

## [원저]

## 일부 여자대학생의 비만관련 인자 및 염증반응지표와 비만 호르몬과의 관계

최혜진<sup>1</sup>, 조정호<sup>1</sup>, 이종도<sup>2</sup>, 신말연<sup>1</sup>, 이지현<sup>1</sup>, 최보인<sup>1</sup>, 김희정<sup>1</sup>, 김선민<sup>1</sup>, 정재현<sup>1</sup>, 정상선<sup>1</sup>, 양명주<sup>1</sup>숙명여자대학교 체육학과<sup>1</sup>, 애리조나 주립대학교<sup>2</sup>

## Association of Obesity Linked Factors, and Inflammatory Factors with Leptin Hormone in Female College Students

Hea Gin Choi<sup>1</sup>, Jung Ho Cho<sup>1</sup>, Chong Do Lee<sup>2</sup>, Mal Ryun Shin<sup>1</sup>, Ji Hyun Lee<sup>1</sup>, Bo In Choi<sup>1</sup>,  
Hee Jung Kim<sup>1</sup>, Sun Min Kim<sup>1</sup>, Jae Hyun Jung<sup>1</sup>, Sang Sun Jung<sup>1</sup>, Myoung Joo Yang<sup>1</sup>Department of Physical Education, Sookmyung Women's University<sup>1</sup>, Department of Exercise and Wellness, Arizona State University<sup>2</sup>

<b>Background</b>	Leptin is a protein hormone produced primarily by fat cells and plays a key role in regulating energy intake and expenditure including appetite and metabolism. But whether leptin is associated with obesity-linked factors and inflammatory factors across gender is not clear. We investigated the relationships between leptin and obesity-linked factors (weight, percent body fat, waist-hip-ratio, body mass index, blood pressure, total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol, low density lipoprotein cholesterol, and triglyceride) and inflammatory factors (interleukin-6, C-reactive protein, tumor necrosis factor- $\alpha$ , and white blood cell) in 31 female college students.
<b>Methods</b>	We measured total cholesterol (TC), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), triglyceride (TG), interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), tumor necrosis factor- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ ), white blood cell (WBC), and leptin hormone level using an enzymatic method. Percent body fat, fat mass, weight, height, waist-hip ratio (WHR), and body mass index (BMI) were analyzed using bioelectrical impedance (Biospace Co.), and blood pressure was measured by auto blood pressure machine (MD 730, Korea). Pearson product-moment correlation was used to investigate correlations between leptin and obesity-linked factors and inflammatory factors. Multiple linear regression was used to examine the associations between leptin and obesity-linked factors and inflammatory factors.
<b>Results</b>	Leptin was significantly associated with weight ( $r=0.59$ , $p=0.00$ ), percent body fat ( $r=0.80$ , $p=0.00$ ), WHR ( $r=0.81$ , $p=0.00$ ), BMI ( $r=0.67$ , $p=0.00$ ), LDL-C ( $r=0.43$ , $p=0.02$ ), and CRP ( $r=0.40$ , $p=0.03$ ). In multiple linear regression analysis, percent body fat ( $t=6.39$ ) and HDL-C ( $t=2.18$ ) were shown to be significant predictors of the body's level of leptin. Percent body fat and HDL-C account for a variance in leptin levels of 76% in young female college students.
<b>Conclusions</b>	We concluded that in order to properly adjust the level of leptin in female college students, a most effective strategy is to reduce percent body fat, WHR, BMI, LDL-C, TG, and CRP.
(Korean J Health Promot Dis Prev 2009; 9(2):148-153)	
<b>Key words</b>	obesity-linked factors, inflammatory factors, leptin hormone, college female students

## 서 론

본 연구는 과학기술부 우수연구센터 육성사업의 지원으로 수행되었음  
(여성질환연구센터).

• 교신저자 : 조 정 호  
• 주 소 : 서울시 용산구 청파2동 53-12 숙명여대 체육학과  
• 전 화 : 710-9442  
• E-mail : jhcho@sm.ac.kr  
• 접 수 일 : 2008년 8월 19일 • 채 택 일 : 2009년 3월 13일

최근 들어, 대사이상으로 초래되는 각종 생활습관병과 대사 증후군의 유병률 증가로 인해 비만에 대한 연구에 많은 관심이 집중되고 있다. 비만을 나타내는 지표는 여러 가지가 있으나 그중 혈중 렙틴은 대표적인 비만 호르몬 중 하나이다.

렙틴은 비만(ob) 유전자의 생산물로 시상하부에 작용하여 식욕을 저하시키고 열량소모를 증가시켜 체중 조절에 중요한 역할을 한다.<sup>1)</sup> 비만 유전자의 돌연변이로 렙틴이 결핍된 ob/ob 생쥐는 과식증, 제 2형 당뇨병, 비만증 등이 발생하고 이 쥐에게 유전자재조합 렙틴을 투여하면 체중이 감소한다.<sup>1,2)</sup> 그러나 사람의 비만증에서는 대규모의 검사에도 유전자 이상이 발견되지 않았고 오히려 고렙틴혈증이 동반되어서 렙틴 저항성이란 개념으로 이해되고 있다.<sup>3)</sup> 최근 연구에 의하면 렙틴이 인슐린의 세포내 신호전달 체계인 IRS (insulin receptor substrate)- PI3K (phosphatidyl inositol 3-kinase)를 활성화하고<sup>4)</sup>, 렙틴과 인슐린이 독립적인 상관관계가 있음이 보고되었으나<sup>5)</sup>, 이는 고렙틴혈증에서 비롯되었는지는 명확하지 않고, 단지 체지방량에 비례하여 렙틴의 농도가 증가한다는 사실만 증명되었고, 렙틴과 비만 위험 인자들과의 상관성은 아직 확실하게 규명되지 못했다.

염증은 대사증후군의 병태생리에 중요한 역할을 담당하는 것으로 간주되어지고 있다. C-reactive protein(CRP), interleukin-6(IL-6), Tumor Necrosis Factor- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )와 같은 혈청 내 염증을 나타내는 지표들이 이러한 대사증후군과 관련이 되어 있다.<sup>6)</sup> 지방조직에서 TNF- $\alpha$ , 렙틴, 아디포넥틴 (adiponectin), IL-6, CRP 등 여러 가지 염증반응인자들이 분비되고, 이들에 대한 다양한 기능이 밝혀지면서 지방조직이 생물학적으로 활발한 기능을 하는 것으로 인식되었고<sup>7,9)</sup>, 이러한 염증반응 지표들과 대사증후군과의 상관성에 대한 연구가 진행되어, 비만에 따른 염증반응 지표의 역할이 큰 것으로 밝혀지고 있다. 대사증후군의 유병률은 점차 증가할 것으로 보이며, 이러한 대사증후군이 존재하는 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 이환율 및 사망률이 현저히 높아진다.<sup>10)</sup> 이렇듯 렙틴 호르몬은 비만관련 인자들과 상관관계에 대한 연구가 활발해지고 있고, CRP, IL-6, TNF- $\alpha$ , WBC 또한 비만인자와의 관련성에 관한 연구는 진행이 되고 있는데, 일반 성인을 대상으로 렙틴 호르몬과 염증반응 지표와 어떠한 관련성이 있는지에 대한 연구는 논쟁의 여지가 있다. 또한 대부분의 선행연구들은 고혈압, 당뇨병, 대사증후군을 지닌 고령의 환자들을 대상으로 한 연구가 대부분이고, 젊은 성인을 대상으로 하여 생활습관병과 비만을 예방하기 위한 연구는 미미한 실정이다.

이에 본 연구는 일부 여자대학생을 대상으로 비만관련 인자와 염증반응지표와 렙틴 호르몬과의 상관관계를 분석하여 렙틴 호르몬이 높은 경우와 아닌 경우 비만의 위험과 염증반응지표와의 관련성을 규명하여 젊은 여성의 비만을 예방하기 위하여 여러 관련 지표들의 적절한 수준을 제공하는데 연구의 목적이 있다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 운동을 시작하기 전 신체활동을 해도 괜찮은지에 대한 자가 설문인 physical activity readiness questionnaire(PAR-Q)<sup>11)</sup>설문지를 통하여 과거나 현재에 호흡순환계 질환이 없는 것으로 판정된 자들로서 자발적으로 지원한 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 실험참가 동의서에 서명한 여자대학생 31명을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 사전문진을 통하여 심혈관계 이상이나, 당뇨, 고혈압이 없는 자들로 선정하였고, 연구대상자의 신체적 특성은 (표 1)과 같다.

Table 1. The characteristics of study subjects

Variables	Female College Students (N=31)
Age (yrs)	19.79 $\pm$ 0.90
Height (cm)	163.13 $\pm$ 5.06
Weight (kg)	60.07 $\pm$ 8.33
Percent Body Fat (%)	26.98 $\pm$ 5.11
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	22.59 $\pm$ 3.09
Waist-Hip-Ratio	0.80 $\pm$ 0.05
Systolic Blood Pressure (mmHg)	109.68 $\pm$ 7.95
Diabolic Blood Pressure (mmHg)	66.45 $\pm$ 7.98
Total Cholesterol (mg/dL)	167.48 $\pm$ 19.09
HDL Cholesterol (mg/dL)	56.45 $\pm$ 13.85
LDL Cholesterol (mg/dL)	87.00 $\pm$ 20.88
Triglyceride (mg/dL)	82.29 $\pm$ 34.72
Interleukin-6 (pg/ml)	1.96 $\pm$ 1.98
C-Reactive Protein (mg/l)	0.33 $\pm$ 0.38
Tnmor Necrosis Factor- $\alpha$ (pg/ml)	0.92 $\pm$ 0.74
White Blood Cell (10 <sup>3</sup> / $\mu$ l)	6.62 $\pm$ 1.49
Leptin Hormone (ng/ml)	10.49 $\pm$ 6.55

\* HDL : high density lipoprotein,

† LDL : low density lipoprotein, Values are Mean $\pm$ SD

### 2. 연구 절차 및 측정방법

연구대상자들의 비만관련 인자, 염증반응지표, 렙틴 호르몬을 측정하기 위하여 혈압측정과 체성분 분석, 채혈을 하였고 구체적인 연구절차는 다음과 같다.

#### 1) 체성분 분석

신체측정요인으로는 신장, 체중, 체지방율, 허리엉덩이둘레

비율, 신체질량지수를 측정하였다. 신체조성은 다주파수 부위별 방식의 생체전기저항법(In-Body 3.0, Biospace Co., Korea)을 이용하여 구하였다. 허리둘레는 기립자세에서 늑골 최하단 부위와 장골사이의 중간지점에서 측정하였고 엉덩이둘레는 장골과 둔부 사이의 최대둘레를 측정하였다. 측정의 오차를 줄이기 위하여 피험자는 측정 12시간 이전에 격렬한 신체활동을 금하였고, 측정 48시간 전 알코올 섭취를 금하였으며, 측정 4시간 전에는 식음료 섭취를 금하였으며, 1주일 전부터 커피, 콜라, 초콜릿과 같이 카페인 함유된 식음료를 금하여 이노제의 복용을 자제하도록 하였으며, 검사 30분 전에 배뇨하도록 하였다.

## 2) 혈압 측정

혈압측정은 10분 이상 안정된 상태를 유지한 후 자동전자혈압계(MD 730, Korea)를 이용하여 수축기혈압과 이완기혈압을 두 번 측정하여 평균치를 구하였다.

## 3) 혈액 채취 및 분석

채혈은 12~14시간 이상의 공복상태가 되는 오전 8~10시 사이에 실시하였고 연구대상자들은 채혈 당일 24시간 전부터 격렬한 신체활동 등의 급격한 생활습관의 변화를 초래하지 않도록 하였다. 혈액은 전완의 주정맥에서 10mL씩 채혈하여 항응고제를 넣어 전혈상태를 유지하였다. 구체적인 분석 항목은 Total cholesterol, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol, Triglyceride, WBC, CRP, IL-6, TNF- $\alpha$ , Leptin이고, 혈액 채취와 분석은 녹십자 임상병리센터에 의뢰하였다.

## 4. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS/PC+ 13.0(SPSS Inc., Chicago, Illinois, U. S. A.) 통계프로그램을 이용하였고, 실험결과로 얻은 raw-data의 모집단 분포가 정상 분포함을 kolmogrove-smirnov (goodness of fit) 검증으로 확인하였다. 구체적인 통계기법은 Pearson 상관분석(Pearson Product-Moment Correlation)을 통하여 렙틴 호르몬과 비만관련 인자인 체중, 체지방률, 허리.엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 그리고 염증반응지표인 IL-6, CRP, TNF- $\alpha$ , WBC 간의 상관관계를 분석하였다. 그리고 렙틴 호르몬을 종속변인으로 하여 다중선형회귀분석(Multiple linear regression model)과 Dubin Watson test를 실시하였다. 이때의 유의수준은 .05로 설정하였다.

## 결 과

여자대학생 31명을 대상으로 렙틴 호르몬을 측정하여, 체중, 체지방률, 허리.엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, IL-6, CRP, TNF- $\alpha$ , WBC 간의 상관분석 결과(표 2)와 같다.

**Table 2** The Pearson Product Moment Correlation between Leptin and Obesity-Linked Factors and Inflammatory Factors

Variables	Leptin	
	R	p-values
Weight	0.59	0.00
Percent Fat	0.80	0.00
Waist hip ratio	0.81	0.00
Body mass index	0.67	0.00
Systolic blood pressure	0.09	0.65
Diabolic blood pressure	0.09	0.66
Total cholesterol	0.33	0.09
HDL* cholesterol	-0.28	0.16
LDL* cholesterol	0.43	0.02
Triglyceride	0.45	0.02
Interleukin-6	0.26	0.18
C-Reactive Protein	0.40	0.03
Tumor Necrosis Factor- $\alpha$	0.03	0.86
White Blood Cell	-0.20	0.30

\* HDL : high density lipoprotein, \* LDL : low density lipoprotein

피어슨 상관분석으로 분석한 결과 렙틴 호르몬과 체중( $r=0.59$ ,  $p=0.00$ ), 체지방률( $r=0.80$ ,  $p=0.00$ ), 허리엉덩이둘레비율( $r=0.81$ ,  $p=0.00$ ), 신체질량지수( $r=0.67$ ,  $p=0.00$ ), 저밀도 지단백 콜레스테롤( $r=0.43$ ,  $p=0.02$ ), 중성지방( $r=0.45$ ,  $p=0.02$ ), CRP( $r=0.40$ ,  $p=0.03$ )간에 통계적으로 유의한 상관관계가 나타났고( $p<0.05$ ), 렙틴 호르몬과 수축기혈압( $r=0.09$ ,  $p=0.65$ ), 이완기혈압( $r=0.09$ ,  $p=0.66$ ), 총콜레스테롤( $r=0.33$ ,  $p=0.09$ ), 고밀도 지단백 콜레스테롤( $r=-0.28$ ,  $p=0.16$ ), IL-6( $r=0.26$ ,  $p=0.18$ ), TNF- $\alpha$ ( $r=0.03$ ,  $p=0.86$ ), 백혈구( $r=-0.20$ ,  $p=0.30$ )간에 통계적으로 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

렙틴 호르몬을 종속변인으로 하고, 체지방률, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, IL-6, CRP, 백혈구, 이완기혈압을 독립변인으로 한 단계적 선택법에 의한 다중선형회귀분석(Analysis of multiple linear regression)을 통하여 분석한 결과 회귀식이 성립하였다(표 3).

다중선형회귀분석 결과, 렙틴 호르몬과 체지방률( $t=6.39$ ), 고밀도 지단백 콜레스테롤( $t=2.18$ ), 중성지방( $t=1.58$ ), 백혈구

**Table 3.** The result of multiple linear regression between leptin hormone and obesity linked factors, inflammatory factors by step wised

	Coefficient		t-value	p-value
	B	Std. Error		
(constant)	-32.339	8.256	-3.917	.001
Percent fat	1.106	.173	6.387	.000
HDL cholesterol	.180	.062	2.176	.043
Triglyceride	.034	.022	1.583	.127
White blood cell	.431	.455	.947	.353
Interleukin-6	.316	.339	.930	.362
C-reactive protein	1.463	1.856	.788	.438
$R^2 = 0.76$	$F = 12.58$		$p = 0.00$	

HDL : high density lipoprotein

( $t=0.95$ ), interleukin-6( $t=0.93$ ), CRP( $t=0.79$ )와 인과관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 변인들이 렙틴 호르몬의 변량을 회귀선형식에서 76%설명하고 있고, 이와 같이 적합시킨 회귀선형식은 잔차(residual)와 표준화 잔차(ZRESID) 등을 이용한 회귀진단(regression diagnostics)을 통하여 모형의 선형성, 오차항의 정규성, 등분산성, 독립성 및 다중공선성 등을 검토하여 influential observation과 outlier에 대해 실제 관찰된 체지방량, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 백혈구, IL-6, CRP와 추정된 회귀식에 의해 계산된 추정량 간의 차이를 각각의 관찰 값에 plot 하였다. 렙틴 호르몬과 체지방량, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 백혈구, IL-6, CRP의 잔차(residual)와 표준화잔차(standardized residual)를 Dubin Watson Test로 분석한 결과 1.91로 나타났다.

## 고 찰

본 연구는 일부 여자대학생을 대상으로 하여 비만관련 인자, 염증반응지표, 렙틴 호르몬을 측정하여 렙틴 호르몬에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

본 연구의 주된 결과를 살펴보면, 렙틴 호르몬은 체중, 체지방량, 허리엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, CRP와 유의한 상관관계가 나타났다. 렙틴은 비만 유전자의 생산물로 그 분비를 조절하는 인자에 대해서는 아직 명확하게 밝혀지지 않았다. 여러 연구들에 의하면 체중의 증가와 가장 비례하여 증가하며<sup>12)</sup>, 체지방량과 밀접한 연관관계가 있음이 입증되어 혈중 렙틴 농도가 체지방량을 나타내는 지표로 보고되어 왔으며<sup>2,12)</sup>, 체질량지수와 허리엉덩이둘레비율 등의 비만관련 지수들과의 밀접한 관련성이 확인되었다.<sup>12)</sup> 많은 선행연구들이 혈중 렙틴에 영향을 미치는 요소로는 비만조

직 및 지방의 양과 밀접한 관계를 보고하였는데, 특히 체지방과의 가장 높은 상관을 보인 결과는 다중회귀분석을 통한 본 연구결과와 일치한다.

본 연구에서는 혈중 렙틴과 CRP와의 유의한 상관관계를 확인할 수 있었는데, 만성 혈액투석환자를 대상으로 염증이자와 렙틴, 아디포넥틴과의 상관관계에 대한 연구에서는 렙틴 호르몬이 CRP와 직접적인 상관관계가 있고, 아디포넥틴과는 역의 상관관계가 있는 것으로 보고하였으며<sup>13)</sup>, 열병에 감염된 소아환자를 대상으로 한 연구에서는 혈청 렙틴 수준이 CRP, 백혈구와 정적인 상관관계가 있다고 보고하였다.<sup>14)</sup>

렙틴은 중추신경계에 비만도(degree of adiposity)에 관한 구심성 신호로 작용하여 식욕 및 포만 중추에서 음식 섭취와 에너지 소비를 변화시켜 체지방을 조절하게 하는 역할을 한다<sup>15)</sup>. 한편, 중성지방은 지방세포에 에너지가 저장되는 주된 형태로 지방량이 많을수록 증가하는 경향이므로 전체적으로 볼 때, 렙틴과의 상관관계가 있다고 볼 수 있다.<sup>16)</sup> 본 연구에서는 중성지방이 렙틴 호르몬에 대하여 다중선형회귀분석한 결과 통계적으로 유의한 독립변인으로 나타나지 않았다. 이러한 결과는 단계 선택을 이용하여 분석한 결과이기 때문에 나타났다고 볼 수 있다. 하지만 이들 사이에 상관관계가 있다가보다는 전반적으로 중성지방 농도가 체질량지수에 비례하기 때문일 것으로 예상된다.

과거 지방조직은 잉여 에너지인 중성지방을 저장하는 장소로 간주되어 왔다. 그러나 지방조직에서 종양괴사인자-알파(TNF- $\alpha$ ), 렙틴, 아디포넥틴(adiponectin), 인터루킨-6, 플라스미노겐 활성화인자-1(PAI-1), 그리고 아실화 자극단백질 등 다양한 아디포사이토카인(adipocytokine)들이 분비되는 것으로 알려지고, 이들에 대한 다양한 기능이 밝혀짐에 따라 지방조직은 생물학적으로 활발한 기능을 가진 내분비기관으로 인식되고 있다.<sup>7,9)</sup> 더욱이 아디포사이토카인들과 비만관련 인자와의 연관성에 대한 연구가 진행되면서 비만에 따른 아디포사이토카인의 발현 변화가 대사증후군의 발병에 중요한 역할을 하는 것으로 밝혀지고 있다.

본 연구에서는 일부 여자 대학교 학생들을 대상으로 비만관련 인자, 염증반응지표, 렙틴 호르몬을 측정하여 렙틴 호르몬에 영향을 미치는 요인을 분석하였는데, 연구방법론에 있어서 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째로 본 연구는 단면 연구이기 때문에 관찰되는 현상에 대하여 원인과 결과를 규명할 수 없다는 점이다. 둘째로는 렙틴 호르몬과 비만관련 인자, 염증반응지표에 영향을 미치는 이전의 식사습관은 통제하지 못했다. 셋째로는 여자대학교 학생들은 유사한 연령에 맞추어 선발했으나 모든 연구대상자들은 지원자들이고, 또한 대상자들의 연령분포와 대상자 수가 제한적이고 대부분 비비

만군에 속하므로 본 연구의 결과를 모든 여자대학생들에게 일반화 시키는데 제약이 있다.

결론적으로 본 연구는 일부 여자대학생에 있어서 비만관련 인자 및 CRP와 같은 염증반응지표와 렙틴 호르몬과의 연관성을 알아보았고 체질량지수와 같은 비만지수 및 체지방량과 관련성이 있는 것으로 보아 렙틴이 비만뿐만 아니라 염증반응지표와의 관련성이 있을 것으로 생각되며 지방대사 등에 중요한 영향을 미칠 것으로 사료된다.

## 결 론

일부 여자대학생을 대상으로 비만관련 인자 및 염증반응지표에 따른 렙틴 호르몬의 관계를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 일부 여자대학생의 렙틴 호르몬은 체중, 체지방량, 허리엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, CRP와 유의한 상관관계가 나타났다( $p<0.05$ ).

둘째, 일부 여자대학생의 체지방량, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 렙틴 호르몬의 독립적인 예측인자로 나타났다( $p<0.05$ ).

건강한 여자대학생에서 비만관련 인자 및 CRP와 렙틴 호르몬 간에 유의한 상관관계 있는 것으로 나타났다. 향후 연구에서는 좀 더 많은 인원을 대상으로 하고, 건강한 젊은 여성뿐만 아니라 심혈관질환의 주요 인자를 가지고 있는 대상으로 다각적인 분석을 통하여 효과적인 비만 예방에 관한 연구가 체계적으로 이루어져야 할 것이다.

## 요 약

### 연구배경

본 연구는 여자대학생들의 비만관련 인자, 염증반응지표, 그리고 렙틴 호르몬을 측정하여 관련성을 비교 분석함으로써 여자대학생의 건강증진을 위한 기초자료를 제공하는데 연구의 목적이 있다.

### 방 법

연구 대상자는 여자대학생을 무선표집으로 31명을 추출하였

다. 혈액을 채취를 통하여 총콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, C-반응단백, 인터루킨-6, 종양괴사인자-알파, 백혈구, 렙틴 호르몬을 분석하였고, 생체전기저항법으로 체지방량, 체지방량, 신장, 체중, 허리엉덩이둘레비율, 신체질량지수를 측정하였으며, 자동전자혈압계 (MD 730, Korea)를 이용하여 혈압을 측정하였다. 모든 자료의 통계처리에는 렙틴 호르몬과 비만관련 인자, 염증반응지표와의 관련성을 피어슨 상관분석과 다중선형회귀분석, Dubin Watson Test를 통하여 분석하였다.

## 결 과

여자대학생의 렙틴 호르몬은 체중, 체지방량, 허리엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, C-반응단백과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 그리고 체지방량, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 렙틴 호르몬의 독립적인 예측인자로 나타났다( $p<0.05$ ), 회귀식의 설명력은 76%로 나타났다.

## 결 론

렙틴 호르몬을 적절하게 조절하기 위해서는 체지방량, 허리엉덩이둘레비율, 신체질량지수, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, C-반응단백을 줄이는 것이 가장 효과적인 전략이라고 볼 수 있다.

## 중심단어

비만관련 인자, 염증반응지표, 렙틴 호르몬, 여자대학생

## 참고문헌

1. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. Nature 1994;372: 425-432.
2. Halaas JL, Gajiwala KS, Maffei M, Cohen SL, Chait BT, Rabinowitz D, Lallone RL, Burley SK, Friedman JM. Weight reducing effects of the plasma protein encoded by the obese gene. Science 1995;269:543-546.
3. Caro JF, Kolaczynski JW, Nyce MR, Ohannesian JP, Opentanova I, Goldman WH, Lynn RB, Zhang PL, Sinha MK, Considine R. V. Decreased cerebrospinal-fluid/serum leptin ratio in obesity: a possible mechanism for leptin resistance. Lancet 1996;348:159-161.

4. Kellerer M, Koch M, Metzinger E, Mushack J, Capp E, Haring HU. Leptin activated PI-3 kinase in C2C12 myotubes via janus kinase-2(JAK-2) and insulin receptor substrate-2(IRS-2) dependent pathways. *Diabetologia* 1997;40:1358-1362.
5. Kim YB, Uotani S, Pierroz DD, Flier JS, Kahn BB. In vivo administration of leptin activates signal transduction directly in insulin-sensitive tissues: overlapping but distinct pathways from insulin. *Endocrinology* 2000;141:2328-2339.
6. Plomgaard P, Bouzakri K, Krogh-Madsen R, Mittendorfer B, Zierath JR, Pedersen BK. Tumor necrosis factor-alpha induces skeletal muscle insulin resistance in healthy human subjects via inhibition of Akt substrate 160 phosphorylation. *Diabetes* 2005;54(10):2939-2945.
7. Funahashi T, Nakamura T, Shimomura I, Maeda K, Kuriyama H, Takahashi M, Arita Y, Kihara S, Matsuzawa Y. Role of adipocytokines on the pathogenesis of atherosclerosis in visceral obesity. *International Medicine* 1999;38:202-206.
8. Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipocyte expression of tumor necrosis factor-alpha: direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science* 1993;259: 87-91.
9. Simomura I, Funahashi T, Takahashi M, Maeda K, Kotano K, Nakamura T, Yamashita S, Miura M, Fukuda Y, Takemura T, Tokunaga K, Matsuzawa Y. Enhanced expression of PAI-I in visceral fat: possible contributor to vascular disease in obesity. *National Medicine* 1996;2:800-803.
10. Malik S, Wong ND, Franklin SS, Kamath T V, Litalien GJ, Pio JR. Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all cause in United States adults. *Circulation* 2004;110:1245-1250.
11. Shepherd RJ, Thomas S, Weller I. The canadian home fitness test-1991 update. *Sports Med.* 1994;11(6):358-366.
12. Considine RV, Sinha MK, Heiman ML, Kriauciunas A, Stephens TW, Nyce MR, Ohannesian JP, Marco CC, McKee LJ, Bauer TL, Caro JF. Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal weight and obese humans. *New England Journal of Medicine* 1996;334:292-295.
13. Lee CT, Lee CH, Su Y, Chuang YC, Tsai TL, Cheni JB. The relationship between inflammatory markers, leptin and adiponectin in chronic hemodialysis patients. *International Journal of Artificial Organs* 2004;27(10):835-841.
14. Somech R, Reif S, Golander A, Spierer Z. Leptin and C-reactive protein levels correlate during minor infection in children. *Israel Medicine Association Journal* 2007;9(2):76-78.
15. Considine RV, Caro JF. Leptin: genes, concepts and clinical perspective. *Hormone Research* 1996;46:249-256.
16. Comizio R, Pietrobelli A, Tan YX, Wang Z, Withers RT, Heymsfield SB, Boozer CN. Total body lipid and triglyceride response to energy deficit: relevance to body composition models. *American Journal of Physiology* 1998;274(5 Pt1):E860-866.