

비만에 따른 여성 연령대별 인체비례의 탐색적 연구

최영림¹⁾ · 崔明海^{*2)} · 남윤자¹⁾

¹⁾서울대학교 의류학과/생활과학연구소, ²⁾北京服裝學院

An Exploratory Study on Proportion of Women's Body According to the Obesity

Young Lim Choi¹⁾, Ming Hai Cui^{*2)} and Yun Ja Nam¹⁾

¹⁾Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University, Seoul, Korea/Research Institute of Human Ecology, Seoul National University; Seoul, Korea

²⁾Beijing Institute of Fashion Technology; Beijing, China

Abstract : The objectives of this study were to investigate the progress of obesity in women from childhood to adulthood and to analyze the characteristics of obese figures through comparing their body proportions to normal-weight people, to provide a basic reference for development of new size categories and improved pattern grading. Body measurement was made on 6,704 women age between 7-39 in Sizekorea 2004 database. The age range was divided into three groups: children(7-12), teenagers(13-18) and adults(19-39). The result of research into the characteristics of body proportions of obese figures and the classification of different figure groups of obese people are as follows: The ratio between width and circumference for each part of the body was investigated according to body weight which was grouped into three different weights of low, normal and obese body weights. And the result demonstrated that in all the ranges of age, the obese groups had the lowest ratio between width and circumference, having a thick body shape. And according to the result of comparing the ratio of the circumference of each body part divided by the waist circumference, the obese group also showed a low ratio, indicating that they have bigger waist circumference than any other body parts. By analyzing the ratio of circumference of body parts divided by waist circumference, three factors were identified as contributing to obesity. Using the factor loadings of the upper, distal and lower body obesity, a cluster analysis was carried out and three different categories of obesity were defined; abdominal obesity, distal obesity and proximal obesity.

Key words: body proportion, body measurements, obesity, BMI

1. 서 론

현대사회의 급속한 경제성장 및 산업화에 의하여 현대인들은 과거에 비해 물질적인 풍요를 누리고 있으나 이에 따른 활동량의 부족을 초래하였다. 이는 비만으로 이어져 심각한 사회문제로 대두되고 있는 실정이다. 비만은 비만 자체도 문제지만 여러 가지 합병증과 성인병을 유발하는 원인이 되기도 한다. 최근 10년간의 추세를 보면 비만은 선진국만의 질병이 아니라, 대부분의 개발도상국에서도 비만인구의 비율이 급증하고 있는 것으로 보고되고 있다. 우리나라도 소득수준의 향상 및 식생활습관의 서구화 경향으로 비만인구가 급증하고 있는 것으로 나타났다. 특히 성인뿐만 아니라 소아에서도 비만이 사회적 문제가 되고 있는데, 초중고교 소아청소년들 중 비만증의 빈도는 여아의 경우 1984년 7%에서 1994년에는 14.3%로 빠른 증가를

보이고 있다(보건복지부, 2006).

성장시기에 있는 소아청소년은 의복 착용에 있어 기능성이 중요시되므로 적합한 의복이 요구되나 비만아동의 경우 적합한 의복 착용이 어려우므로 큰 치수의 의복을 구매하여 수선한 후 착용하고 있는 실정이다. 또한 성인에 있어서도 표준체형에 비해 기성복 구입에 어려움을 겪고 있는 실정으므로 성인 비만 여성의 체형(최혜선, 이진희, 1995; 최혜선, 이진희, 1998; 김수아, 최혜선, 2006; 김기갑, 2007; 김효숙, 이명희, 2008), 비만 여성 의복 치수설정(노희숙, 이순원, 1995; 이진희, 1998), 비만 여성 의복 패턴 개발(김소영, 홍경희, 2005; 손부현, 김소현, 2008) 등에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 그러나 대부분의 연구들이 특정 연령대에 한정되어 비만에 따른 전체적인 체형 특성에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 아동에서 성인에 이르는 여성 연령대별 비만의 추이를 분석하고 정상체중과의 인체비례를 비교하였다. 이를 통하여 여성의 연령대 변화에 따른 비만 체형의 특성을 분석하여 비만 체형에 대한 정보를 제공하고 비만도에 따른 체형 변화에 대한 이해를 높이고자 하였다.

Corresponding author; Ming Hai Cui
Tel. +86-10-6428-8153(603)
E-mail: cuiminghai@hotmail.com

Table 1. 연령 집단별 비만분류 기준

분류	대상	소아	성인	성인
	출처	보건복지부 (2006)	세계보건기구(2000)	보건복지부 (2006)
	단위	비만지수	BMI(kg/m ²)	BMI(kg/m ²)
저체중		< -20%	< 18.5	< 18.5
정상체중		-20~19%	18.5~22.9	18.5~24.9
비만	경도 20~29% 중등도 30~49% 고도 ≥ 50%	과체중 ≥ 23.0 위험체중 23.0~24.9 비만1단계 25.0~29.9 비만2단계 ≥ 30.0	≥ 25.0	

Table 2. 아동, 청소년, 성인의 비만도별 빈도(단위: 명) (산업자원부 기술표준원, 2004)

연령대	비만도			
	저체중	정상체중	비만	전체
아동(7~12세)	70	1,593	160	1,823
청소년(13~18세)	53	1,806	225	2,084
성인(19~39세)	273	2,191	333	2,797
전체	396	5,590	718	6,704

2. 연구방법

2.1. 연구대상

연령대별 비만에 따른 체형 특성을 비교하기 위하여 5차 사이즈코리아(산업자원부 기술표준원, 2004) 자료 중 7~39세 여성의 직접측정치와 3차원 측정치를 사용하였다. 연령대 분류에는 한국산업표준(KS) 의복치수규격을 참고하였다. KS 의복치수규격에 따르면 연령을 아동 7~12세(한국산업표준, 2004a), 청소년 12~18세(한국산업표준, 2004b), 성인 18세 이상(한국산업표준, 2004c)으로 구분하여 연령이 중복되었다. 따라서 본 연구에서는 아동 7~12세, 청소년 13~18세, 성인 19~39세로 분류하여 정상 체중과 비만에 따른 부위별 인체비례를 비교하였다. 성인은 39세 미만을 연구대상으로 하였는데 이는 아동, 청소년 집단과 표본수에 있어 지나친 차이를 방지하여 통계분석에 있어 성인체형의 특성이 가중되는 것을 방지하기 위함이다.

아동과 청소년의 비만집단 분류에는 비만지수에 의한 보건복지부(2006)의 소아비만분류를 기준으로 비만지수 -20% 미만을 저체중, -20~29%를 정상, 30% 이상을 비만으로 규정하였다. 또한 19세 미만 아동, 청소년 중에서 성인의 비만 기준인 BMI 25 이상인 경우도 비만으로 정의되는 질병관리본부(2007)의 기준에 따라 비만지수와는 별개로 BMI 25 이상인 체형도 비만에 포함시켰다. 비만지수는 (실측체중-신장별 표준체중)/신장별 표준체중×100으로 산출되었으며 신장별 표준체중은 질병관리본부(2007)의 소아청소년 표준성장도표가 사용되었다. 성인의 비만집단 분류에는 WHO(2000)와 보건복지부(2006)의 분류 기준에 의하여 BMI(Body mass Index, 체중/신장²)를 기준으로 18.5 미만을 저체중, 18.5~25를 정상체중, 25 이상을 비

만으로 규정하였다(Table 1). 연령대 및 비만도별 인구 구성은 Table 2와 같다.

2.2. 연령대별 비만인구 추이 분석

연령대별 비만 체형특성 비교에는 7~39세 여성을 대상으로 하였으나 연령대 증가에 따른 비만 집단의 비율 탐색하기 위하여 연령대별 비만인구 추이를 교차분석하는 과정에서는 사이즈코리아 직접측정치와 3차원 측정치의 7세 이상 여성 전체를 대상으로 하였다.

2.3. 비례치를 이용한 통계분석

본 연구에서는 7~39세의 광범위한 연령대를 비교하여 연령에 따른 체격의 크기가 분명한 차이를 나타낼 것이므로 비만에 의한 체형의 비례적 특성을 비교하기 위해서는 인체의 크기 자체에 의한 특성을 통제할 필요가 있다. 따라서 인체 각 부위별 편평율과 허리둘레를 기준으로 한 비례치를 산출하여 통계분석을 위한 변수로 사용하였다. 편평율은 가슴, 젖가슴, 허리, 배꼽, 허리, 엉덩이 각 부위의 너비를 두께로 나눈 지수로 정의하였으며 허리둘레에 대한 비례는 목밑둘레, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 넓다리중간둘레, 무릎둘레, 장딴지둘레, 종아리최소둘레, 위팔둘레, 손목둘레를 허리둘레로 나눈 비례치로 정의하였다.

아동, 청소년, 성인의 저체중, 정상, 비만 집단에 대한 ANOVA와 duncan 테스트로 비만집단에 따른 체형 특성을 분석하였다. 또한 인체비례 항목의 요인분석을 통하여 비만 요인을 도출하였으며 요인점수를 변수로한 계층적 군집분석을 실시하여 비만 특성에 따른 체형유형을 분류하였다. 분석에 사용된

Table 3. 측정항목(산업자원부 기술표준원, 2004)

키	가슴너비
몸무게	젖가슴너비
목밑둘레	너비
가슴둘레	허리너비
젖가슴둘레	배꼽수준허리너비
젖가슴아래둘레	엉덩이너비
허리둘레	가슴두께
배꼽수준허리둘레	젖가슴두께
엉덩이둘레	허리두께
둘레	배꼽수준허리두께
넓다리둘레	엉덩이두께
넓다리중간둘레	허리너비사이길이
무릎둘레	허리너비접합사이길이
장딴지둘레	허리너비사이길이
종아리최소둘레	길이
위팔둘레	허리너비사이길이
손목둘레	어깨너비
	살앞뒤길이

측정항목은 Table 3과 같다.

3. 연구결과

3.1. 연령대별 비만인구 추이

연령층별 비만도 집단의 구성을 교차분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 연령대가 증가함에 따라 비만 집단의 비율이 증가하는 것으로 나타났다. 비만도 집단의 구성 인원을 χ^2 검증으로 비교한 결과 연령층에 따라 비만 집단과 통계적으로 유의한 관계 ($\chi^2 = 1568.530, p < .001$)를 보였다.

저체중군의 경우, 19~29세 성인 집단이 13.3%로 다른 연령층에 비하여 현저히 높은 비율을 나타내어 20대 여성의 다이어트에 따른 저체중 문제가 심각함을 나타내었다. 비만체중군은 7~12세의 8.8%, 13~18세의 10.8%, 19~29세의 7.1%, 30~39세의 17.7%, 40~49세의 24.2%, 50~59세의 46.0%, 60세 이상의 55.7%로 연령이 증가할수록 비만체중군의 비율이 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 특히 19~29세의 비만체중군이 다른 연령대에 비하여 현저하게 낮게 나타나 20대 여성이 다른 연령대 여성보다 체중을 관리하고 있음을 나타내었다.

3.2. 비만도에 따른 편평을 비교

아동과 청소년, 성인의 비만 집단별 편평율을 비교하였다 (Table 4). 편평율은 가슴, 젖가슴, 허리, 배꼽수준허리, 엉덩이 부위의 너비를 두께로 나누어 산출하였다. 아동에 있어 저체중 집단의 편평율이 가장 높으며 비만 집단의 편평율이 가장 낮게 나타났다. 이러한 경향은 청소년과 성인 여성에 있어서도 동일하게 나타나 비만일수록 인체 편평율이 낮은 결과를 보였다. 결과적으로, 비만할수록 인체 각 부위의 너비는 좁고 두께는 두꺼워지는 것으로 해석되었다. 또한 대부분 항목의 편평율은 아동, 청소년, 성인 순으로 증가하는 경향을 나타내어 연령 증가에 따라 인체 너비가 두께에 비하여 넓어졌다.

가슴, 젖가슴, 허리, 배꼽수준허리, 엉덩이 부위의 편평율과 겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 어깨사이길이, 어깨너비를 키로 나눈 비를 구하여 7~39세 여성 전체의 평균과 표

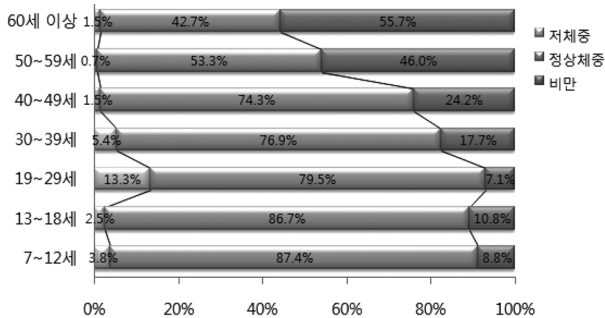


Fig. 1. 연령층별 비만도 집단(단위: 0%)

Table 4. 아동, 청소년, 성인 집단의 비만도별 편평율 ANOVA와 duncan 테스트 결과

항목	아동(7~12세)			F값
	저체중 (n=70)	정상체중 (n=1593)	비만 (n=160)	
가슴편평율	1.55	1.50	1.44	24.97
	C	B	A	***
젖가슴편평율	1.40	1.36	1.29	53.97
	C	B	A	***
허리편평율	1.37	1.30	1.23	67.98
	C	B	A	***
배꼽허리편평율	1.48	1.39	1.32	81.27
	C	B	A	***
엉덩이편평율	1.58	1.46	1.35	109.54
	C	B	A	***
항목	청소년(13~18세)			F값
	저체중 (n=53)	정상체중 (n=1806)	비만 (n=225)	
가슴편평율	1.55	1.54	1.46	44.19
	B	B	A	***
젖가슴편평율	1.37	1.31	1.23	119.23
	C	B	A	***
허리편평율	1.40	1.36	1.27	99.23
	C	B	A	***
배꼽허리편평율	1.55	1.50	1.39	127.72
	C	B	A	***
엉덩이편평율	1.62	1.52	1.41	118.06
	C	B	A	***
항목	성인(19~39세)			F값
	저체중 (n=273)	정상체중 (n=2191)	비만 (n=333)	
가슴편평율	1.58	1.53	1.45	106.11
	C	B	A	***
젖가슴편평율	1.36	1.30	1.22	213.10
	C	B	A	***
허리편평율	1.43	1.35	1.26	261.31
	C	B	A	***
배꼽허리편평율	1.54	1.47	1.37	249.15
	C	B	A	***
엉덩이편평율	1.61	1.52	1.39	324.67
	C	B	A	***

사후검증은 Duncan test를 이용하였으며 크기는 A<B<C 임. * : P ≤ 0.05, ** : P ≤ 0.01, *** : P ≤ 0.001

준편차를 기준으로 Z-score를 산출한 결과를 Fig. 2로 나타내었다. Z-score는 측정치의 분포를 평균 '0', 표준편차 '1'로 바꾼 집수로 아래의 수식으로 산출되었다.

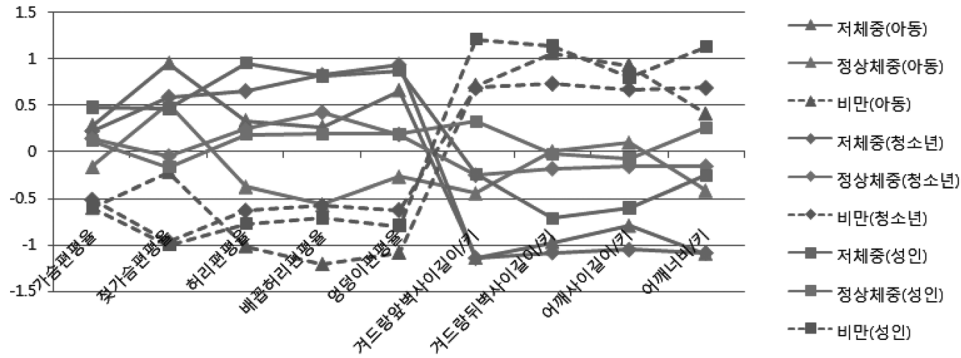


Fig. 2. 아동, 청소년, 성인의 부위별 Z-score

$$Z = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S}$$

Y_i = 연령대별 비만도 집단의 평균
 \bar{Y} = 전체 평균
 S = 전체 표준편차

Table 4의 분산분석 결과와 같이 저체중일수록 편평율이 높으며 비만일수록 편평율이 낮은 것으로 나타났다. 아동의 신체 부위별 편평율은 청소년과 성인의 편평율보다 전반적으로 낮게 나

Table 5. 아동과 청소년, 성인집단의 비만도별 허리둘레 비례치의 ANOVA와 duncan 테스트 결과

항목	아동(7~12세)				청소년(13~18세)				성인(19~39세)			
	저체중 (n=70)	정상체중 (n=1593)	비만 (n=160)	F값	저체중 (n=53)	정상체중 (n=1806)	비만 (n=225)	F값	저체중 (n=273)	정상체중 (n=2191)	비만 (n=333)	F값
목밑둘레/허리둘레	0.60 C	0.55 B	0.49 A	214.87 ***	0.59 C	0.55 B	0.49 A	329.60 ***	0.57 C	0.53 B	0.47 A	592.08 ***
가슴둘레/허리둘레	1.22 C	1.17 B	1.12 A	82.84 ***	1.24 C	1.23 B	1.15 A	197.06 ***	1.26 C	1.22 B	1.13 A	392.54 ***
젓가슴둘레/허리둘레	1.17 C	1.13 B	1.10 A	45.56 ***	1.20 B	1.21 B	1.17 A	60.57 ***	1.23 C	1.21 B	1.15 A	209.40 ***
젓가슴아래둘레/ 허리둘레	1.09 C	1.05 B	0.99 A	126.17 ***	1.09 C	1.06 B	1.00 A	166.18 ***	1.09 C	1.05 B	0.99 A	325.37 ***
배꼽허리둘레/ 허리둘레	1.05 A	1.05 A	1.06 A	0.51	1.07 A	1.09 B	1.09 B	6.53 **	1.09 B	1.09 B	1.07 A	54.91 ***
엉덩이둘레/ 허리둘레	1.31 C	1.24 B	1.16 A	104.65 ***	1.38 B	1.36 B	1.26 A	232.73 ***	1.37 C	1.31 B	1.19 A	483.26 ***
넙다리둘레/ 허리둘레	0.75 B	0.74 B	0.72 A	18.63 ***	0.78 B	0.81 C	0.77 A	87.07 ***	0.79 C	0.78 B	0.72 A	174.12 ***
넙다리중간둘레/ 허리둘레	0.65 B	0.65 B	0.64 A	11.93 ***	0.68 A	0.71 B	0.69 A	39.53 ***	0.69 B	0.69 B	0.64 A	108.73 ***
무릎둘레/허리둘레	0.54 C	0.51 B	0.47 A	172.38 ***	0.55 C	0.53 B	0.49 A	235.69 ***	0.52 C	0.50 B	0.45 A	370.09 ***
장딴지둘레/허리둘레	0.50 C	0.48 B	0.46 A	72.70 ***	0.51 B	0.52 B	0.49 A	87.97 ***	0.50 C	0.49 B	0.45 A	202.78 ***
종아리최소둘레/ 허리둘레	0.32 C	0.31 B	0.28 A	121.51 ***	0.33 C	0.31 B	0.28 A	171.24 ***	0.31 C	0.29 B	0.26 A	318.37 ***
위팔둘레/허리둘레	0.36 A	0.37 B	0.36 AB	3.13 *	0.37 A	0.39 B	0.38 B	6.06 **	0.39 AB	0.40 B	0.39 A	8.61 ***
손목둘레/허리둘레	0.24 C	0.23 B	0.20 A	194.31 ***	0.24 C	0.22 B	0.20 A	280.99 ***	0.23 C	0.21 B	0.19 A	279.68 ***

사후검증은 Duncan test를 이용하였으며 크기는 A<B<C 임.
 * : P ≤ 0.05, ** : P ≤ 0.01, *** : P ≤ 0.001

이러한 결과로 아동의 신체가 청소년과 성인에 비하여 너비에 비하여 두께는 더 두꺼운 체형 특성을 갖고 있음을 해석할 수 있다. 그러나 젖가슴 부위는 여성 체형의 특성으로 인하여 청소년, 성인으로 성장할수록 가슴, 허리, 배꼽허리, 엉덩이 부위와는 다른 독립된 체형 특성을 보이고 있다.

겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 어깨사이길이, 어깨너비를 키로 나눈 비례치의 Z-score에 따르면 저체중 집단이 가장 낮으며 비만 집단이 가장 높게 나타나 비만일수록 키에 비하여 가슴과 어깨부위가 넓다는 것을 알 수 있다. 그러나 최영림 외(2009)에서 관찰되었던 바와 같은 연령 증가에 따른 가슴과 어깨부위 너비의 증가는 나타나지 않았다.

3.3. 비만도에 따른 허리둘레 비례치의 비교

아동, 청소년, 성인 여성의 목둘레, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 넓다리중간둘레, 무릎둘레, 장딴지둘레, 종아리최소둘레, 위팔둘레, 손목둘레를 허리둘레로 나눈 비례치를 비만집단별로 비교하였다(Table 5).

대부분의 항목에서 7~12세 아동의 비만집단에 따른 유의차 ($p \leq .001$)를 나타내었다. 인체 각 둘레 항목의 허리둘레에 대한 비는 대부분의 항목에서 비만집단이 가장 낮으며 저체중집단이 가장 높은 것으로 나타났다. 즉 비만 집단은 인체의 다른 둘레 부위에 비하여 허리둘레가 크므로 허리둘레로 나눈 비가 낮게 나타났으며 저체중집단은 다른 둘레 부위에 비하여 허리둘레가 작으므로 허리둘레로 나눈 비례치가 높은 것으로 해석되었다. 청소년과 성인에 있어서도 아동과 같이 비만집단은 낮게, 저체중집단은 높게 나타났다. 아동에 있어 배꼽허리둘레를 허리둘레로 나눈 비례치는 비만집단에 따라 유의한 차이를 나타내지 않았다. 또한 위팔둘레를 허리둘레로 나눈 비례치도 $\leq .05$ 수준의 낮은 유의차를 나타내었으며 정상체중이 가장 큰 비례치를

보였다. 이는 아동에 있어 위팔둘레는 비만도 집단별 차이가 없으나 허리둘레는 비만도 집단에 따라 큰 차이를 나타내어 비례치가 다른 항목들과 같은 경향을 나타내지 않은 것으로 해석된다. 위팔둘레의 허리둘레에 대한 비는 청소년과 성인 연령대에서도 인체의 다른 부위들과는 다른 경향을 나타내었다.

3.4. 비만유형

3.4.1. 요인분석

인체 부위별 둘레항목을 허리둘레로 나눈 비례치를 이용하여 요인분석을 실시하였다. 아동과 청소년, 성인의 비만유형을 분석하기 위하여 Table 2에서 연령 7~39세이며 비만으로 분류된 718인 중 결측치를 제외한 713인을 대상으로 하였다. 요인분석 결과는 Table 6과 같으며 총 3개 요인이 도출되었고 베리맥스 회전 후 3개 요인의 고유치는 모두 1이상이 되었으며 총 설명변량은 74.77%이다. 요인1에는 하반신 둘레에 대한 허리둘레의 비례 항목들이 포함되어 하반신 비만요인으로 명명하였고 요인2에는 말단 부위에 대한 허리둘레의 비례 항목들이 해당되어 말단부위 비만으로, 요인3에는 상반신 둘레에 대한 허리둘레의 비례 항목들이 포함되어 상반신 비만요인으로 명명하였다.

3.4.2. 군집분석

이상과 같이 인체 각 부위의 둘레치수를 허리둘레로 나눈 비례 항목을 이용하여 요인분석한 결과 3개 요인으로 요약할 수 있었으며, 이 요인들의 요인점수를 독립변수로 계층적 군집분석을 실시하여 비만 체형을 3개 유형으로 분류하였다(Table 7). 유형별 빈도와 백분율을 살펴보면, 아동 비만집단에 있어 유형1은 35.8%, 유형2는 56.6%, 유형3은 7.5%를 차지하여 유형2가 가장 높은 비율로 나타났다. 청소년 비만집단에서는 유형1은 19.0%, 유형2는 26.7%, 유형3은 54.3%로 유형3이 가장 높은

Table 6. 비만집단의 허리둘레비 요인분석

구분	성분			설명변량(%)	요인 적재량	
	요인1	요인2	요인3			
하반신 비만	넓다리중간둘레/허리둘레	.827	.257	.298	55.50	7.215
	넓다리둘레/허리둘레	.823	.326	.311		
	엉덩이둘레/허리둘레	.770	.344	.380		
	무릎둘레/허리둘레	.734	.534	.147		
	장딴지둘레/허리둘레	.713	.536	.194		
	배꼽허리둘레/허리둘레	.642	-.103	.285		
말단부위 비만	종아리최소둘레/허리둘레	.487	.792	.005	10.96	1.425
	손목둘레/허리둘레	.032	.753	.182		
	목밑둘레/허리둘레	.291	.718	.223		
상반신 비만	가슴둘레/허리둘레	.346	.299	.815	8.30	1.079
	젖가슴둘레/허리둘레	.347	.148	.759		
	젖가슴아래둘레/허리둘레	.098	.461	.714		
	위팔둘레/허리둘레	.215	-.031	.690		

Table 7. 연령층별 비만유형 집단(단위: 명, %(column))

비만도	연령층	아동 (7~12세)		청소년 (13~18세)		성인 (19~39세)	
		인원	%(col.)	인원	%(col.)	인원	%(col.)
유형1(복부비만)		57	35.8	42	19.0	100	30.0
유형2(말단비만)		90	56.6	59	26.7	91	27.3
유형3(동체비만)		12	7.5	120	54.3	142	42.6
계		159	100.0	221	100.0	333	100.0

$\chi^2 = 97.904^{***}$
 $***p \leq .001$

비율로 나타났다. 성인 비만집단에 있어 유형1은 30.0%를, 유형2는 27.3%를, 유형3은 42.6%를 차지하여 유형3이 가장 높은 비율로 나타났다. 이러한 군집분석 결과 아동, 청소년, 성인의 비만집단에 있어 각기 다른 유형이 높은 비율로 나타나 연령대에 따른 비만집단의 체형 특성이 차이가 있음을 알 수 있다.

3.4.3. 비만 유형별 ANOVA

군집분석에 의하여 분류된 유형별 특성을 비교분석하기 위하여 군집 간에 ANOVA를 실시하였으며, 사후검정으로 duncan test를 사용하였다. 목밑둘레, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 넓다리중간둘레, 무릎둘레, 장딴지둘레, 종아리최소둘레, 위팔둘레, 손목둘레를 허리둘레로 나눈 비례치 총 13개 항목별로 3개 유형별 측정치의 차이를 분석한 결과 모든 항목에서 $p \leq .001$ 수준에서 유의한 차이를 나타내었다.

Table 8에 따르면 유형1 집단은 인체 13부위 둘레치수를 허리둘레로 나눈 비례치 전체가 가장 낮게 나타났으며 배꼽허리둘레/허리둘레 항목은 유형 2와 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 부위별 둘레 치수에 비하여 허리둘레가 큰 것으로 해석되어 복부비만형으로 정의하였다. 유형2는 말단부위 비만 요인에 해당하는 목밑둘레/허리둘레, 종아리최소둘레/허리둘레, 손목둘레/허리둘레 항목에서 가장 크게 나타났다. 따라서 유형 2는 허리둘레를 기준으로 하였을 때 말단부위 둘레항목들이 상대적으로 큰 것을 의미하므로 말단부위 비만형으로 해석되었다. 유형3은 상반신 비만요인에 해당하는 가슴둘레/허리둘레, 젖가슴둘레/허리둘레, 젖가슴아래둘레/허리둘레, 위팔둘레/허리둘레, 하반신 비만요인에 해당하는 배꼽허리둘레/허리둘레, 엉덩이둘레/허리둘레, 넓다리둘레/허리둘레, 넓다리중간둘레/허리둘레, 무릎둘레/허리둘레에서 가장 큰 것으로 나타났다. 특히 가슴부위에서 엉덩이부위 사이의 둘레항목에 대한 허리둘레의 비례치가 1에 가까워 동체부가 H자형에 가까우며 목과 손목, 종아리 등에서는 상대적으로 낮은 비례치를 보여 마름모꼴에 가까운 형태로 나타났다. 따라서 유형3은 상반신과 하반신 비만요인 전체가 크게 나타나 동체비만형으로 해석되었다.

연령층별 비만유형별 구성 인원을 교차분석하였으며 비만유형별 구성 인원을 χ^2 검증으로 비교한 결과 연령층에 따라 비

Table 8. 비만집단 유형별 허리둘레비 ANOVA 결과

항목	유형			F값
	1 (n=199)	2 (n=240)	3 (n=274)	
목밑둘레/허리둘레	0.45 A	0.50 C	0.48 B	143.84 ***
가슴둘레/허리둘레	1.07 A	1.15 B	1.17 C	305.06 ***
젖가슴둘레/허리둘레	1.09 A	1.15 B	1.18 C	198.57 ***
젖가슴아래둘레/허리둘레	0.95 A	1.01 B	1.02 B	255.05 ***
배꼽허리둘레/허리둘레	1.06 A	1.06 A	1.09 B	87.83 ***
엉덩이둘레/허리둘레	1.13 A	1.21 B	1.25 C	163.90 ***
넓다리둘레/허리둘레	0.69 A	0.73 B	0.77 C	150.54 ***
넓다리중간둘레/허리둘레	0.61 A	0.65 B	0.69 C	149.00 ***
무릎둘레/허리둘레	0.43 A	0.47 B	0.48 C	103.72 ***
장딴지둘레/허리둘레	0.43 A	0.47 B	0.48 C	109.92 ***
종아리최소둘레/허리둘레	0.25 A	0.29 C	0.28 B	105.29 ***
위팔둘레/허리둘레	0.36 A	0.38 B	0.40 C	123.92 ***
손목둘레/허리둘레	0.18 A	0.21 C	0.20 B	70.71 ***

사후검증은 Duncan test를 이용하였으며 크기는 A<B<C 임.
 * : $P \leq 0.05$, ** : $P \leq 0.01$, *** : $P \leq 0.001$

만유형과 통계적으로 유의한 관계를 보였다. Table 7에 따르면 복부비만형(유형1)은 아동 비만집단에서 상당히 높은 35.8%의 비율을 차지하였으며 청소년 비만집단에서는 가장 낮은 19.0%의 비율로 나타났다. 말단비만형(유형3)은 소아 비만집단에서 가장 높은 56.6%의 비율을 차지하였으며 청소년, 성인 비만집단에서도 각각 26.7%와 27.3%로 나타났다. 동체비만형(유형3)은 아동 7.5%로 가장 낮은 비율을 보였으며 청소년 비만집단의 54.3%를 구성하여 가장 높은 비율을 나타내었다.

이러한 결과로 아동 비만집단의 대부분은 복부비만과 말단비만형으로 나타나는 것을 알 수 있다. 청소년 비만집단은 동체비만형 특성을 크게 나타내며 복부비만형은 많이 않은 것을 알 수 있다. 성인여성 비만집단은 복부비만, 말단비만, 동체비만에 비교적 고른 분포를 보이나 동체부가 H자형에 가까운 동체비만형이 가장 많은 빈도를 나타내었다. 따라서 연령대의 변화에

따라 비만 집단의 체형 특성도 변화하는 것을 알 수 있다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 아동, 청소년에서 성인에 이르는 한국 여성 체형의 비만 특성을 분석하고 정상 체중과의 인체비례 비교를 통하여 비만 집단의 체형적 특성을 고찰하여 비만체형을 위한 치수 체계 개발과 의복 그레이딩을 개선하기 위한 기초자료로 제공하고자 하였다. 5차 사이즈코리아 직접측정자료와 3차원 측정자료를 수합하여 동일하게 측정된 체중, 키, 둘레, 너비, 두께, 길이 항목들을 연구에 사용하였다. 아동과 청소년의 비만여부는 보건복지부(2006)의 기준에 따라 표준체중에 의하여 비만지수를 산출하였으며 비만지수 30% 이상을 비만집단으로 분류하였다. 성인은 WHO(2000)와 보건복지부(2006)의 분류 기준에 의하여 BMI 25 이상을 비만으로 분류하였다.

인체 각 부위 너비를 두께로 나눈 편평율을 저체중, 정상체중, 비만 집단별로 비교한 결과, 모든 연령대에서 비만집단의 편평율이 가장 낮아 두꺼운 체형을 나타내었다. 또한 각 둘레 항목을 허리둘레로 나눈 비례치를 분석한 결과, 비만집단은 다른 인체부위에 비하여 허리둘레가 커서 비례치가 낮게 나타나 비만에 의하여 허리부위의 사이즈 변화가 크다는 것을 알 수 있었다. 또한 비만체형의 체형적 요인을 분석하기 위하여 비만 집단을 대상으로 각 둘레 항목을 허리둘레로 나눈 비례치에 대한 요인분석을 실시하여 비만체형에 대한 3개 요인을 추출하였다. 비만 체형의 특성은 하반신, 말단부위, 상반신 비만의 3개 요인으로 추출되었으며 이들 요인의 요인점수를 이용하여 군집분석한 결과 비만 체형은 3개 유형으로 분류되었다. 이들 유형은 복부비만, 말단비만, 동체비만으로 분류되었으며 아동은 말단비만형이 가장 높은 빈도를 나타내어 목밑둘레, 손목둘레, 종아리최소둘레와 같은 말단 부위가 다른 부위에 비하여 큰 체형이 많은 것으로 나타났다. 아동 비만 유형 중에는 복부비만형도 상당히 높은 비율을 나타내었다. 청소년은 동체비만형이 가장 높은 빈도를 나타내어 말단부위보다 동체부 전체의 치수가 균일하게 증가하는 것을 알 수 있다. 성인에 있어서는 복부비만형, 말단비만형, 동체비만형이 비교적 고른 분포를 보였으나 특히 동체비만형이 높은 비율을 보였다.

이러한 비만집단별 비교와 비만집단에 대한 체형분류, 연령대별 비만집단을 구성하는 비만유형의 비율 분석에 따라 여성의 연령대에 따른 비만유형의 전체적인 구성을 고찰할 수 있었다. 특히 비만도에 따라 인체 편평율에 변화를 나타내므로 플러스 사이즈 의복 개발이나 의복 패턴의 그레이딩에 있어 이러한 편평율에 대한 고려가 필요할 것이다. 또한 연령별 비만집단의 체형 특성에 일부 차이가 있으므로 비만 체형에 대한 체형 분석과 의복 패턴 개발시 이에 대한 고찰이 필요할 것이며 이에 대한 기초자료로 제시하였다.

본 연구는 저체중, 정상체중, 비만집단에 대한 충분한 데이터를 확보하고자 5차 사이즈코리아 사업의 직접측정치와 3차

원 측정치를 통합하여 사용하였다. 이들 측정방법은 측정 원리와 측정부위가 동일하나 측정 도구가 달라 이에 따른 오차가 존재할 수 있다. 특히 위팔둘레의 경우 직접측정시에는 팔을 90도 각도로 올렸으나 3차원 측정시에는 편자세로 측정되어 측정치에 오차가 있을 수 있다. 이러한 측정도구와 일부 항목의 측정경로 차이는 본 연구의 한계로 남았다.

감사의 글

이 논문은 2010년 대한민국 정부의 재원으로 지식경제부의 지원을 받아 수행된 연구임 (산업기술기반구축사업, 과제번호 2006-나-01호)

참고문헌

- 김기갑. (2007). 여성들의 체형과 비만과의 상관관계. *한국미용학회지*, 13(3), 1476-1483.
- 김소영, 홍경희. (2005). 3D 모델을 이용한 비만체형 여성의 허리-배 부위 패턴 특성 연구. *한국의류학회지*, 29(7), 1018-1026.
- 김수아, 최혜선. (2006). 복부비만 노년 여성의 의복패턴설계를 위한 체형연구. *한국의류학회지*, 30(12), 1690-1696.
- 김효숙, 이명희(2008). 40, 50, 60대 비만체형 여성의 체형 유형화에 관한 연구. *한국의류학회지*, 32(4), 618-629.
- 노희숙, 이순원. (1995). 의복 치수 규격 설정을 위한 성장기 여학생의 체형변화에 관한 연구 -비만, 수척의 관점에서-. *한국의류학회지*, 19(3), 516-524.
- 보건복지부. (2006). *국민건강 영양조사 제3기*. 서울: 보건복지부.
- 손부현, 김소현. (2008). 3차원을 이용한 중년 비만 여성용 스커트 설계 방법론 연구. *복식문화연구*, 16(5), 852-862.
- 산업자원부 기술표준원. (2004). *제5차 한국인 인체치수조사사업 보고서*. 서울: 산업자원부 기술표준원.
- 이진희. (1998). 비만 여성의 의복 치수체계 및 커버울에 관한 연구. *한국의류학회지*, 22(6), 737-748.
- 질병관리본부. (2007). *소아청소년 표준성장도표*. 서울: 질병관리본부.
- 최영림, 한설아, 남윤자. (2009). 연령대 변화에 따른 비만 남성 체형 특성 연구. *한국의류학회지*, 33(8), 1306-1314.
- 최혜선, 이진희. (1995). 의복설계를 위한 비만 여성 체형의 연령층별 특징. *한국의류학회지*, 19(5), 842-852.
- 최혜선, 이진희. (1998). 성인 비만 여성의 체간부 체형연구. *복식*, 38, 279-288.
- 한국산업표준. (2004a). *KS K 9403-여자 아독복의 치수*. 서울: 국가 표준종합정보센터.
- 한국산업표준. (2004b). *KS K 9401-여자 청소년복의 치수*. 서울: 국가 표준종합정보센터.
- 한국산업표준. (2004c). *KS K 0051-성인 여성복의 치수*. 서울: 국가 표준종합정보센터.
- World Health Organization. (2000). *The Asia-Pacific Perspective. Redefining Obesity and its Treatment*. Geneva: World Health Organization; 2000.

(2010년 3월 23일 접수/ 2010년 4월 20일 1차 수정/2010년 4월 20일 게재확정)