

韓國保健教育學會誌 第15卷 1號(1998. 6)

The Journal of Korean Society for Health Education, Vol. 15, No.1(1998)

# 대학생의 체지방 수준과 혈압, 총콜레스테롤 및 혈청 지단백비율과의 관계

김 영 수

광주광역시 서구보건소

## 〈 목 차 〉

I. 서 론	V. 결 론
II. 연구방법	참고문헌
III. 연구결과	영문초록
IV. 고 찰	

## I. 서 론

대학생들의 비만은 미래의 성인병위험으로부터 예측되는 것을 결정하는 첫번째 단계로서 위험한 체지방 수준의 기준설정이 최우선적인 과제라고 할 수 있다. 미국국립보건원(National Institute of Health)에 의하면 과체중(Over weight)은 건강에 중대한 영향을 미치며, 특히 비만을 살인질환(Killer disease)이라고 하였다. 비만과 관련된 건강문제증에는 신장질환(Kidney disease), 간경변(Cirrhosis of the liver), 관절염(Arthritis), 그리고 직장 및 결장암(Cancer of the colon and rectum) 등이다.

과체지방(Excess body fat)은 관상동맥질환

(CAD)과 직접적으로 관련되며 고혈압, 고콜레스테롤 혈증(Hypercholesterolemia), 당뇨병 등의 위험을 증가시키는 위험요인이다. 미국국립건강통계청(National center for Health Statics)에 의하면 관상동맥질환의 감수성은 신체질량지수(BMI)가 남자 27.8%, 여자 27.3%를 초과했을 때 증가한다고 보고하였다(Williams,1992).

그동안 어린이와 청소년을 대상으로 한 체지방과 심혈관질환에 관한 연구에 의하면 과체지방은 혈압과 혈중지질, 지단백 비율과 관련이 있으며, 또한 이러한 위험요인들이 복합적으로 산재되어 있다고 보고하고 있다(Barenson et al.,1980; Smoak et al.,1987). 그러나 이러한 결과들이 청소년들에게 과체지방을 동반한다고 증명되고 있으나 체지방 수준이 혈압, 혈중지질,

지단백 비율 등의 주요한 위험과 절대적으로 일치하는 것에 대해서는 알려져 있지 않다.

또한 성인을 대상으로 한 연구에서는 과체지방은 성인병의 위험인자들과 유의한 상관성이 있는 것으로 보고되고 있다. 즉 비만성인은 정상인 보다 위험수준이 높았다. 이러한 현상은 어린이들에게서 자주 나타나고 있다. 특히 성장초기의 심혈관 위험인자는 성인기까지 지속되고 있는 경향을 보고하고 있어 성장기의 완성단계에 해당된 대학생들에 대한 건강위험인자 확인의 필요성이 요구된다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 성인기에 있는 대학생들의 체지방수준을 확인하여 비만정도에 따라 혈압, 혈중 지질 및 지단백 비율 등의 건강위험 정도를 예측할 수 있는 자료를 얻고자 하는데 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

이 연구의 대상은 광주광역시내에 있는 H대학교 대학생(19-22세) 182명(남:102명, 여:80명)이며, 이들의 신체적 특징은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical Characteristics of Subjects

Sex	Numbers	Age (Yr)	Height (Cm)	Weight (Kg)
M	102	21.3±4.6	171.3±7.1	66.3±5.8
Fe	80	20.9±3.5	68.4±8.2	54.9±5.7

\* Values are Means and Standard Deviations

### 2. 실험 방법

#### 1) 체지방 측정

체지방 측정은 피지후계(Lang skinfold caliper; U.S.A)를 이용하여 신체 2부위의 피하지방 두께를 다음과 같이 측정하였다. 즉 피지후계 압력이 10g/mm로 일정하게 유지되도록 하였으며, 측정부위는 왼손의 엄지와 검지를 사용하여 측정부위를 피하지방층까지 집어 올린 후 손끝에서 1Cm정도 떨어진 부위를 피지후계로 집어 0.1mm단위로 각각 3회씩 반복 측정하여 평균치를 산출하였다. 측정부위로 팔의 삼두근(triceps)은 우측 상단후면의 중간부위를 팔과 평행이 되게 집었으며, 견갑골하(subscapular)는 우측 견갑골하단 부위를 측정하였다.

#### 2) 체지방량 추정

체지방량 추정을 위하여 삼두근과 견갑골하 피지후의 합(Sum of tricep and subscapular skinfold:STSS)을 산출하고 신체밀도(Body density: Db)를 이용하여 체지방율(%fat)을 산출하였다.

<Table 2> Multilaboratory-Based Estimation of Db from STSS and Age in Adolescents

Variable	Male	Female
STSS(mm)	-0.002470	-0.001650
STSS2(mm <sup>2</sup> )	0.000018	0.000016
Age(yr)	0.002630	0.001940
Intercept	1.080000	1.064300
R2	0.74	0.62
SEE(g/Cm <sup>3</sup> )	0.0170	0.0087

Db : Body Density

STSS: Sum of Triceps and Subscapular Skinfolde

SEE : Standard Errors of Estimate

또한 STSS-Db측정식은 Slaughter 등(1988)이 보고한 공식에 의거 신체밀도(Db)를 추정하

였으며, Db/%fat 전환식은 Lohman(1988)이 보고한 공식을 사용하였다.

\* Equations of Estimate %Fat from Db

$$\text{Male}(\% \text{Fat}) = \{[5.68 - (0.041 \times \text{Age})] \div \text{Db}\} - [5.31 - (0.045 \times \text{Age})] \times 100$$

$$\text{Female}(\% \text{Fat}) = \{[5.69 - (0.038 \times \text{Age})] \div \text{Db}\} - [5.31 - (0.041 \times \text{Age})] \times 100$$

### 3) 혈압, 총 콜레스테롤, 혈청 지단백 비율

#### (1) 혈압

혈압은 수은식 혈압계(Blood Pressure Measurement Kit)를 이용하여 청진법으로 안정된 상태에서 최고혈압(Systolic Blood Pressure)과 최저혈압(Diastolic Blood Pressure)을 측정하였다.

#### (2) 총 콜레스테롤, 혈청 지단백

採血은 피험자의 左側 前腕 主靜脈(Anticubital vein)에서 1인당 5ml씩 채취하였으며, 채취한 혈액은 광주건강관리협회에 의뢰하여 Total Cholesterol, HDL-C, LDL-C를 분석하였다.

또한 성인병 위험요인들과 관련된 위태로운 지방수준들을 결정하기 위하여 체지방율의 수준에 따라 다음과 같이 5단계로 분류하여 남·여별 최상위 단계를 고수준의 집단으로 규정하였다.

(Table 3) Classification of the fifth quintile by levels %fat

Classification	Mal	Female
	<10.0(n=12)	<20.0(n=20)
%Fa	10.0 - 14.9(n=27)	20.0 - 24.9(n=23)
	15.0 - 19.9(n=38)	25.0 - 29.9(n=10)
	20.0 - 24.9(n=15)	30.0 - 34.9(n=16)
	≥25.0(n=10)	≥35.0(n=11)

### 3. 자료처리

측정된 자료는 분석목적에 따라 다음과 같은 통계기법에 의해 전산처리 되었다. 체지방율과 비교집단간의 성인병위험요인 비율의 상대적 차이를 추정하기 위하여 SAS package에 의한 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis)으로 검증하였으며, CVD위험인자에 대한 상위집단의 회귀계수는 하위집단을 1.00을 기준으로 하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

대학생들의 체지방량과 혈압, 혈청지질 및 지단백의 측정결과는 <Table 4>와 같다.

(Table 4) The Result of % Fat and Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios

Item	Male	Female
% Fat	24.8±3.9	28.9±4.2
Systolic BP(mmHg)	116.0±9.5	112.0±8.9
Diastolic BP(mmHg)	74.9±8.2	72.4±7.6
Total Cholesterol(mg/dl)	174.2±34.9	90.2±36.9
HDL-Cholesterol	63.9±17.2	60.6±16.7
LDL-Cholesterol	102.9±30.4	109.4±29.7
LDL-C/HDL-C	1.87±0.54	1.68±0.72

\* Values are Means and Standard Deviations

#### 1. 성별 체지방량 수준에 따른 혈압과 혈중지질 수준치의 유의성 검증결과

성인병 위험요인에 있어서 5단계중 최고단계에 있는 대상자들의 비율이 체지방량 수준에 분

<Table 5> Sample size and % of Subjects in the Fifth Quintile for Levels of Body Fat

						Unit:n(%)
Sex	%Fat	S-BT	D-BP	TC	LR	
M	<10.0	1( 8.4)	2(15.6)	3(20.6)	1(12.4)	
	10.0~14.9	3(13.3)	3(12.3)	36(14.3)	42(14.2)	
	15.0~19.9	41(15.4)	38(14.6)	33(14.4)	28(19.8)	
	20.0~24.9	21(30.5)*	20(28.0)*	19(24.2)	27(20.5)	
	≥25.0	18(32.4)*	17(36.5)*	19(26.5)*	20(30.7)	
Fe	<20.0	50( 9.4)	46(10.8)	32(10.6)	43(10.1)	
	20.0~24.9	38(10.0)	42( 5.3)	28(16.8)	35( 8.4)	
	25.0~29.9	16(13.9)	15(13.0)	23(20.4)	15(12.9)	
	30.0~34.9	12(33.2)*	6(36.2)	19(24.5)	10(30.6)	
	≥35.0	11(43.5)*	12(40.7)*	12(28.2)*	13(37.2)*	

- S-BP:Systolic Blood Pressure      - D-BP:Diastolic Blood Pressure  
 - TC:Total Cholesterol                - LR:LDL-C/HDL-C

포된 것에 대한 유의성 검증 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5>에서 보는 바와 같이 남자의 경우 혈압에 있어서는 최고혈압과 최저혈압이 체지방량 20~24.9%집단과 25%이상의 집단에서 각각 유의한 차이를 나타냈으며, 총 콜레스테롤은 체지방량 25%이상 집단에서 유의한 차이를 나타냈다. 또한 지단백비에 있어서는 LR집단이 체지방량 25%이상의 집단에서 유의한 차를 나타냈다.

여자의 경우 혈압에 있어서는 최고혈압이 체지방량 30~34.9% 집단과 35%이상 집단에서 유의한 차이를 나타냈으며, 최저혈압은 체지방량 35%이상 집단에서 유의한 차이를 나타냈다. 또한 총콜레스테롤은 체지방량 35%이상집단에 유의한 차를 나타냈다. 그러나 LDL/HDL은 체지방량 차이에 따른 유의차는 나타나지 않았다.

이상과 같은 결과에 의하면 남자의 경우 체지방량 20~24.9%이상의 집단은 혈압(최고혈압, 최저혈압)에서 유의한 차가 있는 것으로 나타났으며, 체지방량 25%이상 집단에서는 성인병 위

험요인인 혈압(최고혈압, 최저혈압), 총콜레스테롤, 지단백비에서 모두 유의한 차가 있는 것으로 나타났다. 여자의 경우 체지방량 30~34.9% 이상의 집단은 최고혈압에서, 그리고 체지방량 35%이상 집단에서는 최고혈압과 최저혈압, 총콜레스테롤이 유의한 차가 있는 것으로 나타났다.

## 2. 성별 체지방량 수준에 따른 혈압과 총콜레스테롤, 혈청 지단백의 상대적 차이

남여별 체지방량 수준에 따른 혈압, 총콜레스테롤, 지단백비의 상대적 차이를 다변인적으로 추정된 결과는 <Table 6>과 같다.

<Table 6>에 의하면 남자의 경우 25%이상의 체지방을 가진 집단은 10%이하의 체지방을 가진 집단에 비하여 증가된 최고혈압과 최저혈압을 가질 가능성이 3.4-5.8배로 나타났으며, 총콜레스테롤은 2.2배, 그리고 지단백비인 LDL/HDL에서는 2.4배로 나타났다. 또한 여자의 경우 체지방을 35%이상의 집단은 20%이하의 집단보다

<Table 6> Adjusted estimated of relative odds for Chronic disease risk factors

Sex	%Fat	S-BT	D-BP	TC	LR
M	<10.0	1.00	1.00	1.00	1.00
	10.0~14.9	1.97	1.48	1.07	1.02
	15.0~19.9	3.02*	1.95*	1.24	1.16
	20.0~24.9	4.28*	2.65*	1.96	1.67
	≥25.0	5.84*	3.49*	2.28	2.42*
Fe	<20.0	1.00	1.00	1.00	1.00
	20.0~24.9	1.24	1.18	0.98	1.14
	25.0~29.9	1.35*	1.95*	1.12*	1.26
	30.0~34.9	3.24*	2.84*	1.68*	2.08*
	≥35.0	3.89*	3.02*	2.01*	2.94*

\* 95% CI Dose Not Include 1.00.

- S-BP:Systolic Blood Pressure

- D-BP:Diastolic Blood Pressure

- TC:Total Cholesterol

- LR:LDL-C/HDL-C

증가된 최고혈압과 최저혈압을 가질 가능성이 3.8-3.0배로 나타났으며, 총콜레스테롤에서는 2.0배, 그리고 지단백비인 LDL/HDL에서는 2.9배로 나타났다.

<Table 6>에 의하면 남자의 경우 25%이상의 체지방을 가진 집단은 10%이하의 체지방을 가진 집단에 비하여 증가된 최고혈압과 최저혈압을 가질 가능성이 3.4-5.8배로 나타났으며, 총콜레스테롤은 2.2배, 그리고 지단백비인 LDL/HDL에서는 2.4배로 나타났다. 또한 여자의 경우 체지방을 35%이상의 집단은 20%이하의 집단보다 증가된 최고혈압과 최저혈압을 가질 가능성이 3.0-3.8배로 나타났으며, 총콜레스테롤에서는 2.0배, 그리고 지단백비인 LDL/HDL에서는 2.9배로 나타났다.

체지방량이 가장 낮은 집단을 기준으로 한 상대값인 Logistic회귀계수를 검증한 결과 남자의 경우 체지방을 15.0~19.9% 집단과 20.0~24.9% 집단에서 최고혈압과 최저혈압이 유의한 차를 나타냈으며, 체지방량 25%이상 집단에서는 최고혈압, 최저혈압, LDL/HDL이 유의한 차

를 나타냈다. 또한 여자의 경우 체지방량 25~29.9%집단에서 최고혈압, 최저혈압, 총콜레스테롤이 유의한 차를 나타냈으며, 체지방량 30~34.9%집단과 35%이상의 집단에서는 최고혈압, 최저혈압, 총콜레스테롤, 지단백비 등 유의한 차를 나타냈다.

이상과 같은 결과를 요약해 보면 남자의 경우 혈압은 체지방량 15%이상의 집단에서, 그리고 지단백비는 체지방량 25%이상의 집단에서 성인병위험이 증가된 것으로 나타난 반면에 여자의 경우 체지방량 25%이상의 집단에서 혈압이, 그리고 체지방량 30%이상의 집단에서는 지단백비가 성인병위험이 증가되는 것으로 나타났다.

#### IV. 고 찰

대학생들에 있어서 총체지방과 국부지방 측정은 성인병 위험요인들의 중요한 예언자가 된다. 본 연구에서는 체지방율이 증가함에 따라 성인병 위험요인의 발병율은 모두 증가함을 나

타났다. 특히 체지방을 증가에 따른 성인병 발병율은 혈압변인보다 지단백변인이 높게 나타났다. 이러한 지단백변인과 혈압변인간의 차이는 최저 비만집단내의 고수준 위험인자 발생을 차이에 의해 설명될 수 있다. 예를들면 남자의 경우 체지방 수준에 있어서 각각 혈압변인과 지단백변인들간의 비율들의 차이점은 가장 명확하게 나타났다.

그러나 본 연구에서는 남자의 경우 체지방을 10.0-14.9%집단이 최저집단보다 성인병 위험요인들의 발생율이 약간 낮거나 비슷한 수준이었다. 그러나 중간 체지방을집단(15.0-19.9%)은 최저집단보다 성인병 위험요인 비율에서 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이러한 결과는 성인을 대상으로 한 Sorlie 등(1980)의 연구에서 나타난 연령과 신장비율이 중간 수준인 집단보다 사망율이 더 낮았다는 보고와 유사하였다. 여자의 경우 체지방을 15.0-24.9%의 중간체지방을 집단들은 유사한 수준을 나타냈으며, 이는 남자의 결과와 유사하였다.

체지방을 집단간의 CVD 위험요인들 발생율에서는 남자의 경우 체지방을 25%이상 집단이 최저집단보다 고수준 최고혈압 발생율은 5.8배, 최저혈압 발생율은 3.4배, 총콜레스테롤은 2.2배, 지단백비의 발생율은 각각 2.4배, 3.0배로 나타났으며, 여자의 경우 35%이상 집단이 최저집단보다 최고혈압에서 3.8배, 최저혈압 3.0배, 총콜레스테롤 2.0배, 지단백비에서 각각 2.9배와 3.4배로 나타났다. 이는 Going(1993)의 연구결과보다는 낮은 수준이었다.

본 연구결과와 미국국립조사(Gortmaker et al.,1987)의 연구방법간에는 몇가지 방법은적인 차이점들이 존재하므로 체지방율과 혈압변인과의 관계에 대한 다음과 같은 차이점이 제시될

수 있다.

첫째 선행연구에서는 85%이상의 피하지방두께를 비만지수로 사용하였으나 본 연구에서는 삼두근과 견갑골하의 합을 이용하여 체지방율을 추정하였다.

둘째 선행연구에서는 85%이상의 피하지방두께를 가지고 있는 집단들과 비교되었으나 본 연구에서는 체지방율은 5% 간격으로 구분하여 남자는 10%이하, 여자는 20%이하를 최저집단으로 하여 체지방을 집단으로 분석하였다. 또한 증가된 혈압은 선행연구의 기준점인 95%이상보다 본 연구에서는 더욱 정밀하게 기준점을 80% 이상으로 규정하였다.

마지막으로 선행연구에서는 지방형태에 의한 통계적 조정이 되어 있지 않았으나 본 연구에서는 로그(logn)의 견갑하/삼두근의 5단계 분석을 사용하여 통계적으로 조정하였다.

이상과 같이 선행연구에서는 비만을 임계수준에 상응하는 연령과 성을 고려한 체중대 신장비율이나 삼두근 피하지방두께 비율(Gortmaker et al.,1985) 등으로 정의하였다. 표준수준을 이용하는 비만판정법은 특정시대에 특정수준만을 비만으로 규정하여, 특정한 비율의 신장대 체중비나 피하지방두께에서도 다양한 수준의 체지방율이 나타난다는 것이 제한점으로 작용한다(Lohman et al.,1989;Going et al.,1989).

특히 본 연구에서는 연령과 성을 통제하며 三頭筋과 肩胛骨下 부위의 합으로부터 신체밀도를 추정하는 공식을 사용하였으며, 신체밀도에서 체지방율을 추정하는 공식에서도 연령과 성을 통제하는 다성분 신체조성 모델을 사용하였다. 이는 다성분 신체조성 형태는 성장 및 발달과 관련된 체지방을 구성하고 있는 수분과 뼈, 무기질의 함량변화 등을 고려하기 위해서 있다.

따라서 본 연구에서 추천된 체지방 기준은 남자는 25%이상, 여자는 30%이상의 혈압과 지단백 비율이 성인병의 위험수준이 증가되는 적용수준이라고 하겠다. 이러한 기준들은 유병학적 연구, 비만도의 건강판정 심사자료 및 체력 건강검사에 적용될 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

대학생들의 체지방수준을 확인하여 비만도에 따른 혈압과 총콜레스테롤, 혈청 지단백과의 관계를 구명하고자 광주광역시내에 거주하고 있는 대학생(19-22세) 182명(남:102명, 여:80명)을 대상으로 체지방과 혈압, 총콜레스테롤, 지단백 비율 등을 측정하여 이들 사이의 관계를 분석·검증한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 체지방 수준에 있어서 남자는 25%이상의 집단에서 증가된 혈압과 지단백비율인 LDL/HDL 비에서 유의한 차이를 나타냈으며, 여자는 30%이상의 집단에서 증가된 혈압과 총콜레스테롤 및 지단백비율의 위험을 상승시킬 수 있는 것으로 나타났다.

2. 체지방 수준이 낮은 최저집단을 기준으로 한 상대적인 비율에 있어서 남자는 10~14.9%이상의 집단에서 혈압, 25%이상 집단에서는 혈압과 지단백 비율에서 유의한 차이를 나타냈으며, 여자는 25~29.9% 집단에서 혈압과 총콜레스테롤, 30%이상의 집단에서는 혈압, 총콜레스테롤, 지단백비율 등 성인병의 모든 위험요인에서 유의한 차이를 나타냈다.

본 연구에서 얻어진 결과를 기초로 하여 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. 체지방 수준이

남자의 경우 25%, 여자의 경우 30%이상을 가진 대학생들은 혈압과 지단백비의 위험을 상승시킬 수 있으며, 이와같은 기준들은 대학생들의 비만도 범위와 체력검사로 적용될 수 있다고 본다.

## 참 고 문 헌

1. 강상조, 이규성, 이병두 : 한국인의 체지방량 추정식 및 기준치 개발. 한국체육과학연구원 체육과학 연구지, 7(3), 1996. 1-14
2. 김기학 외 9인 : 한국인의 체지방량 추정식 및 기준치 개발. 한국체육과학연구지, 1996. 15-28
3. 김도희 : 청소년의 체지방과 CVD 위험요인과의 관계. 한국체육학회지, 34(2), 1995. 240-250
4. 김태운 : 여성의 비만방지 및 호흡순환기능 향상을 위한 유산소운동의 효과. 한국체육학회지, 33(2), 1994. 433-443
5. 이동규 : 어린이의 비만수준과 심혈관질환 위험인자와의 관계. 체육과학논총, 제 5(2), 1989. 25-36
6. 이동환 : 고도비만아의 합병증 빈도, 대한소아과학회 추계학술대회, 1989.
7. 이용수 : 운동과 심혈관질환의 위험요인. 스포츠과학정보, 39, 1991. 52-56
8. Baumgartner RN, Roche AF. Tracking of fat pattern indices in childhood; the melbourne growth study. *Human Biology*, 60, 1988. 549-567.
9. Berenson G.S, Srinivasan S.R, Webber L.S, Nicklas TA, Harsha DW, Jonshon CC, Arbeit ML, Dalferes ER, Wattigney WA, &

- Lawrence MD.(1991). Cardiovascular risk in early life. *The Bogalusa Heart Study*.
10. Boileau RA et al. Estimation of body density from skinfold thickness, body circumferences and skeletal widths in boys aged 8 to 11years;comparison two samples. *Human Biology*, 1981. 53(4), 575-592.
  11. Castelli W.P, Garrison R.J, Wilson P.W. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels. The Framingham Study. *Journal of the American Medical Association*, 1986. 256, 2935-2838.
  12. Clark RR, Kuta JM, Sullivan JC.Prediction of percent body fat in adult males using dual energy X-ray absorptiometry, skinfolds, and hydrostatic weighing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993. 528-535.
  13. Cooper KH. *The aerobic program for total well-being*. New York: M. Evans and Co, Inc. 1982.
  14. Cote KD, Adams WC. Effect of bone density on body composition estimates in young adult black and white women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*: 1992. 290-296.
  15. Debabrata MJ, Roche AF. The estimate of percent body fat, body density and total body fat by maximum R2 regression equations. *Human Biology*, 1984. 56: 79-109.
  16. Freedman DS, Srinivasan SR, Smoak CG, Harsha DW, Webber LS and Brenson GS. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents:the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1987. 46: 403-410
  17. Freeman DS, Srinivasan SR, Harsha DW, Webber LS, Berenson GS. Relation of body fat patterning to lipid and lipoprotein concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1989. 50: 930-939
  18. Gabbard C *Lifelong motor development*. Wn. C. Brown. Publishers. 1992.
  19. Going SB, Williams DP. Understanding fitness standards. *Journal of Physical Education and Dance*, 1989. 60: 34-38
  20. Going SB, Williams DP, Lohman TG, and Hewitt MJ. Aging,body composition and physical activity. *Journal of Aging and Physical Activity*, 1994. 2: 38-66
  21. Gortmaker SL, Dietz WH, Sobol AM, Wehler CA. Increasing pediatric obesity in the United States. *American Journal of Disease in Child*, 1987. 141: 535-540.
  22. Gotto AM. High density lipoproteins; Biochemical and Metabolic factors. *American Journal of Cardiology*: 1983. 2B-4B.
  23. Harsha DW, Frerich RR, Berenson GS. Densitometry and anthropometry of black and white children. *Human Biology*, 1978. 50: 261-280.
  24. Kannel WB. High density lipoproteins: epidemiologic profile and risk of coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*, 1983. 52: 98-128.
  25. Levy RI, Rifkind BM. The structure,



- function and metabolism of high density lipoproteins a status report. *Circulation*, 1984. 62; IV-4.
26. Lohman TG. Assessment of body composition in children. *Pediatric Exercise Science*, 1989. 1: 19-30.
  27. Pollock ML, Wilmore JH, Fox III SM. *Exercise in health and disease*. Philadelphia: W.B. Sanders Co. 1984.
  28. Raitakari OT et al. Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. *American Journal Epidemiology*, 1994. 140(3): 195-205.
  29. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD and Bemben DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children youth. *Human Biology*, 1988. 60(5): 709-723.
  30. Sloan AW. Estimation of body fat in young men. *J. Appl Physi*, 1967. 23(3): 311-315.
  31. Smoak CG, Burke GL, Webber LS, Harsha DW, Srinivasan SR, and Brenson GS. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Epidemiology*, 1987. 125(3): 364-372.
  32. Sorlie P, Gordon T, Kannel WB. Body build and mortality. *Journal of the American Medical Association*, 1980. 243: 1828-1831.
  33. Paul sorlie, Tavia Gordon, Kannel WB. Body build and mortality. *Journal of the American Medical Association*, 1980. 243: 1828-1831.
  34. Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, and Berenson GS. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratio in children and adolescents. *American Journal of Public Health*, 1992. 82: 358-363.
  35. Williams MH. *Nutrition for fitness and sport*. Wm. C. Brown Pub. 1992.
  36. Wood PD & Haskell WL. The effect of exercise on plasma high density lipoprotein. *Lipids*, 1987. 14: 417-427.

〈Abstract〉

## The relationship between % Body Fat and Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios in College Students

Young-Su Kim

Seo-Gu Health Center, Gwang-Ju

The purpose of this study was to develop cardiovascular health related percent body-fat standards that may be applied to epidemiologic investigations of the prevalence and incidence of obesity in adolescents, pediatric health screenings, and youth fitness tests. The subjects included 102 males and 80 females aged 19~22years. All subject were Honam University Students

Total body fat was derived from body density which was estimated from age and the triceps and subscapular skinfold thickness measured with Lang calipers to the nearest 1.0mm. Serum total cholesterol and lipoprotein cholesterol fraction(HDL-C,LDL-C) were measured from blood obtained from fore arm vein after blood pressure measurement.

In analyses to determine critical fat levels associated with elevated CDD(Chronic Degenerative Disease) risk factors:male and female were grouped by level of percent fat as follows : male, <10%, 10-14.9%, 15-19.9%, 20-24.9%, and  $\geq$  25%;female, < 20%, 20-24.9%, 25-29.9%, 30-34.9%, and  $\geq$  35%.

As the results of the data, the conclusions were as follows:

1. A dose responses effect was observed between blood pressure and percent body fat in males and females; in contrast, total cholesterol and lipoprotein ratios were relatively independant of percent fat among the lower four fatness group in males and the lower three fatness groups in females.

2. The percentage of subjects in the uppermost quintile for S-Bp, D-Bp, TC, LDL/H was significantly( $P<.05$ ) greater than expected by change alone(20%) in males with  $\geq$ 25% fat and in females with  $\geq$ 30% fat ,females with  $\geq$ 35% had even greater representation in the uppermost quintile of all CDD risk factors compared to females with 30-34.9% fat.