비하여 높게 나타났으나( $p < 0.05$ ) 남녀교사의 수입에 따른 비만도의 차이는 없어 '05년 제3기 국민건강영양조사(이후 '05 KNHANES III) 심층분석 연구보고서 결과 100만 원이하 35.4%, 101~200만원 29.1%, 201~300만원 26.0%, 301~400만원 23.0%, 401만 원 이상 19.9%로 가구소득이 낮을수록 비만 유병률이 높게 나타난 결과와 차이가 있었다. 건강상태에 대한 자가 인식은 남녀 모두 비만군이 자신의 건강상태가 나쁘다고 생각하는 비율이 높았다. 본 연구결과는 본교에서 진행한 영양상담 프로그램

에 참가한 남녀교사를 대상으로 선정하였기에 각 군의 수가 일정하지 않았고, 나이에도 차이가 있어 연구결과를 일반화하기에 다소 무리가 있는 연구의 제한점이 있다. 최근의 연구 동향으로 BMI가 비만의 체지방 분포 평가에 신뢰도가 낮다는 지적이 있었다(Wang 등 1994; Kim & Shin 2003). 또한 Yoo 등(2005)은 비만에서 초래되는 성인병 예측에는 BMI보다 체지방률이 더 높은 상관관계를 가진다고 하였고, Ko(2005)의 연구에서도 BMI보다 체지방률에 의한 비만도 평가가 고지혈증 발생가능성 예측이 더 효과적이라고 하였다. 이러한 연구를 토대로 본 연구의 비만도 분류는 체지방률을 적용하였다.

신체 측정치 중 근육량은 남자는 각 군 간에 차이가 없으나 여자는 비만군이 정상군보다 2.25 kg이 많았으며 두 군 간에 차이가 있었다( $p < 0.01$ ). 체지방률도 남녀 간에 차이가 있었고, 각 군 간에 체중의 차이는 대부분이 체지방량이며 비만치료에는 저열량 식이요법과 유산소 운동을 병행하여 체지방량을 감소시키는 것이 중요하므로 반드시 자신의 체성분을 분석한 후 자신의 체성분에 적합한 식사와 유산소 운동을 통한 체지방량 감소, 웨이트트레이닝을 통한 근육 증가로 적절한 체성분을 유지하는 것이 바람직하다. 허리둘레는 남자 비만군의 허리둘레는 90.17 cm로 대한비만학회 기준 복부비만 판정기준치인 90 cm 이상에 해당되었으며,

WHR은 0.89로 비만판정 기준인 0.90 이상에 근접하였다. 여자 비만군의 허리둘레는 80.75 cm로 대한비만학회기준 복부비만 판정기준치인 85 cm 이상에는 해당되지 않았고, WHR은 0.81로 비만판정 기준인 0.85 이상과 차이가 있었다. '09 KNHANES IV-3 결과에서는 허리둘레 비만 유병률은 30세 이상 성인 남자 38.1%, 여성 26.3%로 조사되었다. 삼두근 피부두겹 두께는 남자는 각 군 간에 차이가 없었으나 여자는 비만도가 높아질수록 증가되는 경향이 있었다. 하지만 장골위 피부두겹 두께는 남녀 모두 비만할수록 증가되었다. 이로써 남자의 비만은 삼두근보다는 복부와 장골위에 더 많은 지방이 축적되는 경향이 있는 것으로 생각된다.

연구대상자의 1일 열량 섭취량은 남자의 경우 비만군이 정상군보다 많았으며, 여자는 비만군과 정상군의 차이가 없었다. 이는 '05 KNHANES 제3기(2005) 심층분석: 영양부문(Korea National Health & Nutritional Examination Survey (2007b))결과에서 남자는 비만군이 정상군보다 열량섭취량이 많았으나 여자는 각 군 간에 차이가 없었던 결과와 같다. 이는 여자의 경우 비만군이 자신의 섭취량을 적게 답하는 것도 한 원인으로 추측된다. 3대 열량영양소(CPF) 섭취는 남자에 비하여 여자는 단백질의 섭취율이 낮았으며 이는 Lee & Shim(1999)의 중년 성인 대상 연구결과와도 같다. 3대 열량 영양소 섭취 비율은 '05 KNHANES III 결과 남자의 경우 당질(정상군 64.1%, 비만군 63.5%), 단백질(정상군 16.1%, 비만군 16.4%), 지방(정상군 19.8%, 비만군 20.1%)과 비교하여 비만군의 당질 섭취 비율은 58.3%로 낮았고, 단백질과 지방은 각각 19.6%, 22.0%로 높게 나타났으며, 여자의 경우 당질(정상군 66.3%, 비만군 67.5%), 단백질(정상군 15.4%, 비만군 15.1%), 지방(정상군 18.3%, 비만군 17.4%)과 비교하여 비만군의 당질 섭취 비율은 57.6%로 낮았고, 단백질과 지방은 각각 18.8%, 23.7%로 높게 나타났다. 남녀 모두 당질 섭취율은 낮고 단백질과 지방 섭취율은 높은 경향이었으며, 이는 Kim 등(2007)의 비만여성 대상 연구결과와 같다. 특히 여자의 경우 '05 KNHANES III 결과 비만군의 단백질과 지방 섭취 비율에 비하여 각각 3.7%, 6.3%가 높은 것으로 비만 유병률을 감소시키기 위하여 열량 영양소 중 특히 지방의 섭취 비율을 감소시킬 필요가 있다. 콜레스테롤 섭취량은 남자의 경우 비만군이 476.73 mg으로 정상군에 비하여 164.01 mg을 더 섭취하고 1일 섭취 기준량인 300 mg을 훨씬 초과하여 섭취하는 것으로 나타나 고지혈증으로 인한 동맥경화, 심장순환기계 질환, 뇌졸중 등을 유발할 수 있으므로 비만군의 식이에서 지방과 콜레스테롤의 제한이 요구된다. KDRIs와 비교한 각 영양소별 섭취율을 살펴보면 여자의 경우 가장

낮은 섭취율을 나타낸 비타민은 엽산으로 섭취기준량의 106.99%로 나타났으나 본 조사는 여자의 경우 총 열량섭취가 100%를 넘었기에 모든 영양소 섭취율 또한 높게 나타났다. Jun 등(2006)의 연구에서는 40~60대 연령층의 엽산 섭취량이 289.2 mg으로 부족하게 나타나 다른 결과이나 본 조사에서는 가장 낮은 섭취율로 나타났다. 엽산은 가임기의 여성에게 태아의 신경관 손상과 대혈구성 빈혈을 예방하는 기능을 가지고 있어 여성에게 중요한 영양소이며 부족 시 homocystein의 혈관 내 축적으로 심장혈관계 질환의 위험을 증가시키므로 섭취에 주의해야한다. 다량무기질 중 섭취율이 가장 낮은 칼슘의 섭취는 정상군 773.4 mg(118.35%)과 비만군 801.2 mg(120.75%)으로 차이가 없었으며, '09 KNHANES IV-3(Korea National Health & Nutritional Examination Survey(2010) 결과 431.4 mg(58.0%)보다 훨씬 높았다. 여자는 가령과 더불어 골다공증이 증가하므로 칼슘의 섭취율과 더불어 흡수율도 중요하다. 운동과 일광욕을 통한 Vit. D의 체내 합성률 증가로 Ca 흡수율을 높여줄 필요가 있다. 남자의 경우 가장 낮은 섭취율을 나타낸 비타민은 Vit. B<sub>2</sub>이었고, Vit. E, 나이아신, 아연의 섭취율은 남자의 정상군보다 비만군이 높게 나타났으며, 이는 비만군이 단백질과 지방의 함유율이 높은 동물성 식품을 좀 더 섭취하기 때문으로 여겨진다. 철의 섭취는 성별과 연령, 비만도와 연령이 서로 상호작용하여 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 철이 많이 함유된 단백질 식품섭취가 남자가 여자에 비하여 많은 것과 연령이 30대에 비하여 40~50대에 섭취량이 증가되었기 때문으로 생각된다. 남녀 모두 가장 많이 섭취하는 영양소는 나트륨으로 '09 KNHANES IV-3 결과 전체 평균 섭취율 남자 378.4%, 여자 272.3%에 비하여 본 연구결과의 남자는 537.10%, 여자는 391.44%를 섭취하고 있어 과다 섭취함은 물론 남녀 간의 차이도 나타났다. 특히 남자의 나트륨 과다 섭취는 남자가 여자에 비하여 혈압이 높게 나타난 한가지 요인이 되며, 남자의 잦은 외식과 술안주가 영향을 주는 것으로 생각된다. 우리나라에서 남녀 모두 가장 적게 섭취하는 영양소인 칼륨은 '09 KNHANES IV-3 결과 전체 평균 섭취율 남자 68.0%, 여자 54.6%에 비하여 본 연구결과의 남자는 132.12%, 여자는 165.41%를 섭취하고 있었고 남녀 간에 차이가 나타났다.

혈액분석과 혈압측정 결과 여자는 정상군보다 비만군이 총 콜레스테롤, LDL, TC/HDL, Risk, 혈당이 높았으나 남자는 각 군 간에 혈중지질, 혈당, 혈압에 차이가 없었다. 이는 본 조사대상자의 남자의 수가 3개의 체중군 그룹으로 나누기에 적었고, 나이가 여자와 차이가 커서 결과가 남녀가 같

은 경향으로 나타나지 않은 것으로 생각된다. 여자의 경우 총 콜레스테롤은 비만군이 205.07 mg/dL로 정상군 173.61 mg/dL보다 높았으며 이는 '05 KNHANES III 결과 비만군 195.8 mg/dL보다 9.2 mg/dL가 높았다. 이는 본 연구 조사대상자가 '05 KNHANES III 조사대상자의 비만군보다 당질의 섭취율은 낮고, 지방 섭취율이 높기 때문으로 생각된다. Choi & Jun(2007)의 연구에서 비만은 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지방 농도를 높이고 HDL-콜레스테롤 농도를 낮춘다고 하였다. 또한 Choi(2005)의 연구에서도 경계수준의 고지혈증 환자는 정상군에 비하여 체중이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). Ko(2005)의 연구에서는 체지방률이 1.0% 증가할 때마다 총콜레스테롤 1.121배, 중성지방 1.046배, LDL-콜레스테롤 1.108배, TC/HDL-콜레스테롤은 1.115배가 증가한다고 하였다. 그러므로 고지혈증 예방을 위한 올바른 식사 교육이 요구된다. HDL-콜레스테롤은 40 mg/dL미만을 이상지질혈증으로 분류하며 본 연구결과 비만군 남자 39.87 mg/dL, 여자 51.71 mg/dL로 '05 KNHANES III 결과 비만군 남자 39.6 mg/dL, 여자 44.5 mg/dL와 비교하면 남자는 유사한 반면 여자는 높게 나타났다. 본 연구결과와 분석에서도 HDL-콜레스테롤은 성별에는 영향을 받았으나 비만도와 연령에는 영향이 없었다. 이러한 결과도 남자 조사대상자 수가 세 체중군으로 분류하기에는 그 수가 적기에 정확한 결과를 얻지 못한 것으로 생각된다. 동맥경화 정도를 나타내는 TC/HDL 동맥경화지수는 Schmitt 등(1985)에 따라 6.7미만을 기준으로 평가하면 모든 군이 정상범위에 속하였다. 10년 후 심장순환기계 질환 발병위험률을 나타내는 Risk는 남자는 정상군 9.10, 비만군 9.69로, 여자 정상군 0.89, 비만군 2.19보다 높게 나타나 체지방률이 증가할수록 증가하였다. 본 연구대상자의 남자는 여자에 비하여 나이가 많고, 흡연에 더 큰 영향을 받으므로 여자에 비하여 Risk가 훨씬 높았고, 체지방률에 따른 차이는 없으나, 성별과 연령은 서로 상호작용을 하여 영향을 미치며, 다른 발병 위험 요인들의 누적으로 남자 고연령군에서 심장순환기계 질환 발병위험률이 높게 나타난 것으로 생각된다. 혈당은 남자가 여자보다 유의성 있게 높았고, 여자 비만군이 89.00 mg/dL로 정상군 81.04 mg/dL보다 높았으나 남자는 각 군 간에 차이가 없었다. 이는 '05 KNHANES III 심층 분석 연구보고서(Korea National Health & Nutritional Examination Survey(2007a)결과 정상군은 89.9 mg/dL, 비만군은 98.0 mg/dL 이었고, Choi(2005)의 연구에서 정상군 83.3 mg/dL, 비만군 88.3 mg/dL, Chang(2010)의 연구에서도 정상군 90.88 mg/dL, 비만군 96.48 mg/dL로 나타나 비만군이 정

상군보다 혈당이 높았던 결과와 유사하다. 특히 본 연구결과와 분석에서 여자의 경우 혈당은 연령의 영향은 없고 비만도가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 혈압은 남자가 여자보다 높았으며, 여자의 경우 정상군보다 과체중군이 유의성 있게 높았으나 남자는 각 군 간에 차이가 없었다. '05 KNHANES III 결과 BMI가 증가할수록 고혈압의 오즈비는 뚜렷하게 상승하는 경향이 나타났다. BMI 20.0~22.9에 비하여 BMI 25.0~29.9는 남자는 오즈비가 2.2이고, 여자는 오즈비 2.7의 증가를 보였으며, BMI 30 이상에서는 남자는 4.1, 여자는 5.5의 오즈비를 보였다. 또한 Jung & Choi(1997)의 연구에서도 비만군이 수축기와 이완기 혈압 모두 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 본 연구결과와 분석에서도 여자의 경우 혈압은 비만도 보다는 나이에 영향을 크게 받는 것으로 나타났다.

골밀도는 남자가 여자에 비하여 아래팔과 종골 모두 BMD가 높았으며, 이는 '09 KNHANES IV-3 결과 대퇴경부의 BMD 분포에서 30세 이상 남자가 0.803 g/cm<sup>2</sup>, 여자 0.697 g/cm<sup>2</sup>보다 높은 것과 같은 결과로 나타났다. 아래팔의 T-score는 남자는 -0.95로 정상 범주에, 여자는 -1.42로 골감소증 범주에 속하였으며, 종골은 남녀 모두 정상 범위에 속하였다. 비만도에 따른 T-score를 보면 남자의 경우 정상군에 비하여 비만군의 T-score가 높았으며 이는 Kim & Koo(2008)의 연구에서 골밀도 위험군이 정상군보다 BMI, 체지방률이 낮았던 결과와 유사하다. 여자의 경우는 비만도에 따른 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다. 이는 본 연구 여자대상자의 평균 연령이 40.4세라는 비교적 젊은 연령군이라 체질량지수에 영향을 적게 받기 때문으로 생각된다. 그러나 여자의 경우 아래팔은 연령군에 따라 T-score에 차이가 있었고( $p < 0.05$ ), 종골은 차이가 나타나지 않았다. 이는 교사라는 직업상의 특징으로 일반적으로 팔을 많이 쓰지 않아 팔의 골밀도가 낮은 것으로 생각된다. 또한 Lee 등(2005)의 연구에서 종골의 경우 젊은 여성은 일상생활에서 운동량이 많고 칼슘을 포함한 영양상태가 좋아 40대와 50대에 비하여 체질량지수가 낮아도 골손실을 예방할 수 있다는 연구결과가 있어 이와 유사하다.

혈액성분, 혈압, 골밀도와 신체 측정치의 상관관계에서 혈당은 남자의 경우 신체 측정치와 상관관계가 나타나지 않았고, 여자의 경우 체중, 허리둘레, WHR, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계가 있었다. 이는 '05 KNHANES III 심층 분석 연구보고서에서 공복 시 혈당이 남자는 정상군 94.1 mg/dL, 비만군 98.4 mg/dL, 여자는 정상군 89.9 mg/dL, 비만군 98.0 mg/dL로 여자가 남자보다 차이가 컸던 것으로 미루어 보아 여자에게서 양의 상관관계가 크게 나타난 것으로 생각된다. 혈중지질은 남자의 경

우 중성지방과 VLDL은 체중, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계로, HDL은 음의 상관관계로 나타났다. 여자의 경우 HDL을 제외한 모든 혈중지질성분은 허리둘레, WHR와 양의 상관관계를, HDL은 음의 상관관계를 나타내었으며, 비만 판정기준치인 BMI, 체지방률, Obesity degree는 총 콜레스테롤, LDL만이 양의 상관관계로 나타나 남자와 차이가 있었다. 혈압은 남자의 경우 신체계측치와 상관관계가 나타나지 않았으며, 여자의 경우 체중, 허리둘레 WHR, BMI, 체지방률, Obesity degree와 양의 상관관계가 나타났다. '05 KNHANES III 심층 분석 연구보고서에서 BMI 25.0~26.9 비만군의 고혈압 발생 오즈비가 여자 2.7로, 허리둘레 85.0~89.9 cm의 비만군에서의 오즈비 여자 1.7보다 높게 나타났는데 이 결과와 유사하게 본 연구결과도 BMI나 체지방률이 허리둘레보다 상관계수가 높게 나타나 혈압은 허리둘레보다 BMI나 체지방률이 영향을 더 미치는 것으로 생각된다. 심장순환기계 질환 발병 위험률을 나타내는 Risk는 여자의 경우 체중, 허리둘레, WHR 및 비만도 판정치와 양의 상관관계로 나타났으며 이는 Choi & Jun(2007)의 성인대상 연구결과와도 유사하다. 골밀도는 남녀 모두 신장, 체중, BMI와 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며 이는 Kim & Koo(2008) 성인여성 대상 연구결과와도 유사하다. 전반적으로 남자가 여자보다 혈당, 혈중지질, 혈압, 골밀도와 신체 계측치 및 비만도의 상관관계가 낮았다. 이는 남자의 경우 비만도에 따른 신체계측과 혈중지질 성분 분석에서도 각 군 간에 차이가 적었던 것보다 같은 경향이다. 혈청지질 중 남자는 중성지방이, 여자는 콜레스테롤이 신체 계측치와 양의 상관관계가 높게 나타났다. 이는 '05 KNHANES III 심층 분석 연구보고서 결과의 성별 지단백 분포도에서 평균적으로 여자는 남자보다 총 콜레스테롤과 LDL이 2~3 mg/dL 정도, 중성지방은 50 mg/dL 정도로 낮게 나타난 것에서 남자는 여자보다 중성지방이 높아 양의 상관관계가 높게 나타난 것으로 생각된다. Lee 등(2007)의 중장년층 대상 연구에서도 중성지질, LDL농도와 남자는 유의적 상관관계를 보였으나 여자는 상관관계가 보이지 않았다고 보고하였다. 또한 신장, 체중, 엉덩이 둘레, BMI, 근육량은 골밀도와 양의 상관관계가 나타났고, 특히 근육량( $p < 0.001$ )은 가장 높은 상관계수가 나타났으나 체지방률은 상관관계가 없었다. 이는 Lee & You(1999)의 연구에서 신장과 체중이 골밀도에 영향을 미친다고한 결과와 Na(2004)의 연구에서 운동, 체중, BMI가 골밀도 형성에 영향을 미친다고한 결과와 유사하였다. 그리고 Kim & Koo(2007)의 연구결과에서 골밀도와 신장, 체중, 체수분, 근육량, 체지방률, 단백질, 무기질, BMI, 연령과 양의 상관

관계를 가진 것과 약간의 차이는 있었지만 이들의 연구에서도 체지방률은 근육량에 비하여 낮은 상관계수를 나타내었다. 또한 Hsu 등(2006)과 Zhao 등(2007)의 연구결과에서도 골밀도와 체지방률과는 음의 상관관계를 나타내고 있어 골밀도는 체성분중 체지방률이 아닌 근육량이 골밀도와 높은 양의 상관관계가 있는 것으로 생각된다.

## 요약 및 결론

전북지역에 거주하는 남자교사 59명과 여자교사 172명을 체지방률 기준으로 정상군, 과체중군, 비만군으로 분류하여 이들 각각의 신체계측, 영양소 섭취실태, 혈액분석, 혈압 및 골밀도를 측정하였고 이를 통한 혈당, 혈중지질, 혈압, 골밀도와 신체 계측치 및 비만도와 양의 상관관계를 살펴본 결과는 다음과 같다.

1) 남녀 간에 연령( $p < 0.001$ )과 가정의 월수입( $p < 0.05$ )에 차이가 있었으며 여자의 비만도에 따라 연령 분포에 차이가 있었다( $p < 0.01$ ).

2) 남녀 모두 각 군 간의 신체 계측치는 체중, 체지방률, 허리둘레, 엉덩이둘레, WHR, RBW, BMI, 상완위둘레는  $p < 0.01 \sim p < 0.001$  수준에서 유의성 있는 차이가 있었다. 피부두께 두께는 남자는 차이가 없었고, 여자는 비만군이 정상군보다 두꺼웠다( $p < 0.001$ ).

3) 영양섭취 기준에 따른 비율에 따라 총 섭취열량은 남자 비만군이 정상군에 비하여 많았으나( $p < 0.05$ ), 여자는 각 군 간에 차이가 없었다. 3대 열량영양소의 구성비는 남자가 여자보다 단백질 섭취 비율이 높았다( $p < 0.001$ ). 연령에 따른 비만도별 체중군 간 단백질 섭취비율은 비만도와 연령이 상호작용하여 영향을 미쳤다( $p < 0.05$ ). 각 영양소의 섭취비율은 남자는 여자보다 Vit. C, Vit. B<sub>6</sub>, 엽산, 인, 철, Na 섭취율이 높았고, 여자는 남자보다 Vit. E와 K 섭취가 높았다( $p < 0.05 \sim p < 0.01$ ). 특히 철의 섭취는 성별과 연령, 비만도와 연령이 서로 상호작용하여 영향을 미쳤다.

4) HDL, TC/HDL, Risk, 혈당, 혈압은 남녀 간에 차이가 나타났다( $p < 0.001$ ). 여자 비만군은 정상군보다 TC, LDL, TC/HDL, Risk, 혈압, 혈당이 높게 나타났으나( $p < 0.01 \sim p < 0.001$ ) 남자는 각 군 간에 차이가 없었다. HDL은 여자가 남자보다 높아 성별이 영향을 미치나 비만도와 연령은 영향을 미치지 않았다. Risk는 성별과 연령이 서로 상호작용하여 영향을 미치는 것으로 나타났다. 혈당은 특히 여자의 경우 비만도( $p < 0.05$ )는 영향을 미치고, 연령은 영향을 미치지 않았다.

5) 남자가 여자보다 BMD( $p < 0.001$ )와 T-score

( $p < 0.01$ )가 높았으며, 남자 비만군은 정상군보다 T-score가 높았으나( $p < 0.05$ ) 여자는 차이가 없었다. 특히 여자의 경우 아래팔은 연령군에 따라 T-score 차이가 있었고( $p < 0.05$ ), 종골은 차이가 없었다.

6) 혈당은 남자의 신체 계측치와는 상관이 없고, 여자의 체중, 허리둘레, WHR, 비만 판정치와 양의 상관관계가 나타났다. 혈중지질은 남자의 경우는 중성지방과 VLDL이 체중 및 비만 판정치와 양의 상관관계가 나타났고, 여자의 경우 총 콜레스테롤과 LDL만이 체중, 허리둘레, WHR 및 비만 판정치와 양의 상관관계가 있으며, HDL은 남녀 모두 음의 상관관계를 나타내었다. 혈압은 남자의 신체 계측치와 상관관계가 없으며, 여자는 체중, WHR 및 비만 판정치와 양의 상관관계가 있었다. 골밀도는 남녀 모두 신장, 체중, BMI와 양의 상관관계가 있었으며, 특히 체성분 중 근육량과 상관계수가 높게 나타났고 체지방률과는 상관관계가 없었다.

본 연구 결과 남자 비만군은 정상군에 비하여 근육의 차이는 없고 체지방량은 많았으나 여자 비만군은 정상군에 비하여 근육과 체지방량 모두 많았다. 총 열량섭취량은 남녀 모두 비만군은 정상군에 비하여 더 많은 양을 섭취하였고, 열량영양소 구성 비율을 '05 KNHANES III와 비교하였을 때 여자의 경우 단백질 섭취비율이 가장 높았다. 혈중지질은 남자의 경우 중성지방과 VLDL이 비만도와 양의 상관관계가 있으나, 혈압, 혈당은 신체 계측치와 상관관계가 없었다. 여자 비만군은 총콜레스테롤, LDL이 비만도와 양의 상관관계가 있었고, 혈당, 혈압, Risk가 남자 비만군보다 더 높게 나타났다. 여자는 남자보다 비만도와 연령에 따라 혈중지질에 미치는 영향이 크게 나타났다. 그러므로 남자 비만군보다 여자 비만군이 만성질환을 초래할 위험률이 상당히 높은 것으로 나타나 여자 비만군의 비만치료를 위하여 식이요법과 운동요법을 병행하는 영양교육이 더욱 절실히 요구된다. 또한 여자는 남자에 비하여 골밀도가 낮았고, 남녀 모두 종골보다 아래팔의 골밀도가 낮았다. 또한 체성분 중 근육량과 골밀도는 양의 상관관계가 크게 나타났다. 여자의 평균 T-score는 골감소증에 해당하였고, 남자도 골감소증에 근접하였다. 이는 교사들이 팔에 힘을 가하는 활동이 적기 때문으로 생각되므로 팔에 중력이 가해질 수 있는 운동을 통하여 근육량을 증가시켜 팔의 골감소증을 예방하고 골다공증으로 인하여 초래될 수 있는 골절 등을 예방해야 할 것이다. 또한 가령에 따른 칼슘 흡수율은 감소되므로 칼슘이 풍부한 식이섭취와 칼슘제를 통한 약물치료 및 골격근육을 강화시킬 수 있는 운동을 병행하는 것이 요구된다. 본 연구에서는 남자 비만군보다 여자 비만군에게 만성질환의 위험이 높게 나타났다. 그러므로 여성의 비만치료는 외모뿐만 아니라 건강유지를 위하여

더욱 중요하게 다루어져야 할 것이다. 신체계측을 통한 비만 판정과 혈액분석을 통한 혈당, 혈중지질, 혈압, 골밀도 등을 조사하고 그에 적절한 개별화된 영양교육과 상담을 실시하여 식이요법과 운동요법을 병행한 보다 효과 있는 체중관리를 통한 건강한 신체를 유지하도록 해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- Albala C, Yanez M, Devoto E, Sostin C, Zeballos L, Santos JL (1996): Obesity as a protective factor for postmenopausal osteoporosis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 20: 1027-1032
- Biospace (2004): Examination of body composition. Diagnosis and measure of obesity. Biospace, Seoul
- Chang HS (2010): Nutrient intakes and blood lipids according to obesity degree by body fat percentage among middle-aged women in Gunsan city. *Korean J Community Nutr* 15(1): 15-26
- Cho SH (2005): The relationship between bone mineral density and body composition variables measured by DEXA in postmenopausal women. *J Korean Acad Fam Med* 26: 158-166
- Choi MJ (2005): Relations of life style, nutrient intake and blood lipids in middle-aged men with borderline hyperlipidemia. *Korean J Community Nutr* 10(3): 281-289
- Choi MK, Jun YS (2007): Comparative study of energy intake, blood pressure, and serum lipids by body mass index in Korean adults. *J Korean Diet Assoc* 13(1): 30-37
- Choi YJ, Joh HK, Oh SW, Lym YL, Choi JK, Do HJ (2007): Association between bone mineral density and obesity, waist circumference in premenopausal and postmenopausal women. *Korean J Health Promot Dis Prev* 7: 187-195
- Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, Feng Y, Niu T, Li Z (2006): Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am Clin Nutr* 83: 146-154
- Hwangbo JH, Son YA, Shin SR, Yoon KS, Kim KS (2002): Studies on the food & daily habits and lipid concentrations in serum of adult man. *Food Indust and Nutr* 7(2): 45-50
- Hyun WJ (2001): The relationship between obesity, lifestyle, and dietary intake and serum lipid level in male university students. *Korean J Community Nutr* 6(2): 162-171
- Jung YS, Choi MK (1997): Studies of nutrient intake, life style, and serum lipids level in middle-aged men in Taegu. *Korean J Nutr* 30(3): 277-285
- Jun YS, Choi MK, Bae YJ, Sung CJ (2006): Effect of meals variety on obesity index, blood pressure, and lipid profiles of Korean adults. *Korean J Food Culture* 21(2): 216-224
- Kim KJ, Lee WJ, Lee SJ, Ahn NY, Oh HR, Shin YJ, Park JS, Hong CB, Kim SH, Kim EM, Lee JU, Kim EJ, Jang JS (2005a): Health status and lifestyle including diet, exercise, and daily activities in obese adults. *J Korean Sports Med* 23(1): 54-63
- Kim KJ, Shin YJ (2003): Analysis of indicators for the evaluation of obesity and body fat distribution in adult men. *Korean Sport Res* 14(5): 1529-1540
- Kim MS, Koo JO (2007): Analysis of factors affecting bone mineral

- density with different age among adult women in Seoul area. *Korean J Community Nutr* 12(5): 559-568
- Kim MS, Koo JO (2008): Comparative analysis of food habits and bone density risk factors between normal and risk women living in Seoul area. *Korean J Community Nutr* 13(1): 125-133
- Kim OH, Jung HN, Kim JH (2007): Comparison of food intakes and serum lipid levels in overweight and obese women by Body Mass Index. *Korean J Community Nutr* 12(1): 40-49
- Kim SH, Kim JH, Lee CH (2003): An effect of difference in %body fat on cardiovascular system upon incremental treadmill exercise testing. *Korean J Phys Educ* 42(3): 571-580
- Kim SY, Sohn CM, Chung WY (2005b): Effect of medical nutrition therapy on food habits and serum lipid level of hypercholesterolemic patients. *J Korean Diet Assoc* 11(1): 125-132
- Korea National Health & Nutritional Examination Survey (2010): Korea Health Statistics 2009- Available from <http://www.knhanes.cdc.go.kr> [cited 2011. Aug. 15]
- Korea National Health & Nutritional Examination Survey (2007a): In-Depth Analysis on the 3rd(2005) Korea Health and Nutrition Examination Survey -Medical examination part - Available from <http://www.knhanes.cdc.go.kr> [cited 2011. Aug. 15]
- Korea National Health & Nutritional Examination Survey (2007b): In-Depth Analysis on the 3rd (2005) Korea Health and Nutrition Examination Survey -Nutrition Survey - Available from <http://www.knhanes.cdc.go.kr> [cited 2011. Aug. 15]
- Ko SK (2005): The effect of BMI and %Fat as an obesity index on the diagnosis of lipoprotein in adult men. *Sport Sci* 14(1): 21-30
- Kwon HT, Park JH, Lee CM, Shin CS (2008): Relationship between bone mineral density and abdominal obesity according to BMI in postmenopausal women. *Korean J Health Promot Dis Prev* 8(2): 102-107
- Lee HS, Kwon IS, Kwon CS (2009): Prevalence of hypertension and related risk factors of the older residents on Andong rural area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(7): 852-861
- Lee HS, Park MY, Kim GE, Cheong HS, Kim SH (2007): A study on the serum lipid, apolipoprotein levels and their correlations in healthy adults of Gyeongnam area. *Korean J Nutr* 40(6): 526-530
- Lee JS, Yu CH (1999): Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean Nutr Soc* 32(8): 935-945
- Lee JY, Chung SC, Cha YJ, Kwon HS, Lee SJ, Sohn IS, Kim SN (2005): Difference in the relative contribution of body composition analysis to bone mineral density with generation in Korean women. *J Korean Soc Menopause* 11(3): 213-218
- Lee RD, Nieman DC (1996): Nutritional assessment. 2nd ed. Mosby, St. Louis
- Lohman TG (1992): Advance in body composition assessment, current issues in exercise science series. Champaign, IL : Human Kinetic Publishers
- Moon HK, Kim EG (2005): Comparing validity of using body mass index, waist to hip ratio, and waist circumference to cardiovascular risk factors of middle aged Koreans. *J Korean Diet Assoc* 11(3): 365-374
- Moon JH, Lee JK, Lee OH, Lee SY, Kim YJ (2001): The association between indicators of central obesity and bone mineral density in women. *J Korean Acad Fam Med* 22: 192-199
- Na HB (2004): Factors affecting bone mineral density in Korean women by menopause. *Korean J Community Nutr* 9(1): 73-80
- Nam KH, Shin MS, Yoo JH, Bae JJ, Lee SH, Kim SS, Hong YS, Byun JJ, Park HK (2003): The effect of exercise program during 16 weeks on leptin, HbA1c, BMI and body composition in middle aged men with obesity and NIDDM. *J Sport and Leis Stu* 20: 1115-1126
- Schmitt SB, Wasserman AG, Muesing RA, Schlesselman SE, Larosa JC, Ross AM (1985): Lipoprotein and apolipoprotein levels in angiographically defined coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol* 55(13:Pt1): 1459-1462
- Sizer FS, Whitney EN (2000): Nutrition - Concepts and controversies-8th ed. Wadsworth, USA, pp.2-4
- Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE (1990): Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr* 52: 405-408
- Solomon CG, Manson JE (1997): Obesity and mortality: a review of the epidemiologic data. *Am J Clin Nutr* 66(4 suppl): 1044S-1050S
- Statistics Korea (2010): The results statistical death and cause of death. Available from <http://www.kostat.go.kr> [cited 2011. Aug. 15]
- Suh JM, Cho SB (2004): Blood lipid profiles following to abdominal fat in middle-aged men. *Korean Sport Res* 15(3): 1596-1604
- The Korean Nutrition Society, Ministry of Health & welfare, Korea Food & Drug Administration (2010): Dietary reference intakes for Korean (KDRI), The Korean Nutrition Society, Seoul, pp.579-583
- Wang J, Thornton JC, Russell M, Burastero S, Heymsfields (1994): Asians have lower percent body fat than whites : Comparisons of anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr* 60: 23-28
- Yoo HS, Park SH, Byun JC (2005): Effects of aerobic exercise training on inflammatory markers and t-PA and cholesterol levels in obese men. *Korean J Phys Educ* 44(4): 325-335
- Zhao LJ, Liu YJ, Liu PY, Hamilton J, Recker RR, Deng HW (2007): Relationship of obesity with osteoporosis. *J Clin Endocrinol Metab* 92: 1640-1646