

## 여대생의 비만평가 방법으로서의 목둘레

정 승 교<sup>1)</sup>

### 서 론

#### 연구의 필요성

비만은 신체에 지방이 과다하게 축적된 것으로 체지방의 양을 측정하여 평가할 수 있다. 이러한 체지방의 양과 분포를 평가하는 방법으로는 수중체밀도법, 생체전기 저항 분석법, 피부주름 두께 측정법, 초음파, CT, MRI에 의한 체지방 및 복부내장지방 측정법 등이 있는데(Kang, Kang, Kim & Kim, 2004), 이들 방법은 정확한 체지방 양과 지방 분포를 알 수는 있지만 편이성과 비용 등의 문제로 개별 비만치료나 연구를 위해서 사용하는 경우가 많다. 반면에 신장과 체중을 이용한 체질량 지수와 허리둘레, 허리/둔부 둘레비는 측정이 용이하여 성인 집단을 대상으로 비만유무를 판정할 때 흔히 이용하는 방법이다(Lee, 1992; Kim, 2004).

체질량 지수는 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값으로 체지방량과 강한 상관관계가 있으며 심혈관 질환, 암 및 다른 질환의 발생 뿐 아니라 조기 사망과도 관련이 있다(WHO, 1995). 2000년 WHO 서태평양 지부에서는 체질량 지수 25-30kg/m<sup>2</sup>은 과체중, 30kg/m<sup>2</sup> 이상은 비만으로 정의하고 있던 기존의 비만 판정 기준과는 달리 동양인에 대한 새로운 비만기준을 제시하여 우리나라에서도 그 기준을 따르고 있다. 즉, 체질량 지수 23-25kg/m<sup>2</sup>을 과체중, 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 비만으로 정의하였으며, 복부 내장지방의 적절한 지표로 사용되는 허리둘레는 남성은 90cm 이상, 여성은 80cm 이상에서 비만 합병증의 위험도가 증가한다고 하였다(WHO West Pacific

Region, 2000; KSSO, 2000).

성인의 일반적 비만 평가방법인 체질량 지수는 키와 몸무게를 측정해야 하므로 두꺼운 옷을 입은 경우 탈의가 번거로울 수 있고 특히 여성에서는 체중과 허리둘레를 다른 사람 앞에서 측정하길 꺼려하는 문제가 발생한다. 그러므로 다수의 사람을 대상으로 비만을 평가할 때는 수치심을 유발하지 않으며 특별한 장비 대신 비용이 적게 들고 간단히 빨리 측정하면서도 신뢰할 수 있는 평가 방법이 필요하다.

다양한 신체계측치 중에 목둘레는 체질량 지수와 밀접한 상관관계가 있으면서 비만 선별검사로서의 방법론적 조건들이 잘 만족될 수 있는 방법으로 제시된 바 있으며(Kang, Ryu, Suh & Shim, 2002), 국외에서 체질량 지수 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 나타내는 목둘레 기준치는 남자 37cm, 여자 34cm이었고(Ben-Noun, Sohar & Laor, 2001), 국내에서는 남자 36.6cm, 여자 32.3cm이었다(Kang et al., 2002). 또한 목둘레는 상체의 피하 지방조직의 분포를 나타내는 지표로 수축기 및 이완기혈압, 총콜레스테롤, 중성지방 등의 심혈관계 위험요인, 인슐린 저항성 및 요산과 관련이 있는 것으로 나타났다(Sjöström, Hakangard, Lissner & Sjöström L, 1995; Kang & Yu, 2003; Ben-Noun & Laor, 2003). 그러나 이러한 비만지표로서의 목둘레 기준치에 대한 연구결과는 국내·외간에 차이가 있었고, 아직 20대 여성의 비만의 진단기준으로서 목둘레 기준치에 대한 연구 보고된 바는 없다.

이에 본 연구는 여대생에서 목둘레와 기존에 사용되는 다른 비만 지표와의 상관관계를 파악하고 비만의 진단기준으로 체질량 지수 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 예측할 수 있는 여대생의 목둘레 기

주요어 : 비만, 목둘레

1) 세명대학교 간호학과 부교수(교신처자 E-mail: chaungck@hanmail.net)

투고일: 2005년 11월 10일 심사완료일: 2005년 12월 16일

준치를 조사하고자 시도되었으며 구체적 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 여대생의 비만 유병율을 파악한다.
- 둘째, 비만 판정 지표로 이용되고 있는 신체계측치와 목둘레와의 상관관계를 파악한다.
- 셋째, 체질량 지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상을 예측할 수 있는 여대생의 목둘레 기준치를 파악한다.

## 연구 방법

### 연구설계

본 연구는 신체계측치와 목둘레의 관계를 파악하고 여대생의 비만 기준을 제시하기 위해 목둘레 기준치를 조사하는 서술적 상관관계 연구이다.

### 연구대상 및 자료수집

충북 J시에 위치한 대학교의 여대생 중 연구의 목적과 취지를 듣고 연구에 참여할 의사를 밝힌 대상자 325명에게 연구자와 보조 연구자가 비만 평가를 위한 신체계측을 하였다. 자료수집기간은 2005년 5월 23일부터 9월 8일까지이었다.

### 연구도구

- 체질량 지수 및 비만분류  
공업진흥청 허가 신장계와 체지방 측정용 체중계(TBF-611, Japan)로 신장과 체중을 0.1cm, 0.1kg까지 3회 측정하여 평균치를 구한 다음 공식에 의거하여 체질량 지수( $\text{kg}/\text{m}^2$ )를 산출하고 대한비만학회(2000)에서 제시한 기준에 따라 다음과 같이 비만을 분류하였다.
  - 마 림 : 체질량 지수  $<18.5\text{kg}/\text{m}^2$
  - 정 상 :  $18.5\text{kg}/\text{m}^2 < \text{체질량 지수} < 23\text{kg}/\text{m}^2$
  - 과체중 :  $23\text{kg}/\text{m}^2 \leq \text{체질량 지수} < 25\text{kg}/\text{m}^2$
  - 비 만 : 체질량 지수  $\geq 25\text{kg}/\text{m}^2$

- 목둘레  
갑상윤상 연골의 상연에 줄자가 지나가도록 하고 호흡을 편안하게 한 상태에서 0.1cm까지 3회 측정하여 평균치를 이용하였다.

- 허리둘레  
직립자세에서 최하위 늑골 부위와 골반 장골능과의 중간부위를 가볍게 숨을 내쉬 상태에서 0.1cm까지 3회 측정하여 평균치를 구하였다.

- 둔부둘레  
둔부의 가장 튀어나온 부위를 줄자가 지나가도록 하여 가볍게 숨을 내쉬 상태에서 0.1cm까지 3회 측정하여 평균치를 구하였다.

- 허리둔부 둘레비  
허리둘레를 둔부둘레로 나눈 값을 사용하였다.

- 삼두박근 피부주름 두께  
피부주름 측정용 캘리퍼(Baseline Skinfold Caliper, USA)로 중상박부(견봉돌기와 주두돌기의 중간)의 피부를 가볍게 집어 올려 잡혀진 피부주름을 3회 측정하여 평균을 구하였다.

- 체지방율  
체지방 측정계(TBF-611, Japan)를 이용하여 신장과 여성을 입력하여 체중을 측정한 다음 나오는 체지방율을 이용하였다.

- 혈압  
아네로이드 혈압계(Soco, Japan)를 이용하여 10분 이상 충분히 안정한 다음 3회 측정하여 평균치를 이용하였다.

### 자료분석

연구자료는 SPSS 10.1을 이용하여 분석하였다. 체질량 지수, 목둘레를 비롯한 각 신체계측치의 평균과 표준편차를 구하였고, 목둘레와 신체계측치와의 상관관계는 Pearson correlation으로 분석하였다. 비만의 진단기준으로 체질량 지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 에 대해 최적의 민감도와 특이도를 가지는 목둘레의 기준치는 ROC곡선(Receiver Operating Characteristic Curve)으로 구하였다.

## 연구 결과

### 일반적 특성

대상자의 평균연령은  $20.6 \pm 1.18$ 세이었으며, 신장과 체중은 각각  $161.4 \pm 4.93\text{cm}$ ,  $55.7 \pm 8.24\text{kg}$ 이며, 체질량 지수는  $21.4 \pm 2.92\text{kg}/\text{m}^2$ 이었다. 목둘레는  $31.0 \pm 1.61\text{cm}$ 이었고, 허리둘레와 둔부둘레는 각각  $70.2 \pm 6.62\text{cm}$ 와  $93.8 \pm 5.58\text{cm}$ 로 허리둔부 둘레비는  $0.75 \pm 0.05$ 이었다. 체지방율은  $27.4 \pm 5.91\%$ 이었고, 삼두박근 피부주름 두께는  $27.8 \pm 6.89\text{mm}$ , 수축기 혈압과 이완기 혈압은  $112.9 \pm 9.19 / 71.6 \pm 8.32\text{mmHg}$  이었다. 체질량 지수를 대한비만학회의 기준에 따라 분류한 결과  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만의 저체중 학생이 13.2%,  $18.5-22.9\text{kg}/\text{m}^2$ 의 정상이 62.2%,  $23-24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 의 과체중 학생이 12%,  $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상의 비만 학생이 12.6%이었다

<Table 1>.

<Table 1> Characteristics of subjects (N=325)

characteristics	mean±SD/ N(%)
Age(years)	20.6±1.18
Height(cm)	161.4±4.93
Weight(kg)	55.7±8.24
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21.4±2.92
NC(cm)	31.0±1.61
WC(cm)	70.2±6.62
HC(cm)	93.8±5.58
WHR	.75±.05
% Body fat	27.4±5.91
TSF(mm)	27.8±6.89
SBP(mmHg)	112.9±9.19
DBP(mmHg)	71.6±8.32
Underweight	BMI <18.5 43( 13.2)
Normal	18.5-22.9 202( 62.2)
Overweight	23.0-24.9 39( 12.0)
Obesity	BM ≥125 41( 12.6)

BMI: body mass index, NC: neck circumference  
 WC: waist circumference, HC: hip circumference  
 WHR: waist to hip ratio, TSF: triceps skinfold thickness  
 SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure

**체질량 지수, 목둘레와 신체계측치의 상관관계**

체질량 지수는 체중(r=.909, p=.000), 체지방률(r=.903, p=.000)과 매우 강한 양의 상관관계를 보였고, 허리둘레(r=.826, p=.000), 둔부둘레(r=.780, p=.000), 목둘레(r=.733, p=.000), 삼두박근 피부주름 두께(r=.646, p=.000), 허리둔부 둘레비(r=.475, p=.000) 순으로 강한 양의 상관관계를 나타냈다. 또한 수축기 및 이완기 혈압과도 유의한 양의 상관관계를 나타내

<Table 2> The Correlations between BMI, NC and anthropometric indices (N=325)

	BMI		NC	
	r	p	r	p
Height	-.049	.377	.239	.000
Weight	.909	.000	.784	.000
BMI	-	-	.733	.000
NC	.733	.000	-	-
WC	.826	.000	.751	.000
HC	.780	.000	.655	.000
WHR	.475	.000	.476	.000
% Body fat	.903	.000	.694	.000
TSF	.646	.000	.507	.000
SBP	.268	.000	.395	.000
DBP	.202	.001	.306	.000

BMI: body mass index, NC: neck circumference  
 WC: waist circumference, HC: hip circumference  
 WHR: waist to hip ratio, TSF: triceps skinfold thickness  
 SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure

었다(r=.268, p=.000; r=.202, p=.001)<Table 2>.

목둘레는 체중(r=.784, p=.000)과 제일 강한 양의 상관관계를 보였고, 그 다음이 허리둘레(r=.751, p=.000), 체질량 지수(r=.733, p=.000), 체지방률(r=.694, p=.000), 둔부둘레(r=.655, p=.000), 삼두박근 피부주름 두께(r=.507, p=.000), 허리둔부 둘레비(r=.476, p=.000) 순으로 강한 상관관계를 나타냈다. 또한 수축기 및 이완기 혈압과도 유의한 상관관계를 나타내었다(r=.395, p=.000; r=.306, p=.001). 신장은 체질량 지수와 유의한 상관관계를 나타내지 않았으나(r=-.049, p=.377), 목둘레와는 유의한 양의 상관관계를 나타내었다(r=.239, p=.000)<Table 2>.

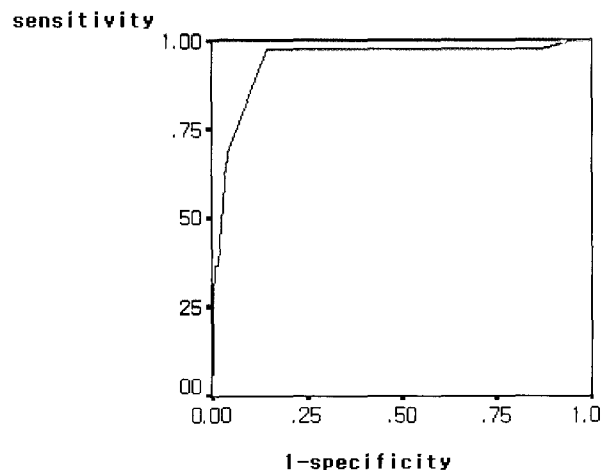
**비만지표로서의 목둘레 기준치**

체질량 지수 25kg/m<sup>2</sup> 이상인 비만 대상자를 예측할 수 있는 최적의 목둘레 기준치는 31.95cm이었으며, 이때의 민감도는 97.6%, 특이도는 85.6%이었다<Table 3, Figure 1>.

<Table 3> NC cutoff level against BMI 25kg/m<sup>2</sup> using ROC curve

cutoff level(cm)	sensitivity(%)	1-specificity(%)
28.55	100	95.8
29.55	97.6	84.5
30.55	97.6	56.3
31.55	97.6	19.4
31.95	97.6	14.4
32.10	70.7	5.3
33.05	36.6	1.4
34.50	26.8	0.4
35.50	12.2	0.4
40.0	0	0

BMI: body mass index, NC: neck circumference



BMI: body mass index, NC: neck circumference

<Figure 1> ROC curve of NC cutoff level against BMI 25kg/m<sup>2</sup>

체질량 지수와 목둘레에 의한 비만분류별 신체계측치

체질량 지수에 의한 비만분류별로 신체계측치를 비교한 결과, 신장은 유의한 차이가 없었고(F=1.2, p=.308), 체중은 체질량 지수가 높은 집단일수록 많이 나갔으며 집단 간에 서로 유의한 차이를 나타내었다(F=204.25, p=.000; Scheffé test <.05). 목둘레, 허리둘레 및 둔부둘레도 비만분류별로 유의한 차이를 나타내 체질량 지수가 높은 집단일수록 굵어졌다(F=86.84 p=.000; F=127.16, p=.000; F=106.73, p=.000, Scheffé test <.05). 허리둔부 둘레비는 저체중군은 0.72±.04, 정상체중군은 0.74±.04, 과체중군 0.76±.03, 비만군 0.79±.05로 정상체중군과 과체중군 간에만 유의한 차이가 없었고, 나머지 집단 간에는 서로 유의한 차이가 있었다(F=22.7, p=.000, Scheffé test <.05). 체지방율과 삼두박근 피부주름 두께도 비만군 별로 서로 유의한 차이가 있었다(F=224.78, p=.000; F=55.99, p=.000, Scheffé test <.05).

혈압을 비만도 별로 보면, 수축기 혈압은 비만군이 117.1±11.1mmHg로 저체중군 109.4±7.8mmHg, 정상체중군 112.0±8.65mmHg 보다 유의하게 높았다(F=5.67, p=.001, Scheffé test <.05). 이완기 혈압은 비만 분류별로 유의한 차이가 있었지만(F=3.83, p=.010), 다중비교에서 집단 간 차이는 없었다<Table 4>.

목둘레의 기준치 31.95cm 이상과 31.95cm 미만으로 나누어 신체계측치와 혈압을 비교한 결과 두 집단 간에 모두 유의한 차이가 있었다. 목둘레가 굵은 집단이 가는 집단에 비해 신장이 더 크고 체중은 많이 나갔다(t=-2.82, p=.005; t=-12.45, p=.000). 목둘레가 굵은 집단에서 체질량 지수가 유의하게 높았으며(t=-11.74, p=.000), 허리둘레, 둔부둘레와 허리둔부 둘레 비도 유의하게 높았다(t=-11.43, p=.000; t=-9.84, p=.000; t=-7.03, p=.000). 목둘레가 굵은 집단의 체지방율과 삼두박근 피부주름 두께가 유의하게 더 높았고(t=-11.54, p=.000; t=-

-8.66, p=.000), 수축기 및 이완기 혈압도 유의하게 높았다(t=-3.49, p=.001; t=-2.51, p=.014)<Table 5>.

<Table 5> Comparison of anthropometric indices according to NC

	NC <31.95cm (N=244)	NC ≥31.95cm (N=81)	t	p
	Mean±SD	Mean±SD		
height(cm)	160.9 ±4.66	162.7 ±5.50	-2.82	.005
Weight(kg)	52.7 ±5.69	64.8 ±8.11	-12.45	.000
BMI((kg/m <sup>2</sup> )	20.3 ±2.05	25.5 ±2.95	-11.74	.000
WC(cm)	67.8 ±4.58	77.2 ±6.88	-11.43	.000
HC(cm)	92.1 ±4.48	98.8 ±5.56	-9.84	.000
WHR	.74± .04	.78± .05	-7.03	.000
% body fat	25.3 ±4.39	33.4 ±5.77	-11.54	.000
TSF(mm)	25.9 ±5.67	33.5 ±7.16	-8.66	.000
SBP(mmHg)	111.6 ±8.93	115.9 ±9.25	-3.49	.001
DBP(mmHg)	70.7 ±8.12	73.6 ±8.55	-2.51	.014

BMI: body mass index, NC: neck circumference  
WC: waist circumference, HC: hip circumference  
WHR: waist to hip ratio, TSF: triceps skinfold thickness  
SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure

논 의

여대생의 평균 비만도는 체질량 지수 21.4±2.92kg/m<sup>2</sup>로 정상 범위에 해당되었으며, 체질량 지수 25kg/m<sup>2</sup> 이상인 비만 여대생은 12.6%로 2001년 국민건강·영양조사(Ministry of Health & Welfare, 2002)의 20대 여성의 비만 유병률 12.2%와 비슷하였고 미국 여대생(Lowry et al., 2000)의 비만 유병률 35%보다는 낮았다.

비만의 정확한 판정을 위해서는 체지방율과 지방의 분포를 직접 측정하는 것이 가장 좋지만 고가의 장비가 필요하다는 점에서 다수의 집단을 대상으로 단순히 비만 유무만을 평가

<Table 4> Comparison of anthropometric indices according to BMI

	underweight(N=43)	normal(N=202)	overweight(N=39)	obesity(N=41)	F	p
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
height(cm)	162.7 ±5.39	161.1 ±4.74	161.3 ±5.03	161.1 ± 5.27	1.20	.308
Weight(kg)	45.7 ±4.15*	53.8 ±4.44*	61.7 ±3.82*	69.7 ± 7.62*	204.25	.000
NC(cm)	29.6 ±1.02*	30.7 ±1.05*	31.7 ±1.27*	33.5 ± 1.87*	86.84	.000
WC(cm)	63.6 ±3.64*	68.6 ±4.26*	74.0 ±3.21*	81.0 ± 6.89*	127.16	.000
HC(cm)	88.3 ±3.89*	92.5 ±3.79*	97.7 ±3.69*	102.1 ± 5.03*	106.73	.000
WHR	.72± .04**†	.74± .04**†	.76± .03	.79± .05**†	22.70	.000
% body fat	19.7 ±3.13*	26.1 ±3.17*	31.9 ±3.08*	37.3 ± 4.62*	224.78	.000
TSF(mm)	21.7 ±4.43*	26.8 ±5.56*	30.8 ±5.45*	36.6 ± 6.99*	55.99	.000
SBP(mmHg)	109.4 ±7.80*	112.0 ±8.65†	115.0 ±9.16	117.1 ±11.1*†	5.67	.001
DBP(mmHg)	70.0 ±6.67	70.6 ±8.07	74.4 ±8.77	74.2 ± 9.48	3.83	.010

BMI: body mass index, NC: neck circumference, WC: waist circumference, HC: hip circumference, WHR: waist to hip ratio, TSF: triceps skinfold thickness, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, \*, † Scheffé test p<.05

하는 선별검사에서는 간편하면서도 신장의 영향을 적게 받으면서 체지방을 잘 반영해주는 체질량 지수가 많이 이용된다(Kurpad, Tandon & Srinivasan, 2003; Song, 2004). 한편 복부 둘레를 나타내는 지표인 허리둘레는 체질량 지수 보다 관상동맥 질환이나 뇌졸중을 예측하는데 더 나은 지표라는 연구 결과들이 발표됨에 따라(Lean, Han & Morrison, 1995; Han, Van Leer, Seidell & Lean, 1995; Kim et al., 1998) 최근 대사증후군의 진단에서 비만의 기준으로는 허리둘레가 권장되고 있다. 그러나 체질량 지수와 허리둘레는 다른 사람 앞에서 신장과 체중을 측정하거나 두꺼운 옷을 벗어야하므로 불편하고 여학생에서는 수치심을 유발할 수 있기 때문에 측정과정에 어려움이 있다.

본 연구에서 상체의 지방분포를 나타내는 지표인 목둘레는 비만 평가 지표인 체질량 지수, 허리둘레, 둔부둘레, 허리둔부둘레비, 삼두박근 피부주름 두께, 체지방율과 강한 상관관계를 나타내었다. 목둘레는 이 중 허리둘레( $r=0.75$ ), 체질량 지수( $r=0.73$ )와 가장 높은 상관관계를 보였는데 중년 여성을 대상으로 한 Kang 등(2002)의 연구에서는 목둘레가 체질량 지수( $r=0.77$ ), 허리둘레( $r=0.75$ ) 순으로 높은 상관관계를 나타내었고, Ben-Noun 등(2001)의 연구에서 중년 여성의 목둘레는 허리둘레( $r=0.85$ ), 체질량 지수( $r=0.71$ )와 높은 상관관계를 나타내어 연구마다 다소 차이가 있었다. 이러한 결과는 여대생의 단순 비만평가 방법으로 기구 준비와 불쾌함을 유발할 수 있는 체질량 지수 보다 Nicholls(2001)의 제안처럼 간편하고 신속한 측정이 가능한 목둘레가 유용한 방법으로 활용되기 위해서는 추후 이에 대한 보완연구가 필요함을 시사해준다.

또한 목둘레는 수축기 및 이완기 혈압과 유의한 상관관계를 보였다. Laakso, Matilainen과 Keinanen-Kiukaanniemi(2002)는 인슐린 저항성과 관련된 고혈압, 고지혈증, 내당능 장애, 고인슐린혈증 등의 유병율이 증가함에 따라 목둘레가 증가하고 목둘레가 가장 높은 5분위수에서 가장 낮은 5분위수에 비해 고혈압 교차비가 2.94배라고 하였으며, Ben-Noun과 Laor(2004)도 18세 이상 여성에서 목둘레가 수축기 및 이완기 혈압, 기타 대사증후군의 요소들과 양의 상관관계를 보인다고 하였다. 또한 Kang과 Yu(2003)의 연구에서 성인 여성의 목둘레는 수축기 혈압 및, 혈당, 요산, 고밀도콜레스테롤, 중성지방, 공복시 인슐린, Homa(homeostasis of model analysis) score 및 hsCRP(high sensitivity C-reactive protein)와 상관관계가 있었고, 목둘레가 가장 높은 사분위군에서 가장 낮은 목둘레 사분위군에 비해 인슐린저항성 지표인 Homa score는 5.1배, 미래의 심혈관계 질환의 독립적 인자인 hsCRP는 6.6배 증가한 반면에 대상자의 고혈압 유병율이 낮아 혈압은 유의하게 증가하지 않았다고 하였다.

본 연구에서 여대생의 체질량 지수  $25\text{kg/m}^2$  이상을 나타낼

수 있는 목둘레 기준치는  $31.95\text{cm}$ 이었고 이때의 민감도는 97.6%, 특이도는 85.6%이었다. Kang 등(2002)의 평균 연령 43세의 성인 남녀 364명을 대상으로 한 연구에서 체질량 지수  $25\text{kg/m}^2$  이상의 비만 환자를 예측할 수 있는 최적의 목둘레 기준치는 남자  $36.6\text{cm}$ , 여자  $32.3\text{cm}$ 로 본 연구의 기준치 보다 약간 높았고, 여자에서 민감도는 91.5%, 특이도는 69.7%로 본 연구 결과가 더 높았다. Ben-Noun 등(2001)은 979명을 대상으로 한 연구에서 체질량 지수  $25\text{kg/m}^2$  이상의 비만을 나타내는 목둘레 기준치는 남자  $37\text{cm}$ , 여자  $34\text{cm}$ 이었고, 여자에서 민감도는 99%, 특이도는 98%이었다. 이러한 목둘레 기준치의 차이는 여대생의 목둘레가 중년층에 비해 가늘어서 나타난 결과로 보여지며, Ben-Noun 등(2001)의 민감도, 특이도가 높게 나타난 것은 대상자의 수가 가장 많았기 때문으로 생각되므로 더 많은 대상자에게 연구를 확대할 필요가 있다.

이상의 연구결과를 보면 여대생에서 비만을 예측할 수 있는 목둘레 기준치는  $31.95\text{cm}$ 이었으며, 목둘레는 체질량 지수를 비롯한 여러 비만지표와 상관관계가 높게 나타나 빠르고 간편하게 여대생의 비만을 선별하는 단순 비만 진단 방법으로 활용할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구는 일개 대학교에서 연구에 자발적으로 참여한 여대생을 대상으로 하였기 때문에 목둘레 기준치에 관한 연구결과를 일반화시키기 위해서는 추후연구가 필요하다.

## 결론 및 제언

본 연구는 2005년 5월부터 2005년 9월 까지 J시 소재 1개 대학교 여학생 325명을 대상으로 비만평가에 필요한 신체계측을 하여 목둘레와 체질량 지수를 포함한 비만지표와의 상관관계를 파악하고 체질량 지수  $25\text{kg/m}^2$  이상의 비만을 나타내는 목둘레 기준치를 파악하기 위해 시도되었다.

자료는 SPSS 10.1을 이용하여 상관관계는 Pearson Correlation으로, 목둘레 기준치는 ROC곡선(Receiver Operating Characteristic Curve)으로 분석하였으며 결과는 다음과 같다.

- 여대생의 평균 체질량 지수는  $21.4 \pm 2.92\text{kg/m}^2$ 이었고, 비만 유병율은 12.6%이었다.
- 목둘레는 체중, 허리둘레, 체질량 지수, 체지방율, 둔부둘레, 삼두박근 피부주름 두께, 허리둔부 둘레비 순으로 강한 양의 상관관계를 나타냈으며, 수축기 및 이완기 혈압 과도 유의한 양의 상관관계를 나타내었다
- 체질량 지수는  $25\text{kg/m}^2$ 에 대한 최적의 민감도와 특이도를 나타내는 목둘레 기준치는  $31.95\text{cm}$ 이었고, 이때의 민감도는 97.6%, 특이도는 85.6%이었다.

이상의 결과, 목둘레는 허리둘레와 체질량 지수를 비롯한 기타 비만지표와도 상관관계가 높은 것으로 나타났으므로 다

수를 대상으로 하는 비만 선별검사에서는 측정이 간편한 목둘레를 단순 비만지표로 활용할 수 있도록 추후연구가 필요하다. 또한 여대생의 비만을 예측할 수 있는 목둘레 기준치는 31.95cm이므로 이 기준치를 넘는 여대생에게는 좀 더 자세한 비만 평가가 요구된다.

## References

- Ben-Noun, L., Sohar, E., & Laor, A. (2001). Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res*, 9, 470-477.
- Ben-Noun, L., & Laor, A. (2003). Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obes Res*, 11, 226-231.
- Ben-Noun, L., & Laor, A. (2004). Relationship between changes in neck circumference and changes in blood pressure. *Am J Hypertens*, 17(5), 409-414.
- Han, T. S., Van Leer, E. M., Seidell, J. C & Lean, M. E. (1995). Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ*, 311, 1401-1405.
- Kang, J. H., Ryu, B. Y., Suh, H. S., & Shim, K. W. (2002). Neck circumference as a simple obesity index. *Korean J Obes*, 11(2), 142-149.
- Kang, J. H., & Yu, B. Y. (2003). Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Korean J Obes*, 12(2), 137-143.
- Kang, J. H., Kang, G. H., Kim, K. S., & Kim, B. M. (2004). *Obesity*. Seoul : Hanwoori.
- Kim, S. M., Kim, S. S., Yoon, S. J., Shim, K. W., Choi, H. J., Kim, K. M., & Lee, D. J. (1998). What is the best simple anthropometric indexes of abdominal visceral fat in obese patients?. *Korean J Obes*, 7(2), 157-168.
- Kim, Y. S. (2004). *Obesity and related disease*. Seoul : Koonja Publishing.
- Korean Society for the Study of Obesity(KSSO, 2000). *2000 Guide to obesity treatment*. Seoul : Han-wui hak.
- Kurpad, S. S., Tandon, H., & Srinivasan, K. (2003). Waist circumference correlates better with body mass index than waist-to-hip ratio in Asian Indians. *Natl Med J India*, 16(4), 189-192.
- Laakso M., Matilainen, V., & Keinonen-Kiukaanniemi, S. (2002). Association of neck circumference with insulin resistance-related factors. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 26, 873-875.
- Lean, M. L., Han, T. S., & Morrison, C. E. (1995). waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*, 311, 158-161.
- Lee, K. W. (1992). Diagnosis and evaluation of obesity. *Korean J Obes*, 1(1), 1-4.
- Lowry, R., Galuska, D. A., Fulton, J. E., Wechsler, H., Kann, L., & Collins, J. L. (2000). Physical activity, food choice, and weight management goals and practice among US college students. *Am J Prev Med*, 18(1), 18-27.
- Ministry of Health & Welfare (2002). *2001 National Health And Nutrition Survey: Chronic Diseases*, from [http://healthguide.kihasa.re.kr/infobank/statistics2/pages/sts\\_View.htm](http://healthguide.kihasa.re.kr/infobank/statistics2/pages/sts_View.htm).
- Nicholls, H. (2001). Neck circumference correlates with obesity. *Trends Endocrinol Metab*, 12(8), 339.
- Sjöström, C. D., Hakangard A. C., Lissner L., & Sjöström L. (1995). Body compartment and subcutaneous adipose tissue distribution-risk factor patterns in obese subjects. *Obes Res*, 3, 9-22.
- Song, C. H. (2004). Obesity measurement and evaluation. *Korean J Obes*, 13(2), 104-111.
- WHO (1995). *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. Technical report series 854. WHO.
- WHO West Pacific Region. (2000). *The Asia-Pasific perspective: redefining obesity and its treatment*. International Obesity Task Force.

## Neck Circumference as a Measure for Identifying Obesity in Female College Students

Chaug, Seung-Kyo<sup>1)</sup>

1) Associate Professor, Department of Nursing, Semyung University

**Purpose:** The purpose of this study was to identify whether neck circumference might be correlated with other obesity indices and to determine the neck circumference cutoff level for obesity in female college students. **Method:** The data were obtained by measuring other anthropometric indices including BMI and neck circumference from 325 female college students in J city, Chungbuk Province. Receiver Operating Characteristic curve(ROC curve) analysis was used to find the optimal neck circumference cutoff level against BMI 25kg/m<sup>2</sup>.

**Results:** The mean BMI was  $21.4\text{kg}/\text{m}^2$ , and the prevalence of obesity was 12.6%. Neck circumference was significantly correlated with body weight, BMI, waist circumference, hip circumference, waist to hip ratio, % body fat, triceps skinfold thickness, systolic and diastolic blood pressure. Neck circumference of 31.95cm was the best cutoff level for determining female students with a BMI over  $25\text{kg}/\text{m}^2$ , and the characteristic was acceptable with 97.6% sensitivity and 85.6% specificity. **Conclusions:** Neck circumference was strongly correlated with the other conventional obesity indices. Female college students with neck circumference over 31.95cm require an additional evaluation of obesity.

Key words : Obesity, Neck circumference

- Address reprint requests to : *Chaung, Seung-Kyo*  
Department of Nursing, Semyung University  
San 21 Simwoul-dong, Jecheon, Chungbuk 390-711, Korea  
Tel: +82-43-649-1351 Fax: +82-43-649-1785 E-mail: chaungck@hanmail.net