

논문접수일 : 2011.12.24

심사일 : 2012.01.05

게재확정일 : 2012.01.21

대량 맞춤형 개인화 패턴 설계 이론개발을 위한 학령후기 비만 남아의 체형 특성 요인

The Factors of Somatotype Characteristics of Obese Preteen Boys to Develop the
Theory of Personalized Patterning for Mass Customization

주저자 : **최경미**

동서울대학 패션디자인과 교수

Choi kueng-mi

Department of fashion Design, Dong-seoul University

교신저자 : **류영실**

Ryu young-sil

FiTenbody Co. LTD

* 본 논문은 2011년도 지식경제부 산업원천기술개발사업
(과제명: 양산형 섬유제품 PLM 시스템 개발)의 지원에 의한 결과임

1. 서론

2. 연구방법

- 2.1 연구대상
- 2.2 분석항목
- 2.3 분석방법

3. 연구결과 및 고찰

- 3.1. 학령후기 남아의 비만체형의 분포와 특성
- 3.2. 학령후기 비만남아의 신장지수치에 의한 인체비례의 특성
- 3.3. 학령후기 비만남아의 허리둘레지수치에 의한 인체비례의 특성
- 3.4. 학령후기 비만남아의 체형의 구성요인 고찰

4. 결론

참고문헌

논문요약

학령후기 비만남아를 대상으로 대량맞춤을 위한 개인화 패턴 설계이론을 개발하기 위하여, 6차 사이즈 코리아 직접측정자료 중 학령후기 남아 총 1,188명을 대상으로, 인체측정치, 신장지수치, 허리둘레지수치의 3종류의 분석항목을 사용하여, 정상체형과의 비교분석을 통하여 패턴 설계에 영향을 미치는 비만아동의 체형의 특징을 추출하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 1. 두 집단의 평균치의 차이와 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석한 결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 횡적방향과 종적방향이 모두 발달하여 성장이 빠르고 횡적방향의 발달이 현저하며, 배부위가 발달하였다. 지수치의 분석 결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 종적·횡적비례가 모두 크고, 배부위가 두께방향으로 비례적으로 발달하였다. 2. 인체측정치를 이용하여 요인분석을 실시한 결과, 정상체형과 비만체형은 모두 종적크기와 횡적크기요인이 체형의 구성요인을 70%이상 설명하고 있다. 3. 신장지수치의 요인분석 결과, 비만체형은 어깨부위의 횡적비례(요인1), 몸통후면상부길이의 비례(요인2), 몸통상부의 편평률(요인3), 어깨부위의 종적 비례(요인4), 밑위길이의 비례(요인5)로 총 5개의 요인이 추출되어 총분산의 78.66%를 설명하고 있다. 4. 허리둘레지수치의 요인분석을 실시한 결과, 비만체형은 사지와 가슴부위의 횡적비례(요인1), 배부위의 돌출정도(요인2)로 총 2개의 요인이 추출되어 총분산의 79.28%를 설명하고 있다.

주제어

학령후기, 체형특성, 인체비례

Abstract

This study aimed to develop the designing theory of personalized patterns for mass customization targeting obese preteen boys in the direct measurement data of the 6th Size Korea Survey. In the analyses of a total of 1,188 preteen boys with obesity to those of normal ones, the somatotype characteristics which may have significant influence on patterning were extracted using three analytical parameters: anthropometric measurements, height index and waist circumference index. The results of this study were summarized as follows: 1. Analyses of any differences in the group mean and Z-score between the two groups showed that the obese boys developed more remarkably in both the vertical and horizontal directions compared to normal ones. They could be characterized by fast growth, significant horizontal development and noticeable abdominal development. The result of analyses with height index and waist circumference index shown the abdominal region developing relatively compared to the other regions and the proportional development in the direction of thickness rather than width. 2. The results of a factor analysis with anthropometric measurements explained Vertical size and horizontal size factors at least 70% of the body composition factors. 3. The results of a factor analysis with height index showed that five factors including the horizontal proportion of the shoulders, the upper length of the posterior trunk, the body flatness ratio of the upper trunk, the horizontal proportion of the shoulders, and the proportion of crotch length were extracted in obese somatotype, explaining 78.66% of the total variance. 4. The results of a factor analysis with waist circumference index showed that two factors including the horizontal proportion of the extremities & chest and the degree of the abdominal protrusion were extracted in obese somatotype group, explaining 79.28% of the total variance.

Keyword

preteen years, Somatotype characteristics, body proportion

1. 서론

아동기는 일반적으로 학령전기(7-9세)와 학령후기(10-12세)로 나눈다. 아동체형은 앞뒤두께가 두껍고 허리둘레가 굵고 배가 나온 체형으로 뒤로 젖혀진 반신체형이 많으며(김인숙 외 2002), 9세 이후 남녀의 성차가 나타나기 시작하여 학령후기에 속하는 10-11세 이후부터 성차가 분명해진다.(서은정, 1995; 최선영, 함옥상, 2000)

국민영양조사보고서에 의하면 한국아동의 비만비율은 1981년 2.3%, 1997년 5.8%, 2008년 10.8%로 점차 증가 하고 있으며(서동훈, 2006; 질병관리본부, 2008) 비만 남아의 유병률이 1998년 14%에서 2005년 21.8%로 1.5배의 증가 추세를 보이고 있는 등, 아동의 비만은 사회적 문제가 되기 시작하고 있다.(보건복지부, 2008) 특히 학령후기 남아는 여아보다 비만율이 높아져 비만율이 약 30% 전후를 나타내고 있다(박영란, 2002; 이준옥, 최경미, 전정일, 2009; 이종렬, 박천만, 2004). 비만남아의 의류제품의 수선율도 높아, 대부분 길이의 수선이 많으며, 의복적합성에 대한 불만족도 높아지고 있는 시점에서(김민정, 박선경 2009; 김인숙 외 2002; 이준옥, 최경미, 전정일, 2009) 비만아동에 대한 의복 맞춤새를 향상시키기 위한 비만아동의 체형연구를 기초로 한 의류사이즈 개발 및 패턴개발에 대한 연구가 이루어지고 있다.

비만아동의 체형연구는 체형특성을 추출하기 위하여 요인분석기법을 이용하였는데, 인체측정치와 비만도 지수 및 체표각도 등의 항목을 이용하여 분석한 결과, 정상아동과 비만아동은 모두 횡적크기와 높이에 대한 요인이 주로 1,2요인으로 60%이상의 설명력을 가지고 있다(박순지, 2008; 여혜린, 2003; 이경남, 함옥상, 2002; 조윤주, 이정란, 2000). 이는 성장기 아동의 경우 횡적크기요인과 높이요인이 체형 구성에 크게 영향을 미치고 있음을 나타내는 것이다. 그러나 요인점수를 이용하여 군집분석이나 판별 분석을 통해 체형을 유형화 하는 연구(여혜린, 2003; 이경남, 함옥상, 2002; 조윤주, 이정란, 2000)에서는 체형의 크기 요소를 배제 하지 않아, 대부분 형태보다는 크기에 대한 해석이 두드러져, 의류사이즈 요소와 체형 특성 요소에 대한 명확한 대치가 어려워, 체형 적합성이 높은 패턴 자동화 시스템으로 발전시켜 실용화하기 어렵다.

인체의 횡적·종적 크기를 배제하고 체형의 형태 요소를 추출하기 위해서는 크기에 대한 영향을 통제할 수 있는 분석항목의 투입이 필요하다. 학령기 아동의 횡적크기요인을 가장 잘 설명하고 있는 항목은

허리둘레이며(최선영, 함옥상, 2000), 인체의 횡적크기를 통제하기 위해서는 허리둘레로 나눈 지수치를 사용하여야 한다(최영림, Ming Hai Chi, 남윤자, 2010). 또한 키와 몸무게는 타 변수의 크기에 영향을 미치므로, 신장의 크기에 의한 종적크기를 통제하기 위해서는 신장으로 나눈 지수치를 사용하여야 한다(남종용, 박성준, 정의승, 2007; 성덕현, 2005).

이에 본 연구에서는 학령후기 남아의 대량맞춤을 위한 개인화 패턴 설계이론의 개발을 위하여, 인체측정치, 신장지수치, 허리둘레지수치의 3종류의 분석항목을 사용하여, 비만아동의 체형과 정상아동의 체형의 차이를 고찰하고, 패턴설계에 영향을 미치는 체형요소를 명확히 하여, 비만아동의 체형특성 요소 간에 독립성을 유지하고, 실용화 단계에서 쉽게 적용할 수 있는 형태로 체형특성요소를 추출하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

2007 한국 소아 청소년 성장도표(질병관리본부, 2008)에서 소아청소년의 비만기준은 BMI(체질량지수)가 같은 연령 군에서 과체중의 기준은 85백분위수 이상에서 95백분위수 미만, 비만은 95%이상이나 BMI25kg/m²이상으로 정의하고 있다. 그러나 학령후기 남아의 비만율은 타 연령대에 비해 높아(박영란, 2002; 이종렬, 박천만, 2004) 질병관리본부의 아동의 비만 기준을 사용할 경우, 기성아동복 의류치수규격이 커버하지 못하는 플러스 사이즈 구간이 포함되지 않을 우려가 있어, 본 논문에서는 같은 연령대에서 BMI가 백분위수 75% 이상인 남아를 비만남아로 정의하여 분석에 사용하였다. 비교집단으로 정상체형의 기준은 2007 한국 소아 청소년 성장도표(질병관리본부, 2008)에서 정의한 정상체중으로 정의하고 있는 BMI(체질량지수) 5-85%의 판정기준을 참고하여, 본 연구에서는 같은 연령대에서 BMI가 백분위수 5-75%로 결정하여 분석하였다.

인체측정 자료는 6차 사이즈 코리아 직접측정자료 중에서 학령후기의 10-12세의 남아 1188명으로 정상체형 875명, 비만체형 313명을 대상으로 하였다. 연구 대상의 체형별 기술통계량은 [표 1]과 같다.

	정상체형 (n=875)		비만체형 (n=313)		합계 (n=1188)	
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
신장	1445	82.97	1497	81.75	1459	85.72
몸무게	37.8	6.41	56.2	9.46	42.6	10.92
BMI	18.0	1.82	24.9	2.68	19.8	3.70
가슴둘레	709	51.46	854	66.30	748	84.75
허리둘레	623	56.20	810	76.99	672	103.06
배꼽수준허리둘레	640	59.10	831	76.02	690	105.83
엉덩이둘레	743	55.25	883	59.48	780	83.55

[표 1] 연구대상의 체형별 기술통계량
(단위 : mm, kg)

2.2. 분석항목

분석에 사용한 인체측정항목은 인체형상의 재현과 의류패턴개발에 필요한 크기에 관련된 항목으로 결정하였다. 기초 체형분석에 사용한 항목은 높이 14 항목, 둘레 14 항목, 너비 4항목, 두께 5항목, 종적체표길이 7항목, 횡적체표길이 4항목, 편평률 4항목, 기타 1항목으로 총 53항목이다[표 2].

인체측정치(53항목)			
분류	항목명	분류	항목명
높이 (14항목)	신장	둘레 (14항목)	목둘레
	목뒤높이		목밀둘레
	어깨가쪽높이		가슴둘레
	겨드랑높이		허리둘레
	허리높이		배꼽수준허리둘레
	배꼽수준허리높이		배둘레
	엉덩이높이		엉덩이둘레
	살높이		넙다리둘레
	무릎높이		무릎둘레
	목뒤-겨드랑높이		종아리최소둘레
	목뒤-허리높이		겨드랑둘레
	허리-배꼽높이		위팔둘레
	허리-엉덩이높이		팔꿈치둘레
	허리-살높이		손목둘레
종적 체표 길이 (7항목)	앞중심길이	횡적 체표 길이 (4항목)	어깨가쪽사이길이
	목뒤등뼈위겨드랑수준길이		어깨길이
	등길이		겨드랑앞접힘사이길이
	총길이		겨드랑뒤접힘사이길이
	위팔길이	두께 (5항목)	겨드랑두께
	팔길이		가슴두께
	다리가쪽길이		허리두께
너비 (4항목)	가슴너비	편평률 (너비/두 께) (4항목)	배꼽수준허리두께
	허리너비		엉덩이두께
기타 (1항목)	BMI(체질량지수)		가슴편평률
			허리편평률
			배꼽수준허리편평률
			엉덩이편평률

[표 2] 인체측정항목

대량 맞춤 생산을 위한 인체의 비례적 특징을 파악하기 위하여 신장과 허리둘레에 대한 인체비례의 지수치 항목을 사용하였다. 신장에 대한 크기의 영

향을 배제하고 체형의 특징을 추출하기 위하여, 각 부위 높이 및 종적체표길이를 신장으로 나눈 신장종적비례지수 20항목, 각 부위 둘레, 횡적체표길이 및 너비·두께를 신장으로 나눈 신장횡적비례지수 27항목으로 총 47항목을 분석에 사용하였다.[표 3]

분류	항목명		
신장종적 비례지수 (20항목)	높이 (13항목)	목뒤높이/신장 어깨가쪽높이/신장 겨드랑높이/신장 허리높이/신장 배꼽수준허리높이/신장 엉덩이높이/신장 살높이/신장 무릎높이/신장 목뒤-겨드랑높이/신장 목뒤-허리높이/신장 허리-배꼽높이/신장 허리-엉덩이높이/신장 허리-살높이/신장	
	종적체표 길이 (7항목)	앞중심길이/신장 목뒤등뼈위겨드랑수준길이/신장 등길이/신장 총길이/신장 위팔길이/신장 팔길이/신장 다리가쪽길이/신장	
신장횡적 비례지수 (27항목)	둘레 (14항목)	목둘레/신장 목밀둘레/신장 가슴둘레/신장 허리둘레/신장 배꼽수준허리둘레/신장 배둘레/신장 엉덩이둘레/신장 넙다리둘레/신장 무릎둘레/신장 종아리최소둘레/신장 겨드랑둘레/신장 위팔둘레/신장 팔꿈치둘레/신장 손목둘레/신장	
		횡적체표 길이 (4항목)	어깨가쪽사이길이/신장 어깨길이/신장 겨드랑앞접힘사이길이/신장 겨드랑뒤접힘사이길이/신장
		너비 (4항목)	가슴너비/신장 허리너비/신장 배꼽수준허리너비/신장 엉덩이너비/신장
	두께 (5항목)	겨드랑두께/신장 가슴두께/신장 허리두께/신장 배꼽수준허리두께/신장 엉덩이두께/신장	

[표 3] 신장비례지수항목

인체의 부피크기의 영향을 배제하고 체형의 특징을 추출하기 위하여, 각 부위 높이 및 종적체표길이를 허리둘레로 나눈 허리둘레종적비례지수 20항목, 각 부위 둘레, 횡적체표길이 및 너비·두께를 허리둘레로 나눈 허리둘레횡적비례지수 26항목으로 총 46항목을 분석에 사용하였다.[표 4]

분류		항목명
허리둘레 종적비례 지수 (20항목)	높이 (13항목)	목뒤높이/허리둘레 어깨가쪽높이/허리둘레 겨드랑높이/허리둘레 허리높이/허리둘레 배꼽수준허리높이/허리둘레 엉덩이높이/허리둘레 살높이/허리둘레 무릎높이/허리둘레 목뒤-겨드랑높이/허리둘레 목뒤-허리높이/허리둘레 허리-배꼽높이/허리둘레 허리-엉덩이높이/허리둘레 허리-살높이/허리둘레
	종적체표 길이 (7항목)	앞중심길이/허리둘레 목뒤등뼈위겨드랑수준길이/허리둘레 등길이/허리둘레 총길이/허리둘레 위팔길이/허리둘레 팔길이/허리둘레 다리가쪽길이/허리둘레
허리둘레 횡적비례 지수 (26항목)	둘레 (13항목)	목둘레/허리둘레 목밑둘레/허리둘레 가슴둘레/허리둘레 배꼽수준허리둘레/허리둘레 배둘레/허리둘레 엉덩이둘레/허리둘레 넓다리둘레/허리둘레 무릎둘레/허리둘레 종아리최소둘레/허리둘레 겨드랑둘레/허리둘레 위팔둘레/허리둘레 팔꿈치/허리둘레 손목둘레/허리둘레
	횡적체표 길이 (4항목)	어깨가쪽사이길이/허리둘레 어깨길이/허리둘레 겨드랑앞접힘사이길이/허리둘레 겨드랑뒤벽접힘사이길이/허리둘레
	너비 (4항목)	가슴너비/허리둘레 허리너비/허리둘레 배꼽수준허리너비/허리둘레 엉덩이너비/허리둘레
	두께 (5항목)	겨드랑두께/허리둘레 가슴두께/허리둘레 허리두께/허리둘레 배꼽수준허리두께/허리둘레 엉덩이두께/허리둘레

[표 4] 허리둘레비례지수항목

2.3. 분석방법

자료의 분석에는 범용 통계패키지인 SPSS 12.0 을 사용하였다.

학령후기 남아의 비만체형의 특징을 파악하기 위하여 연령적 비만체형의 분포, 신장의 차이에 따른 비만체형의 분포를 분석하고, 비만체형과 정상체형의 체형특성을 파악하기 위하여 인체측정치 및 신장 지수치, 허리둘레지수치에 대한 평균과 표준편차의 차이를 분석하고 유의차를 검정하기 위하여 t-test를

실시하였으며, 정상체형의 평균과 비만체형의 평균의 차를 표준편차(S.D.)로 나눈 값인 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석하였다.

대량 맞춤 생산의 패턴설계 이론 개발을 위한 체형의 구성요소를 추출하기 위하여 인체측정치 및 지수치를 이용하여 3단계로 요인 분석을 실시하였다. 요인분석은 1단계로 인체의 크기에 대한 정보가 살아 있는 인체측정치 53항목에 대한 분석을 실시하여, 비만남아의 체형에 영향을 미치는 요소를 정리하고 정상체형과 비교하였다. 1단계 요인분석의 경우 성장기 아동의 신장과 부피에 대한 영향력이 커서 체형 보다는 인체의 크기요소에 영향을 미치게 되므로, 2단계 분석 및 3단계 분석에서는 인체의 크기에 대한 영향력을 배제하고 형태적 특징을 추출하기 위하여 신장에 대한 지수치(종적크기) 47항목과 허리둘레에 대한 지수치(횡적크기) 46항목을 사용하여 분석하였다. 2단계 요인분석은 신장에 대한 영향을 배제시켜 체형의 인체의 형태적 특징을 분석하고 학령기 남아의 정상체형과 비만체형의 형태적 요소를 비교하였다. 3단계 요인분석은 비만도를 나타내는 인체항목으로 알려져 있는 허리둘레를 이용하여 부피의 영향을 배제시켜 학령기 남아의 정상체형과 비만체형의 형태적 요소를 비교하였다.

요인분석은 주성분분석을 이용하고, Kaizer의 법칙에 따라 고유치 1이상의 요인을 추출하고, 각 요인의 의미를 분명히 하기 위하여 Varimax 직교회전하였다. 요인분석의 통계처리에서 다중공성선을 배제하기 위하여 요인 부하량이 두 개 요인 이상에서 0.3이상인 경우 해당 변수를 삭제하여, 요인간의 독립성을 유지 하도록 하였다. 또한 각 변수의 총분산 중에서 추출된 요인에 의해 설명 될 수 있는 분산의 비율을 의미하는 공통성(communality)을 0.5이하의 변수는 이상치로 간주하고 제거하여, 요인간의 독립성을 유지 하였다(강병서, 김계수, 2001; 남종용, 박성준, 정의승, 2007).

3. 연구결과 및 고찰

3.1. 학령후기 남아의 비만체형의 분포와 특성

연구대상자인 학령후기의 남아의 연령대별 분포는 표3에 제시 하였다. BMI가 백분위수 75%인 비만남아의 비율을 동일 연령대별로 살펴보면, 10세가 5.2%, 11세가 8.9%, 12세가 12.2%로 학령후기 아동은 연령이 증가 할수록 비만아동의 비율이 많아짐을 알 수 있어, 학령후기 남아 중 비만체형이 가장 많아지는 연령은 12세인 것으로 나타났다.

연령	정상체형	비만체형	합
10	234 (19.7%)	62 (5.2%)	296(24.9%)
11	298 (25.1%)	106 (8.9%)	404(34.0%)
12	343 (28.9%)	145 (12.2%)	488(41.1%)
전체	875 (73.7%)	313 (26.3%)	1188(100%)

[표 5] 연령에 따른 학령후기 비만남아의 분포

신장분류	정상체형	비만체형	합
125	8 (0.7 %)	1 (0.1 %)	9(0.8%)
130	45 (3.8 %)	1 (0.1 %)	46(3.9%)
135	119 (10.0 %)	14 (1.2 %)	133(11.2%)
140	213 (17.9 %)	42 (3.5 %)	255(31.4%)
145	195 (16.4 %)	69 (5.8 %)	264(22.2%)
150	146 (12.3 %)	74 (6.2 %)	220(18.5%)
155	84 (7.1 %)	57 (4.8 %)	141(11.9%)
160	40 (3.4 %)	31 (2.6 %)	71(6.0%)
165	22 (1.9 %)	17 (1.4 %)	39(3.3%)
170	3 (0.3 %)	6 (0.5 %)	9(0.8%)
175	0 (0.0 %)	1 (0.1 %)	1(0.1%)
전체	875 (73.7 %)	313 (26.3 %)	1188(100%)

[표 6] 신장에 따른 학령후기 비만남아의 분포

신장을 5cm 간격으로 연구대상자를 분류하면 학령후기 남아는 125cm~175cm에 분포하고 있으며, 정상아동의 신장의 최다빈도 구간은 140cm 구간이며, 비만아동의 최다빈도 구간은 150cm 구간으로 정상아동과 비만아동은 서로 다른 최다빈도 구간을 나타내고 있으며, 비만아동의 신장이 정상아동보다 크게 위치하고 있음을 알 수 있다. [표 6]

학령후기 비만남아의 체형특성을 분석하기 위하여, 정상체형을 기준으로 비만체형의 인체측정치의 평균의 차이를 검증하고(t-test), 평균의 차를 표준편차(SD)로 나눈 값인 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석하였다. [표 7, 표 8, 표 9]

학령후기 남아의 정상체형과 비만체형의 인체측정치 49항목과 편평률 4항목을 비교한 결과 모든 항목에서 두 집단의 평균의 차이는 유의수준 $p \leq 0.001$ 에서 유의한 것으로 나타났다. 인체측정치의 종적특성을 나타내는 높이항목과 종적체표길이항목에서 Z-score값이 앞중심길이를 제외하고 1δ 이하 값을 나타내어, 비만아동은 정상아동보다 신장과 높이는 크고, 배부위의 돌출로 인하여 앞중심길이가 다른 종적특성항목 보다 큰 차이를 나타내었다. 이는 조윤주, 이정란(2000)의 연구결과와 유사한 것으로 비만아동은 정상아동보다 종적방향의 성장이 큰 것을 알 수 있었다. [표 7]

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
높이	신장	1445	82.97	1497	81.75	-9.54***	0.63
	목뒤높이	1219	77.02	1272	76.76	-10.62***	0.70
	어깨가쪽높이	1160	72.91	1213	72.88	-11.08***	0.73
	거드랑높이	1063	68.88	1104	69.31	-9.20***	0.61
	허리높이	879	57.00	913	57.26	-8.98***	0.59
	배꼽수준허리높이	856	56.60	881	56.61	-6.49***	0.43
	엉덩이높이	736	51.76	757	51.38	-6.29***	0.41
	살높이	675	45.37	688	45.51	-4.12***	0.27
	무릎높이	388	29.35	404	32.07	-8.11***	0.55
	목뒤-거드랑높이	156	16.14	168	17.78	-11.03***	0.75
	목뒤-허리높이	339	25.39	359	26.00	-11.94***	0.79
	허리-배꼽높이	23	12.26	33	12.23	-11.83***	0.78
	허리-엉덩이높이	144	20.84	156	23.01	-8.74***	0.59
	허리-살높이	204	21.60	225	24.41	-14.54***	0.99
종적체표길이	앞중심길이	294	22.43	323	22.73	-19.05***	1.26
	목뒤등뼈위거드랑수준길이	157	19.61	171	21.79	-10.99***	0.75
	등길이	335	27.49	356	29.62	-11.52***	0.77
	총길이	1235	78.95	1296	80.25	-11.59***	0.77
	위팔길이	279	20.29	295	22.28	-11.67***	0.79
팔길이	486	33.86	513	36.07	-12.13***	0.81	
다리가쪽길이	896	58.50	930	60.23	-8.69***	0.58	

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$

[표 7] 정상체형과 비만체형의 인체측정치에 의한 종적 특성

인체측정치의 횡적특성을 나타내는 들레항목과 횡적체표길이항목에서 Z-score값이 $1.01-3.31\delta$ 로 큰 차이가 있으며, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레와 같은 배부위의 항목에서 3δ 를 넘고, 몸통과 가까운 위팔부위, 넓다리부위는 2δ 이상을 나타내며, 종아리최소둘레와 팔꿈치둘레 및 손목둘레는 $1.64-1.90\delta$ 로 몸통부위보다 낮은 값을 보인다. 이는 박순지(2008), 조윤주, 이정란(2000)의 연구결과와 유사한 것으로 비만아동은 정상아동보다 다른 부위는 2δ 이내의 범위에 있으나 배부위는 3δ 이상의 범위에 있어, 비만남아는 정상아동보다 횡적방향의 형태 차이가 있으며, 특히 배부위가 정상아동보다 발달되어 있음을 알 수 있었다. [표 8]

인체측정치의 편평특성을 나타내는 몸통의 너비·두께항목과 편평률 항목에서 Z-score값은 가슴부위와 엉덩이부위의 너비·두께항목은 $2.13-2.45\delta$ 로 유사한 경향을 보이나, 배부위에서 너비항목은 $2.82-2.88\delta$, 두께항목에서 3.14δ 로 나타내고 배부위의 두께부위가 더욱 발달되었으며, 편평률에서도 허리부위 이하의 값이 음방향으로 커, 비만아동은 정

상아동보다 너비보다는 두께가 더욱 발달하였음을 알 수 있었다. [표 9]

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)
		Mean	S.D	Mean	S.D		
둘레	목둘레	295	17.50	332	21.62	-30.28***	2.13
	목밑둘레	346	22.57	383	22.75	-24.43***	1.62
	가슴둘레	709	51.46	854	66.30	-39.46***	2.82
	허리둘레	623	56.20	810	76.99	-45.36***	3.31
	배꼽주준허리 둘레	640	59.10	831	76.02	-45.40***	3.24
	배둘레	652	59.51	841	74.93	-44.92***	3.18
	엉덩이둘레	743	55.25	883	59.48	-36.39***	2.53
	넙다리둘레	448	39.23	548	39.17	-38.62***	2.54
	무릎둘레	319	23.38	368	25.23	-30.02***	2.09
	종아리 최소둘레	194	14.60	222	15.27	-27.96***	1.90
	겨드랑둘레	322	28.45	383	30.13	-31.41***	2.16
	위팔둘레	219	21.14	274	23.34	-36.83***	2.61
	팔꿈치둘레	224	17.95	259	18.31	-29.35***	1.96
	손목둘레	142	9.57	157	9.20	-25.66***	1.64
횡적 체표 길이	어깨가쪽사이 길이	342	26.10	368	25.70	-15.51***	1.01
	어깨길이	104	11.74	112	11.79	-10.32***	0.68
	겨드랑앞접힘 사이길이	281	26.03	325	27.53	-24.93***	1.71
	겨드랑뒤벽적 힘사이길이	327	28.73	372	31.57	-22.99***	1.55

*p≤0.05, **p≤0.01, ***p≤0.001

[표 8] 정상체형과 비만체형의 인체측정치에 의한 횡적특성

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)
		Mean	S.D	Mean	S.D		
너비	가슴너비	231	17.04	271	22.06	-33.19***	2.37
	허리너비	216	19.82	273	24.26	-41.11***	2.88
	배꼽주준허리 너비	226	21.14	286	23.94	-38.89***	2.82
	엉덩이너비	254	19.76	296	19.86	-32.25***	2.13
두께	겨드랑두께	82	10.40	106	12.75	-33.11***	2.32
	가슴두께	160	14.97	196	20.25	-32.71***	2.38
	허리두께	157	17.03	210	25.05	-41.72***	3.14
	배꼽주준허리 두께	158	17.44	213	26.02	-41.40***	3.14
	엉덩이두께	179	17.69	222	20.01	-33.81***	2.45
편평률	가슴편평률	1.448	0.1096	1.394	0.1159	7.26***	-0.50
	허리편평률	1.385	0.0926	1.307	0.0880	13.30***	-0.84
	배꼽주준허리 편평률	1.434	0.0967	1.349	0.0897	14.11***	-0.88
	엉덩이편평률	1.429	0.0918	1.340	0.0764	15.33***	-0.97

*p≤0.05, **p≤0.01, ***p≤0.001

[표 9] 정상체형과 비만체형의 인체측정치에 의한 편평 특성

따라서 학령후기 비만남아는 정상남아보다 횡적방향과 종적방향이 모두 발달하여 성장이 빠르고 횡적방향을 발달이 현저하며, 특히 배부위가 다른 부위보다 더욱 발달하였음을 알 수 있었다.

3.2. 학령후기 비만남아의 신장지수치에 의한 인체비례의 특성

신장에 대한 크기의 영향을 배제하기 위하여 인체 측정치를 신장으로 나눈 신장지수치를 이용하여, 비만남아의 인체비례 특성을 파악하였다. 분석은 정상아동과 비만아동의 신장지수치의 평균의 차이를 검증하고(t-test), 평균의 차를 표준편차(SD)로 나눈 값인 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석하였다. [표 10]

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)
		Mean	S.D	Mean	S.D		
높이	목뒤높이/신장	0.843	0.0087	0.849	0.0095	-11.45***	0.77
	어깨가쪽높이 /신장	0.802	0.0097	0.810	0.0100	-11.77***	0.79
	겨드랑높이 /신장	0.735	0.0102	0.737	0.0113	-3.30***	0.23
	허리높이/신장	0.608	0.0099	0.610	0.0105	-2.09**	0.14
	배꼽주준허리 높이/신장	0.592	0.0105	0.588	0.0114	5.99***	-0.42
	엉덩이높이 /신장	0.509	0.0146	0.505	0.0154	3.33***	-0.23
	살높이/신장	0.467	0.0116	0.459	0.0125	9.91***	-0.69
	무릎높이/신장	0.269	0.0120	0.270	0.0126	-1.61	0.11
	목뒤-겨드랑 높이/신장	0.108	0.0095	0.112	0.0107	-6.73***	0.46
	목뒤-허리 높이/신장	0.235	0.0101	0.240	0.0110	-7.48***	0.52
	허리-배꼽 높이/신장	0.016	0.0084	0.022	0.0081	-10.75***	0.69
	허리-엉덩이 높이/신장	0.099	0.0133	0.104	0.0142	-5.18***	0.36
	허리-살높이 /신장	0.141	0.0119	0.150	0.0136	-11.59***	0.79
	앞중심길이 /신장	0.204	0.0117	0.216	0.0137	-14.80***	1.02
	목뒤등뼈위겨드 랑주준길이/신장	0.108	0.0120	0.114	0.0127	-7.26***	0.50
	등길이/신장	0.231	0.0124	0.238	0.0146	-7.24***	0.50
	총길이/신장	0.854	0.0173	0.865	0.0167	-9.66***	0.62
	위팔길이/신장	0.193	0.0083	0.197	0.0095	-6.98***	0.48
	팔길이/신장	0.336	0.0122	0.343	0.0129	-8.01***	0.55
	다리가쪽 길이/신장	0.620	0.0145	0.621	0.0176	-1.03	0.07

*p≤0.05, **p≤0.01, ***p≤0.001

[표 10] 정상체형과 비만체형의 신장지수치에 의한 종적비례특성 비교

따라서 신장의 크기를 배제한 결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 종적·횡적 비례가 모두 큰 것으로 나타났으며, 배부위가 다른 부위보다 더 발달하고 너비보다는 두께방향으로 비례적으로 발달하였음을 알 수 있었다. 또한 신장지수치의 경우 종적비례가 횡적비례보다 많은 차이를 나타내고 있어 신장지수치의 경우 종적비례에 대한 결과를 설계이론 개발 시 활용하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

3.3. 학령후기 비만남아의 허리둘레지수치에 의한 인체비례의 특성

허리둘레에 대한 크기의 영향을 배제하기 위하여 인체측정치를 허리둘레로 나눈 허리둘레지수치를 이용하여, 비만남아의 인체비례 특성을 파악하였다. 분석은 정상아동과 비만아동의 평균의 차이를 검증하고(t-test), 평균의 차를 표준편차(SD)로 나눈 값인 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석하였다. [표 11, 표 12].

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)	
		Mean	S.D	Mean	S.D			
둘레	목둘레/신장	0.204	0.0109	0.222	0.0132	-23.40***	1.63	
	목밑둘레/신장	0.240	0.0142	0.256	0.0142	-17.20***	1.13	
	가슴둘레/신장	0.491	0.0289	0.571	0.0392	-37.96***	2.76	
	허리둘레/신장	0.432	0.0371	0.541	0.0508	-40.44***	2.95	
	배꼽수준허리둘레/신장	0.443	0.0381	0.556	0.0483	-41.65***	2.95	
	배둘레/신장	0.451	0.0371	0.562	0.0471	-42.10***	2.99	
	엉덩이둘레/신장	0.514	0.0283	0.590	0.0345	-38.42***	2.69	
	넙다리둘레/신장	0.310	0.0236	0.366	0.0230	-36.64***	2.37	
	무릎둘레/신장	0.221	0.0111	0.246	0.0133	-32.47***	2.26	
	종아리최소둘레/신장	0.135	0.0077	0.149	0.0086	-26.55***	1.80	
	겨드랑둘레/신장	0.223	0.0164	0.256	0.0169	-30.21***	2.03	
	위팔둘레/신장	0.152	0.0134	0.184	0.0155	-32.14***	2.37	
	팔꿈치둘레/신장	0.155	0.0102	0.173	0.0108	-25.92***	1.78	
	손목둘레/신장	0.098	0.0050	0.105	0.0052	-21.18***	1.43	
	횡적 체표 길이	어깨가쪽사이길이/신장	0.237	0.0136	0.246	0.0134	-10.65***	0.69
		어깨길이/신장	0.072	0.0068	0.075	0.0072	-6.23***	0.43
겨드랑위접합사이길이/신장		0.194	0.0155	0.217	0.0175	-21.92***	1.49	
너비	겨드랑위목접합사이길이/신장	0.226	0.0171	0.248	0.0186	-18.37***	1.28	
	가슴너비/신장	0.160	0.0092	0.181	0.0131	-31.47***	2.34	
두께	허리너비/신장	0.150	0.0118	0.183	0.0153	-39.24***	2.81	
	배꼽수준허리너비/신장	0.156	0.0123	0.191	0.0146	-40.43***	2.81	
	엉덩이너비/신장	0.176	0.0089	0.198	0.0096	-35.82***	2.49	
	겨드랑두께/신장	0.057	0.0065	0.071	0.0081	-30.79***	2.17	
	가슴두께/신장	0.111	0.0090	0.131	0.0127	-30.08***	2.23	
허리두께/신장	0.109	0.0117	0.141	0.0163	-37.14***	2.73		
배꼽수준허리두께/신장	0.110	0.0118	0.142	0.0168	-37.30***	2.77		
엉덩이두께/신장	0.124	0.0105	0.148	0.0117	-32.87***	2.34		

*p≤0.05, **p≤0.01, ***p≤0.001

[표 11] 정상체형과 비만체형의 신장지수치에 의한 횡적비례특성 비교

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)	
		Mean	S.D	Mean	S.D			
높이	목뒤높이/허리둘레	1.966	0.1654	1.582	0.1466	36.24***	-2.32	
	어깨가쪽높이/허리둘레	1.871	0.1570	1.508	0.1396	36.07***	-2.31	
	겨드랑높이/허리둘레	1.715	0.1487	1.374	0.1318	35.84***	-2.29	
	허리높이/허리둘레	1.419	0.1220	1.136	0.1101	36.08***	-2.32	
	배꼽수준허리높이/허리둘레	1.382	0.1223	1.096	0.1094	36.51***	-2.34	
	엉덩이높이/허리둘레	1.187	0.1084	0.942	0.0926	35.66***	-2.26	
	살높이/허리둘레	1.090	0.1013	0.856	0.0874	36.38***	-2.31	
	무릎높이/허리둘레	0.627	0.0586	0.503	0.0509	33.18***	-2.11	
	목뒤-겨드랑높이/허리둘레	0.251	0.0278	0.209	0.0248	23.96***	-1.53	
	목뒤-허리높이/허리둘레	0.547	0.0502	0.447	0.0421	31.71***	-2.00	
	허리-배꼽높이/허리둘레	0.037	0.0194	0.040	0.0149	-2.79***	0.17	
	허리-엉덩이높이/허리둘레	0.232	0.0355	0.194	0.0331	16.86***	-1.05	
	허리-살높이/허리둘레	0.329	0.0349	0.280	0.0344	21.29***	-1.39	
	종적 체표 길이	앞중심길이/허리둘레	0.475	0.0419	0.401	0.0336	28.17***	-1.77
		목뒤등뼈위겨드랑수준길이/허리둘레	0.252	0.0315	0.212	0.0279	19.70***	-1.26
		허리-등길이/허리둘레	0.540	0.0528	0.442	0.0423	29.55***	-1.85
총길이/허리둘레		1.993	0.1653	1.611	0.1461	36.09***	-2.31	
위팔길이/허리둘레		0.450	0.0410	0.366	0.0353	32.00***	-2.03	
팔길이/허리둘레		0.784	0.0685	0.638	0.0603	33.24***	-2.12	
허리-다리가쪽길이/허리둘레		1.445	0.1241	1.157	0.1138	36.12***	-2.33	

*p≤0.05, **p≤0.01, ***p≤0.001

[표 12] 정상체형과 비만체형의 허리둘레지수치에 의한 종적비례특성 비교

학령후기 남아의 정상체형과 비만체형의 허리둘레지수치 46항목을 비교한 결과, 배꼽수준허리둘레 및 겨드랑두께에 대한 허리둘레지수치를 제외한 모든 항목에서 두 집단의 평균의 차이는 유의수준 $p \leq 0.001$ 에서 유의한 것으로 나타났다. 인체의 횡적 크기를 통제한 종적비례값은 비만아동이 정상아동보다 음의 값으로 약 2δ 전후를 나타내, 비만아동은 허리둘레가 정상아동보다 커 정상아동보다 작은 값을 나타내며, 허리가 굽을수록 높이비례가 낮아짐을 알 수 있다.

인체의 횡적 크기를 통제한 횡적비례값은 둘레항목과 횡적체표길이 및 너비·두께의 허리둘레지수치 항목에서 Z-score값이 종적비례보다 차이가 작고, 허리둘레 크기를 배제하면 횡적부피의 차이도 작아짐을 알 수 있었다. 의류설계에서 중요한 요소인 드림치중 가슴둘레와 허리둘레의 비례와 엉덩이둘레와

허리둘레의 비례는 정상체형보다 비만체형이 값이 작아 몸통의 굴곡이 적고 허리가 굽은 체형임을 알 수 있었다. 또한 허리두께와 배꼽수준허리두께에서 정상체형보다 커 배부위가 돌출된 체형임을 알 수 있었다. 그 밖에 하퇴부위 및 팔부위의 비례도 몸통 부위와 같이 차이가 있어 비만체형의 특성을 나타내고 있다.[표 13]

분류	항목명	정상체형		비만체형		T-value	Z-score (unit: δ)
		Mean	S.D	Mean	S.D		
둘레	목둘레/허리둘레	0.475	0.0313	0.412	0.0302	30.75***	-2.01
	목밑둘레/허리둘레	0.559	0.0436	0.476	0.0387	29.64***	-1.90
	가슴둘레/허리둘레	1.141	0.0608	1.058	0.0548	21.28***	-1.37
	배꼽수준허리둘레/허리둘레	1.026	0.0244	1.027	0.0210	-0.48	0.03
	배둘레/허리둘레	1.046	0.0308	1.039	0.0257	3.24***	-0.20
	엉덩이둘레/허리둘레	1.196	0.0634	1.095	0.0668	23.11***	-1.58
	넙다리둘레/허리둘레	0.720	0.0438	0.679	0.0486	13.70***	-0.93
	무릎둘레/허리둘레	0.514	0.0337	0.457	0.0351	24.89***	-1.69
	종아리최소둘레/허리둘레	0.313	0.0236	0.276	0.0232	24.19***	-1.58
	거드랑둘레/허리둘레	0.517	0.0371	0.475	0.0372	17.20***	-1.14
	위팔둘레/허리둘레	0.352	0.0232	0.340	0.0241	7.69***	-0.52
	팔꿈치/허리둘레	0.361	0.0272	0.322	0.0260	22.40***	-1.43
횡적체표길이	손목둘레/허리둘레	0.228	0.0173	0.196	0.0159	30.57***	-1.90
	어깨가쪽사이길이/허리둘레	0.551	0.0486	0.458	0.0430	30.10***	-1.92
	어깨길이/허리둘레	0.168	0.0198	0.140	0.0170	22.70***	-1.44
	거드랑앞접힘사이길이/허리둘레	0.452	0.0395	0.403	0.0347	19.17***	-1.22
	거드랑뒤벽접힘사이길이/허리둘레	0.527	0.0479	0.461	0.0409	21.60***	-1.37
너비	가슴너비/허리둘레	0.372	0.0244	0.336	0.0235	22.24***	-1.45
	허리너비/허리둘레	0.347	0.0168	0.338	0.0153	8.51***	-0.55
	배꼽수준허리너비/허리둘레	0.363	0.0187	0.353	0.0161	8.09***	-0.51
	엉덩이너비/허리둘레	0.409	0.0260	0.367	0.0244	24.57***	-1.59
두께	거드랑두께/허리둘레	0.132	0.0131	0.132	0.0122	0.57	-0.04
	가슴두께/허리둘레	0.257	0.0196	0.242	0.0172	12.27***	-0.78
	허리두께/허리둘레	0.251	0.0151	0.259	0.0142	-8.37***	0.53
	배꼽수준허리두께/허리둘레	0.254	0.0148	0.263	0.0147	-9.15***	0.60
	엉덩이두께/허리둘레	0.287	0.0208	0.275	0.0196	9.28***	-0.59

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

[표 13] 정상체형과 비만체형의 허리둘레지수치에 의한 횡적비례특성 비교

따라서 허리둘레의 크기를 배제한 결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 종적비례와 횡적비례 모두 정상체형보다 낮은 값을 보여, 종적비례는 비만체형이 정상체형보다 낮으며, 횡적비례는 비만체형이 정상체형보다 허리가 굽고 배가 나온 체형으로 의류 설계 시 배부위에 대한 횡적비례요소가 고려되어야

할 것이다.

3.4. 학령후기 비만남아의 체형의 구성요인 고찰

1) 인체측정치에 의한 체형 구성요인

학령후기 비만남아의 대량 맞춤생산의 패턴설계 이론 개발을 위한 체형의 구성요인을 추출하기 위하여 인체측정치 53개 항목을 이용하여 공통성과 요인적재량을 이용하여, 다중공선성을 배제하고, 변수에 의해 추출된 요인이 명확히 설명 될 수 있도록 공통성이 0.5이상의 변수만을 채택하였다. 그 결과 총 53개 변수 중 정상체형의 남아의 경우 최종 24개 변수가 선정되었으며, 비만체형의 경우 21개 변수가 학령기 남아의 체형의 구성요인을 설명하는 변수로 결정되었다. 고유치가 1이상인 요인은 정상체형은 종적크기(요인1), 횡적크기(요인2), 몸통하부의 편평률(요인3), 엉덩이길이(요인4)로 총 4개의 요인이 추출되어 총분산의 87.11%를 설명하는 것으로 나타났다.

항목	성분				공통성
	1	2	3	4	
배꼽수준허리높이	0.97	0.16	0.10	0.04	0.97
살높이	0.96	0.07	0.10	0.01	0.94
거드랑높이	0.96	0.18	0.09	0.13	0.97
목뒤높이	0.95	0.21	0.08	0.11	0.97
키	0.95	0.21	0.08	0.12	0.97
어깨가쪽높이	0.95	0.22	0.09	0.13	0.98
허리높이	0.95	0.19	0.09	0.20	0.98
엉덩이높이	0.94	0.16	0.08	-0.09	0.92
다리가쪽길이	0.93	0.20	0.05	0.07	0.92
총길이	0.92	0.25	0.07	0.11	0.92
팔길이	0.88	0.22	0.04	0.01	0.82
위팔길이	0.84	0.19	0.02	0.01	0.74
무릎높이	0.80	0.18	0.09	0.03	0.69
BMI	0.04	0.94	-0.07	0.07	0.89
배꼽수준허리둘레	0.24	0.92	-0.08	0.08	0.92
허리둘레	0.22	0.92	-0.10	0.04	0.91
배둘레	0.29	0.91	-0.07	0.09	0.92
위팔둘레	0.26	0.83	0.03	0.08	0.76
배꼽수준허리두께	0.18	0.82	-0.45	0.08	0.92
거드랑두께	0.26	0.72	-0.01	0.12	0.59
배꼽수준허리편평률	0.22	-0.20	0.91	0.06	0.92
허리편평률	0.21	-0.16	0.91	-0.05	0.90
허리_배꼽높이	-0.02	0.16	-0.04	0.81	0.69
허리_엉덩이높이	0.27	0.12	0.04	0.79	0.71
회전 제곱합 적재값	11.60	5.87	1.97	1.46	
설명된 % 분산	48.35	24.44	8.22	6.10	
설명된 % 누적	48.35	72.79	81.01	87.11	

[표 14] 정상체형 인체측정치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

항목	성분			공통성
	1	2	3	
배꼽수준허리높이	0.97	0.09	0.07	0.96
허리높이	0.97	0.13	0.06	0.96
키	0.97	0.17	0.05	0.97
거드랑높이	0.97	0.16	0.05	0.96
어깨가쪽높이	0.97	0.20	0.05	0.97
목뒤높이	0.96	0.19	0.03	0.97
살높이	0.95	0.03	0.02	0.90
총길이	0.93	0.24	0.00	0.92
엉덩이높이	0.93	0.12	0.03	0.87
다리가쪽길이	0.92	0.11	0.01	0.86
팔길이	0.87	0.21	-0.14	0.81
무릎높이	0.82	0.20	0.15	0.74
위팔길이	0.80	0.22	-0.20	0.73
허리둘레	0.14	0.95	-0.16	0.95
BMI	0.02	0.94	-0.11	0.89
배꼽수준허리둘레	0.22	0.94	-0.18	0.96
배둘레	0.24	0.94	-0.16	0.96
허리너비	0.25	0.89	0.05	0.86
위팔둘레	0.19	0.78	-0.05	0.65
가슴편평률	0.02	-0.11	0.84	0.72
허리편평률	0.08	-0.28	0.78	0.69
회전 제곱할 적재값	11.39	5.41	1.51	
설명된 % 분산	54.22	25.75	7.20	
설명된 % 누적	54.22	79.97	87.16	

[표 15] 비만체형 인체측정치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

비만체형은 종적크기(요인1), 횡적크기(요인2), 몸통상부의 편평률(요인3)로 총 3개의 요인이 추출되어 총분산의 87.16%를 설명하는 것으로 나타나, 정상체형과 비만체형은 모두 종적크기와 횡적크기 요인이 체형의 구성요인을 70%이상 설명하고 있어, 아동의 경우 체형과 관계없이 크기가 체형구성에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 크기요인은 설계적 측면에서는 의류사이즈로 해결되어야 하는 의류설계의 기본요소이다. 그러나 아동의 경우 성장으로 인하여 기성복의 사이즈만으로는 커버하지 못하는 범위가 존재하며 이러한 범위의 소비자를 대상으로 한 대량 맞춤서비스의 필요성이 대두되고 있다. 또한 형태적 요인은 정상체형에서 2개요인과 비만체형에서 1개요인 만이 추출되어 좀 더 상세한 비만체형의 형태적 구성요인의 파악이 요구된다.

따라서 인체측정치를 이용한 인자분석 결과를 이용하여 학령후기 비만남아의 사이즈체계 개발을 위한 기준 치수 선정에 활용하고자 한다. 기준치수로는 종적크기를 나타내는 항목과 횡적크기를 나타내는 항목으로 구성한다면, 비만남아 체형의 79.97%를 커버할 수 있을 것이다.

2) 신장지수치에 의한 체형구성요인

성장기 아동의 체형은 종적크기와 횡적크기에 대한 영향력이 커, 종적크기에 대한 영향을 배제시켜 체형의 형태적 특징을 추출하기 위하여, 인체측정치를 신장으로 나눈 신장지수치를 이용하여 요인분석을 실시하였다.

	고유값	변량 (%)	정상체형 요인내용	고유값	변량 (%)	비만체형 요인내용
요인 1	11.60	48.35	종적크기	11.39	54.22	종적크기
요인 2	5.87	24.44	횡적크기	5.41	25.75	횡적크기
요인 3	1.97	8.22	몸통하부의 편평률	1.51	7.20	몸통상부의 편평률
요인 4	1.46	6.10	엉덩이길이			

[표 16] 학령기후기 남아의 인체측정치에 의한 체형 구성요인 분석 결과 비교

학령후기 비만남아의 대량 맞춤 생산의 패턴설계 이론 개발을 위하여 체형의 종적크기요인을 배제한 형태적 구성요인을 추출한 결과, 인체측정치 47개 항목을 분석하여 총 47개 변수 중 정상체형의 남아의 경우 최종 14개 변수가 선정되었으며, 비만체형의 경우 12개 변수가 학령기 남아의 체형의 형태적 구성요인을 설명하는 변수로 결정되었다. 최초분석에는 횡적크기요인을 배제하지 않아, 횡적크기비례요인이 1요인으로 40% 이상을 설명하는 것으로 나타나, 횡적크기비례에 관련한 항목을 제거하고 요인 분석을 실시한 결과, 종적크기요인과 횡적크기요인이 모두 배제된 신장에 대한 비례적 형태요인을 추출할 수 있었다. 정상체형은 고유치가 1이상인 요인이 어깨부위와 배꼽의 종적 비례(요인1), 팔길이의 비례(요인2), 어깨부위의 횡적비례(요인3), 밑위길이의 비례(요인4), 몸통후면상부길이의 비례(요인5), 몸통전면상부길이의 비례(요인6)으로 총 6개의 요인이 추출되어 총분산의 76.90%를 설명하여 인체측정치보다 크기요소를 배제하여 요인의 설명력은 낮아졌으나 각 요인의 설명력이 15.75-9.84%로 고르게 나타나, 정상체형아동의 체형의 형태적 요인이 추출되었다. 비만체형은 고유치 1이상인 요인이 어깨부위의 횡적비례(요인1), 몸통후면상부길이의 비례(요인2), 몸통상부의 편평률(요인3), 어깨부위의 종적 비례(요인4), 밑위길이의 비례(요인5)로 총 5개의 요인이 추출되어 총분산의 78.66%를 설명하는 것으로 나타났다. 두 집단의 요인내용을 살펴보면 비만아동에서 추출된 모든 요인은 정상아동에서도 동일하게 추출

되었으며, 정상아동의 경우 몸통전면상부길이의 비례(요인6)가 추가로 추출되어 종적크기요소를 배제한 아동체형의 형태적 요인으로 설명되었다.

항목	성분						공통성
	1	2	3	4	5	6	
겨드랑높이/신장	0.89	-0.01	-0.14	0.09	-0.02	-0.05	0.82
어깨가쪽높이/신장	0.87	0.16	-0.16	0.19	0.00	0.05	0.85
배꼽주준허리높이/신장	0.71	0.18	0.11	-0.40	-0.17	-0.23	0.78
위팔길이/신장	0.10	0.90	-0.13	-0.05	0.05	0.07	0.85
팔길이/신장	0.13	0.90	-0.06	-0.09	0.00	0.08	0.83
어깨가쪽사이길이/신장	-0.19	-0.17	0.84	-0.03	0.02	0.03	0.77
겨드랑뒤벽접합사이길이/신장	-0.07	0.10	0.77	0.17	0.10	-0.07	0.65
어깨길이/신장	0.06	-0.47	0.65	-0.12	0.04	0.12	0.67
허리-배꼽높이/신장	-0.10	-0.02	-0.06	0.92	-0.01	0.04	0.85
허리-살높이/신장	0.21	-0.07	0.15	0.78	-0.03	0.05	0.69
등길이/신장	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.89	0.08	0.82
목뒤등뼈위겨드랑수준길이/신장	-0.08	0.20	0.14	-0.03	0.78	0.05	0.67
겨드랑앞접합사이길이/신장	0.02	0.20	0.17	0.10	-0.09	0.84	0.79
앞중심길이/신장	-0.16	-0.08	-0.17	0.01	0.30	0.76	0.72
회전 제곱합 적재값	2.20	2.05	1.89	1.72	1.53	1.38	
설명된%분산	15.75	14.61	13.50	12.27	10.93	9.84	
설명된%누적	15.75	30.36	43.86	56.13	67.06	76.90	

[표 17] 정상체형 신장지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

항목	성분					공통성
	1	2	3	4	5	
어깨가쪽사이길이/신장	0.86	0.13	-0.10	-0.19	0.04	0.80
겨드랑뒤벽접합사이길이/신장	0.81	0.12	0.14	0.04	0.21	0.74
어깨길이/신장	0.72	0.02	-0.39	-0.02	-0.08	0.67
등길이/신장	0.24	0.85	-0.09	0.08	-0.02	0.80
목뒤등뼈위겨드랑수준길이/신장	-0.07	0.83	0.04	-0.12	0.12	0.73
목뒤-허리높이/신장	0.17	0.74	0.03	-0.04	-0.44	0.78
위팔길이/신장	-0.08	-0.02	0.93	0.10	0.02	0.89
팔길이/신장	-0.09	0.01	0.92	0.15	-0.04	0.87
겨드랑높이/신장	-0.08	-0.05	0.04	0.93	0.07	0.87
어깨가쪽높이/신장	-0.06	-0.01	0.22	0.91	0.10	0.88
허리-살높이/신장	0.06	-0.10	-0.06	0.17	0.83	0.73
허리-배꼽높이/신장	0.09	0.03	0.05	0.00	0.81	0.67
회전 제곱합 적재값	2.04	2.01	1.95	1.80	1.63	
설명된%분산	17.03	16.77	16.29	14.98	13.59	
설명된%누적	17.03	33.81	50.09	65.07	78.66	

[표 18] 비만체형 신장지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

따라서 종적크기요인과 횡적크기요인이 배제된 신장에 대한 비례적 형태요인을 추출하기 위하여, 신장지수치로 요인분석을 실시한 결과, 학령후기 비만남

아의 형태적 요인은 모두 5개로 요약되어, 이를 학령후기 비만남아의 설계이론 개발에 포함시켜, 체형 적합성이 높은 설계알고리즘을 개발하고자 한다.

3) 허리둘레지수치에 의한 체형구성요인

성장기 아동의 체형은 종적크기와 횡적크기에 대한 영향력이 커, 횡적크기에 대한 영향을 배제시켜 체형의 형태적 특징을 추출하기 위하여, 인체측정치를 허리둘레로 나눈 허리둘레지수치를 이용하여 요인분석을 실시하였다.

	고유값	변량 (%)	정상체형 요인내용	고유값	변량 (%)	비만체형 요인내용
요인 1	2.2	15.75	어깨부위와 배꼽의 종적 비례	2.04	17.03	어깨부위의 횡적비례
요인 2	2.05	14.61	팔길이의 비례	2.01	16.77	몸통후면상부 길이의 비례
요인 3	1.89	13.50	어깨부위의 횡적비례	1.95	16.29	팔길이의 비례
요인 4	1.72	12.27	밀위길이의 비례	1.80	14.98	어깨부위의 종적 비례
요인 5	1.53	10.93	몸통후면상부 길이의 비례	1.63	13.59	밀위길이의 비례
요인 6	1.38	9.84	몸통전면상부 길이의 비례			

[표 19] 학령기후기 남아의 신장지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과 비교

학령후기 비만남아의 대량 맞춤 생산의 패턴설계 이론 개발을 위하여, 체형의 횡적크기요인을 배제한 형태적 구성요인을 추출한 결과, 총 46개 변수 중 정상체형의 남아의 경우 최종 10개 변수가 선정되었으며, 비만체형의 경우 9개 변수가 학령기 남아의 체형의 형태적 구성요인을 설명하는 변수로 결정되었다. 최초분석에는 종적크기요인을 배제하지 않아, 종적크기비례 요인이 1요인으로 69% 이상을 설명하는 것으로 나타나, 종적크기비례에 관련한 항목을 제거하고 요인분석을 실시한 결과, 횡적크기요인과 종적크기요인이 배제된 허리둘레에 대한 비례적 형태요인을 추출할 수 있었다. 정상체형은 고유치가 1 이상인 요인이 어깨부위와 목 부위의 횡적비례(요인 1), 배부위의 돌출정도(요인2), 배부위의 횡적비례(요인3)으로 총 3개의 요인이 추출되어 총분산의 74.82%를 설명되었다. 비만체형은 고유치 1 이상인 요인이 사지와 가슴부위의 횡적비례(요인1), 배부위의 돌출정도(요인2)로 총 2개의 요인이 추출되어 총분산의 79.28%를 설명하는 것으로 나타났다. 두 집단의 요인내용을 살펴보면 두 집단 모두 배부위 돌

출 정도는 2요인으로 공통으로 추출 되었으나, 신장 지수치와는 달리 비만아동은 사지와 가슴부위의 횡적비례가 높게 나타나 배부위가 굵어 상대적으로 정상체형보다 배부위의 굵기와 비교해 사지와 가슴부위가 가는 횡적비례를 나타내었다.

항목	성분			공통성
	1	2	3	
어깨가쪽사이길이/허리둘레	0.90	-0.04	0.11	0.82
목둘레/허리둘레	0.85	-0.04	0.05	0.72
목밑둘레/허리둘레	0.82	-0.06	0.03	0.68
겨드랑위벽접합사이길이/허리둘레	0.76	0.01	0.08	0.58
어깨길이/허리둘레	0.76	-0.04	0.05	0.58
팔꿈치둘레/허리둘레	0.72	0.07	0.07	0.53
허리두께/허리둘레	-0.01	0.96	0.06	0.93
배꼽수준허리두께/허리둘레	-0.04	0.95	0.14	0.93
배꼽수준허리둘레/허리둘레	0.04	0.10	0.92	0.86
배둘레/허리둘레	0.17	0.10	0.90	0.85
회전 제곱합 적재값	3.90	1.87	1.71	
설명된%분산	39.00	18.75	17.07	
설명된%누적	39.00	57.75	74.82	

[표 20] 정상체형 허리둘레지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

항목	성분		공통성
	1	2	
손목둘레/허리둘레	0.92	-0.05	0.85
종아리최소둘레/허리둘레	0.88	-0.09	0.78
목밑둘레/허리둘레	0.87	-0.08	0.76
무릎둘레/허리둘레	0.86	-0.11	0.76
목둘레/허리둘레	0.85	-0.10	0.74
팔꿈치둘레/허리둘레	0.85	0.00	0.72
가슴둘레/허리둘레	0.83	0.10	0.69
허리두께/허리둘레	-0.03	0.96	0.92
배꼽수준허리두께/허리둘레	-0.07	0.96	0.92
회전 제곱합 적재값	5.25	1.89	
설명된%분산	58.31	20.98	
설명된%누적	58.31	79.28	

[표 21] 비만체형 허리둘레지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과

따라서 횡적크기요인과 종적크기요인이 배제된 허리둘레에 대한 비례적 형태요인을 추출하기위하여, 허리둘레지수치로 요인분석을 실시한 결과, 학령후기 비만남아의 형태적 요인은 모두 2개로 요약되며, 이를 학령후기 비만남아의 설계이론 개발에 포함시켜, 체형적합성이 높은 설계알고리즘을 개발하고자 한다.

	고유 값	변량 (%)	정상체형 요인내용	고유 값	변량 (%)	비만체형 요인내용
요인 1	3.90	39.00	어깨부위와 목 부위의 횡적비례	5.25	58.31	사지와 가슴부위의 횡적비례
요인 2	1.87	18.75	배부위의 돌출정도	1.89	20.98	배부위의 돌출정도
요인 3	1.71	17.07	배부위의 횡적비례			

[표 22] 학령기후기 남아의 허리둘레지수치에 의한 체형 구성요인 분석 결과 비교

4) 비만남아의 체형 구성요인의 활용

비만아동을 대상으로 체형의 특성을 추출하는 연구는 대부분 인체측정치를 이용하여 요인분석을 실시한 결과, 종적크기요인과 횡적크기요인이 높은 설명력을 가지고 있어, 성장기 아동의 경우 인체의 크기가 가장 크게 체형에 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 이는 패턴설계에서는 우선 크기요인을 만족시킬 수 있는 해결방안의 모색이 요구된다. 성장기 비만아동의 경우 종적크기와 횡적크기의 치수분포가 넓게 분포되어 있어, 기성복을 구입 할 때 우선 가슴둘레, 허리둘레 등의 둘레치수가 맞는 것을 구입하여 대부분 길이 부분을 수선하여 착용한다(김민정, 박선경, 2009; 이지연, 천종숙, 2001). 따라서, 보다 많은 비만아동 소비자를 커버할 수 있는 효율적인 사이즈체계의 개발과, 비만아동을 위한 기성복의 사이즈 체계에서 커버하지 못하는 구간에 대한 맞춤형 설계이론의 개발이 필요하다. 이는 기성복에서 해결하지 못하는 사이즈구간에 대한 대량맞춤에 의한 제품 생산 및 공급으로 비만아동 소비자의 체형만족도 증 크기에 대한 부분을 해결할 수 있을 것이다.

인체의 체형특성에 가장 크게 영향을 미치고 있는 크기요소를 배제하고 형태적합성을 높이기 위해서는 종적크기와 횡적크기에 대한 영향을 배제시켜 형태적 요인을 추출하여, 이에 대한 해결방안의 모색이 요구된다. 종적크기요인을 배제시킨 신장지수치를 이용한 결과, 비만체형은 어깨부위의 횡적비례, 몸통 후면상부길이의 비례, 몸통상부의 편평률, 어깨부위의 종적 비례, 밑위길이의 비례로 총 5개의 형태적 요인이 추출되어, 설계이론 개발 시 형태적 특성요인이 고려되어야 함을 알 수 있었다. 횡적크기요인을 배제시킨 허리둘레지수치를 이용한 결과, 비만체형은 사지와 가슴부위의 횡적비례, 배부위의 돌출정도로 배둘출량과 관련된 2개의 요인이 추출되어, 비만아동 설계이론 개발 시 배둘출에 대한 횡적 비례를 고려하여야 함을 알 수 있었다.

4. 요약 및 결론

학령후기 비만남아를 대상으로 대량맞춤을 위한 개인화 패턴 설계이론을 개발하기 위하여, 6차 사이즈 코리아 직접측정자료 중 학령후기남아 정상체형 875명과 비만체형 313명으로 총 1,188명을 대상으로, 인체측정치, 신장지수치, 허리둘레지수치의 3종류의 분석항목을 사용하여, 정상체형과의 비교분석을 통하여 패턴 설계에 영향을 미치는 비만아동의 체형의 특징을 추출하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 두 집단의 평균치의 차이와 Z-score를 이용하여 두 집단의 차이를 분석한 결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 횡적방향과 종적방향이 모두 발달하여 성장이 빠르고 횡적방향의 발달이 현저하며, 특히 배부위가 다른 부위보다 더욱 발달하였다. 인체의 횡적 종적 크기를 배제하기 위하여, 신장지수치 및 허리둘레지수치의 분석결과, 학령후기 비만남아는 정상남아보다 종적·횡적 비례가 모두 큰 것으로 나타났으며, 배부위가 다른 부위보다 더 발달하고 너비보다는 두께방향으로 비례적으로 발달하였다. 횡적비례는 비만체형이 정상체형보다 허리가 굽고 배가 나온 체형으로 의류설계 시 배부위에 대한 횡적비례요소가 고려되어야 할 것이다.

2. 인체측정치 53개 항목을 이용하여 요인분석을 실시한 결과, 비만체형은 종적크기(요인1), 횡적크기(요인2), 몸통상부의 편평률(요인3)로 총 3개의 요인이 추출되어 총분산의 87.16%를 설명하는 것으로 나타났다. 정상체형과 비만체형은 모두 종적크기와 횡적크기 요인이 체형의 구성요인을 70%이상 설명하고 있어, 아동의 경우 크기가 체형구성에 큰 영향을 미치는 것으로 나타나, 설계이론단계 중 의류사이즈 체계개발 시 종적·횡적크기요소를 기준 치수항목으로 선정하여 의류의 사이즈커버력을 높여야 한다.

3. 종적크기에 대한 영향을 배제시켜 체형의 형태적 특징을 추출하기 위하여, 인체측정치를 신장으로 나눈 신장지수치를 이용하여 요인분석을 실시한 결과, 비만체형은 어깨부위의 횡적비례(요인1), 몸통후면상부길이의 비례(요인2), 몸통상부의 편평률(요인3), 어깨부위의 종적 비례(요인4), 밑위길이의 비례(요인5)로 총 5개의 요인이 추출되어 총분산의 78.66%를 설명하고 있으며, 정상체형과 동일한 요인이 추출되어 비만아동 및 아동의 형태적 요인으로 설계이론 개발 시 고려하여 체형적합성을 높여야 할 것이다.

4. 횡적크기에 대한 영향을 배제시켜 체형의 형태적 특징을 추출하기 위하여, 인체측정치를 허리둘레

로 나눈 허리둘레지수치를 이용하여 요인분석을 실시한 결과, 비만체형은 사지와 가슴부위의 횡적비례(요인1), 배부위의 돌출정도(요인2)로 총 2개의 요인이 추출되어 총분산의 79.28%를 설명하고 있으며, 배부위 돌출 정도는 2요인으로 정상체형과 공통으로 추출 되었으나, 신장지수치와는 달리 비만아동은 사지와 가슴부위의 횡적비례가 높게 나타나 설계이론 정립 시, 횡적크기비례에 대한 고려가 필요하다.

이상과 같은 비만아동의 체형특성에 대한 연구결과가 비만아동의 사이즈체계 개발과 맞춤형 설계이론개발에 활용된다면 비만아동에 대한 의류제품의 체형적합성 향상에 도움이 될 것이다.

본 연구대상은 비만 남아에 국한되어 있어 의류제품개발에 필요한 비만 아동 체형특성에 대한 정보제공을 위해서는 비만 여아를 대상으로 한 후속연구가 필요하다.

참고문헌

- 강병서, 김계수(2002), 사회과학 통계분석, 서울, (주) 데이터솔루션.
- 김민정, 박선경(2009). 학령기 비만아동의 치수체계 정립-서울지역 초등학교 3-5학년 남아 중심으로-. 『한국복식학회지』, 59(3), 67-81.
- 김인숙, 석혜정, 방은영, 김유미, 성은주, 김덕하, 이은진(2002). 아동복치수 인지도와 맞춤새 조사-학령전기아동을 대상으로-. 『대한가정학회지』. 40(12), 119-129.
- 남종용, 박성준, 정의승(2007). 한국비만남성의 체형분류 및 특성 분석. 『대한인간공학학회지』. 26(4), 103-111.
- 박순지(2008). 학령후기 비만남아의 체형분석에 따른 plus-size 남아아동복 상의 치수규격 제안. 『대한가정학회지』. 49(9), 99-112.
- 박영란(2002). 「학령기 아동의 비만도 변화에 관한 분석」, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 보건복지부(2008). 「제3기(2005) 국민건강영양조사」, 서울, 보건복지부.
- 서은정(1995). 「초등학교아동의 체형과 의류치수 규격에 관한 연구」, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 성덕현(2005). 다변량 통계분석 방법론을 이용한 한국인 성인남녀 체형분류. 『대한인간공학학회지』, 24(4), 39-46.
- 여혜린(2003). 학령후기 남아의 상반신 체형유형분석. 『한국복식학회지』, 53(3), 63-72.

- 이경남, 함옥상(2002). 학령후기 남아의 체형분석에 따른 Bodice 원형에 관한 연구(제1보). 『한국의류학회지』, 26(6), 901-910.
- 이종렬, 박천만(2004). 초등학교 아동의 비만 실태 및 관련요인 -대구시 일 초등학교 고학년을 중심으로-. 『보건교육·건강증진학회지』, 21(2), 35-54.
- 이준옥, 최경미, 전정일(2009). 아동의 체형에 따른 의류사이즈 선택에 관한 연구-프리틴타겟 아동을 대상으로-. 『한국의류학회지』, 33(11), 1768-1773.
- 이지연, 천종숙(2001). 유아복과 아동복의 치수규격에 관한 연구. 『한국의류학회지』, 25(6), 1046-1056.
- 조윤주, 이정란(2000). 학령기 비만남아의 상반신 체형특성. 『한국의류산업학회지』, 2(4), 300-307.
- 질병관리본부(2008). 「2007 한국 소아청소년 성장도표」, 서울: 질병관리본부.
- 최선영, 함옥상(2000). 학령기 아동의 의복구성을 위한 체형 특성 연구. 『계명대학교생활과학연구소 과학논집』, 26, 127-144.
- 최영림, Ming Hai Chi, 남윤자(2010). 비만에 따른 연령대별 인체비례의 탐색적 연구. 『한국의류산업학회지』, 12(4), 487-493.