

## 13-18세 여학생의 상반신과 젖가슴형태 연령별 분석연구

김연주<sup>1</sup> · 남윤자<sup>2</sup>서울대학교 생활과학대학 의류학과 박사과정<sup>1</sup> / 서울대학교 생활과학연구소 & 서울대학교 생활과학대학 의류학과 교수<sup>2</sup>

## A Study on the Analysis of the Torso and Breast of Female Students by Age

Youn Joo Kim<sup>1</sup> · Yun Ja Nam<sup>2</sup>Doctoral course of Dept. Of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National Univ.<sup>1</sup> / Professor of Dept. Of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National Univ. & Research Institute of Human Ecology, Seoul National Univ.<sup>2</sup>

## Abstract

The growth accelerator period from a child's body into an adult body is a huge transition characterized by rapid growth in the near term. Body shape changes at this time of growth should be continually studied because they can result in different outcomes due to various variables. This study is basic study for the production of a junior brassiere patternmaking was conducted to separate the upper torso and breasts of adolescents by growth level. Analysis was conducted by age classification according to sales trends. In this study, 3D body shape data of Korean girls, Based on the 6th Size Korea data, analyzed statistically the upper body and breast according to the rate of growth. The results of this study represent the basis for the development of a junior brassiere to help lead a better life in regards to clothing. The study used 3D-data from girls aged 13 to 18. The analysis indicates that the upper body is in a different shape at age 15 with an increasing circumference, width and shoulder length of the chest; in addition, the sides are analyzed differently, suggesting that the brassiere configuration should be made differently at age 15. The breast form also showed different growth patterns at age 13 and the result was that the shape of the cup in brassiere should be configured differently depending on type.

## Keywords

anthropometric, growth accelerator period, torso, breast, junior brassiere

## 서론

성장가속기는 어린이의 체형에서 성인의 체형으로 변화하는 시기로서, 짧은 기간 안에 급속하게 성장이 이루어진다는 것을 특징으로 하고 있다. 이 시기의 체형의 변화는 시대별 환경, 식생활습관(Choi, 2015), 초경(An et al., 2009), 기질(Choi et al., 1997) 등과 같은 다양한 변인에 의해서 다른 결과를 낼 수 있는 점을 감안하여 볼 때 지속적으로 연구되어야 할 분야라고 할 수 있다.

성장가속기의 여아는 초경 등의 2차 성징이 나타나면서 여성적인 형태로 급격한 체형변화가 이루어지게 되는데, 특히 젖가슴이 앞으로 돌출되게 성장하는 과정을 겪는다. 젖가슴의 경우 대부분이 형태가 유연한 지방질 및 유선으로 이루어져 있기 때문에(Chen et al., 2015), 젖가슴이 성장하는 이 시기에 관리가 소홀해지면 젖가슴으로 형성될 지방이 다른 신체부위에 배치가 되거나 젖가슴의 형태가 심미적으로 아름답지 못한 형태로 형성될 수 있다(Wacoal, Jp, 2018). 따라서 바르고 이상적인 신체를 형성하기 위해서 식이요법, 운동요법 등 다양한 방법을 제시할 수 있지만, 그 외에도 속옷을 비롯한 의복으로 보정하는 방법을 제시할 수 있다. 특히, 젖가슴의 경우 성장가속기에는 주

Received: December 7, 2018

Revised: January 21, 2019

Accepted: January 24, 2019

## Corresponding Author:

Youn Joo Kim

Clothing Ergonomics Lab. (Rm. #326,Bldg.  
#222), Seoul National University, 1  
Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 151-742,  
South Korea

Tel: +82-2-880-8768

E-mail: teru51@naver.com

Table 1. Physiological Characteristics of Subjects (Unit: mm/ kg)

AGE	N	Height	Weight	BMI
		M(SD)	M(SD)	M(SD)
13	45	1561.0 (53.3)	50.9 (6.0)	20.9 (2.4)
14	48	1583.3 (41.5)	53.0 (4.3)	21.2 (1.6)
15	33	1594.5 (34.7)	50.5 (3.8)	19.8 (1.1)
16	34	1591.2 (39.3)	48.8 (4.6)	19.3 (1.4)
17	32	1598.5 (46.0)	52.4 (5.2)	20.5 (2.0)
18	40	1601.0 (39.0)	53.5 (6.2)	20.9 (2.3)

니어 전용의 속옷을 착용함으로써 아름다운 젓가슴형성에 도움을 줄 수 있을 것이라고 사료된다. 그렇기 때문에 성장가속기의 체형을 연구한 연구(Cha, 2005; Lee & Lim, 1998)에 의하면, 이 시기의 젓가슴의 형태는 성인의 형태와 다르기 때문에 성인의 의복이 아닌 사춘기 전용의 브라지어를 착용하는 것이 올바르다고 제안하고 있다. 그럼에도 불구하고 Cha (2005)의 연구에 의하면 현재 시판되고 있는 브라지어 중의 대다수는 성인브라지어의 다운 그레이딩을 한 패턴이 사용되고 있다고 하였다. 이렇듯 체형에 맞지 않는 브라지어를 착용함으로써 학생들은 브라지어의 착용만족도가 낮은 것으로 나타났다(Chun & Jo, 2014). 이러한 결과로 주니어 브라지어로 명시되어 있지만, 주니어에게 맞지 않는 브라지어를 판매, 착용되고 있다는 점이 문제시되고 있다.

본 연구에서는 성장가속기의 청소년 여학생 상반신을 분석하고 그에 따른 젓가슴의 형태를 분류하여 한국인의 체형을 바탕으로 한 데이터를 구축하여 주니어전용 브라지어 패턴개발의 기초자료로 삼고자 한다. 따라서 브라지어 패턴설계를 위해서 상반신과 젓가슴을 구분해서 데이터를 수집, 분석하였다. 브라지어의 밑받침, 날개, 어깨끈위치를 결정하기 위해서 상반신 관련 데이터를 분석하였으며, 브라지어의 컵을 구성하기 위해서 젓가슴 세부항목을 바탕으로 분석하였다. 또한 현재 주니어 브라지어의 판매 경향을 보면, 성장단계에 따른 브라지어를 제시하고 있으며 성장단계를 구분하기 위해서는 연령을 대상으로 구분하는 것이 일반적이다. 따라서 상반신 및 젓가슴형태의 구분이 연령에 따라 어떻게 구분이 되는지 분석하고자 하였다. 이러한 연구를 바탕으로 체형 정보를 주니어 브라지어 생산업체에도 제공하며 한국청소년의 체형을 반영한 브라지어를 제작함으로써, 보다 나은 의복생활을 영위할 수 있을 것이라고 사료된다.

## 연구방법

### 1. 피험자 특성

본 연구에서 사용된 데이터는 SIZE KOREA 6차 인체측정조사사업의 일환으로 2015년에 획득한 전신 스캐너를 이용한 3차원 전신 형상 데이터를 사용하였다. 6차 사이즈 코리아의 데이터에서는 13~18세를 청소년으로 규정하고 있었으며, 젓가슴성장 관련 선행연구에 의하면 13세~18세가 젓가슴이 성장하며 브라지어를 착용하는 시기라고 보고 있다(Lee & Lim, 1998). 따라서 본 연구의 연구대상 연령은 13~18세의 여아의 3차원형상을 데이터 700명 중 BMI지수가 정상범위 안에 있으며, 상반신관련 측정 항목이 누락되지 않은 피험자 중 극단값을 제외하고 266명을 선별하여 상반신 분석에 사용하였다. 상반신 분석 후 젓가슴 세부항목분석을 위해서 3차원 형상데이터 수집 중 젓가슴부분이 깨짐이 없이 선명하게 드러나며, 동시에 제공되는 3차원 측정치가 결측값이 없는 데이터를 엄선하여 통계적 분석을 통해 극단값을 제거한 총 232명의데이터를 분석하였다. 피험자의 인구통계학적 특성은 다음과 같다(Table 1).

### 2. 장비 및 분석

3D형상의 젓가슴 세부항목을 측정, 분석하기 위해서 Geomagic Design X 64(3D Systems Korea, Inc.)이 사용되었다. 통계적인 분석을 위해서는 IBM Statics SPSS Ver. 22이 사용되었다. 13-18세의 체형특성을 파악하기 위해 체형을 요인분석과 군집분석을 실시하였으며, 요인과 군집 간의 관계를 파악하기 위해 일원분산분석 및 Duncan-Test를 실시하였다. 또한 군집과 나이의 교차분석을 통해 연령별 군집분포를 살펴보았다.

### 3. 측정점 선정 및 측정항목

본 연구를 위해서 사용된 인체치수 데이터는 6차 사이즈코리아에서 제시하고 있는 상반신 관련 치수 29항목, 계산 3항목 3차원 형상에서 측정한 젓가슴 세부항목 5항목으로 구성되었다(Table 2). 젓가슴은 지방질로 구성이 되어있어 뚜렷한 경계를 정의하기가 어려우며(Chun & Jo, 2014; Lee, 2015), 인체해부학적으로 정의를 내리기 위해서는 인체에 압력을 가해서 생기는 주름을 기준으로 측정점을 정하기도 하지만(Lee et al., 2002), 3D형상에서는 변형이 불가능하기 때문에, 젓가슴 관련 측정점을 제시하는 방법이 필요하다. 특히 성장가속기의 여학생의 경우에는 내연점의 시작과 외연점의 끝부분이 명확하지 않아 더욱 구분하기 어려운 점이 있다. 따라서 본 연구에서는 상연점(superior

Table 2. Items of Body Measurement

Type (n)	Items
Height (8)	cervical h. / arterial neck h. / lateral neck h. / shoulder h. / bust h. / underbust h. / waist h. / stature
Length (10)	waist front l. / waist back l. / bishoulder l. / lateral neck point to breast point l. / lateral neck point to breast point to waistline l. / lateral neck point to back waistline l. / front gnterscye fold l. / back gnterscye fold l.
Circumference (3)	bust c. / underbust c. / waist c.
Depth (3)	bust d. / underbust d. / waist d.
Breadth (5)	bishoulder b. / bust b. / underbust b. / waist b.
Breast details (10)	superior bust surface l. / interior bust surface l. / lateral bust surface l. / medial bust surface l. / superior bust straight l. / inferior bust straight l. / lateral bust straight l. / medial bust straight l. / midshoulder to bust point straight l. / verge surface l.
Other (1)	bust circumference - under bust circumference

Table 3. Measurement Method of Breast Details

Item	Explanation
Superior Bust Point	Intersection point horizontal line passing through the anterior axillary fold points and the crossing line from midshoulder point to the nipple point.
Inferior Bust Point	Vertical drop line from the nipple point.
Medial Bust Point	Crossing point of verge line and inside point on the horizontal line through bisector point which is crossing line from the inferior bust point.
Lateral Bust Point	Crossing point of verge line and outside point on the horizontal line through bisector point which is crossing line from the inferior bust point.

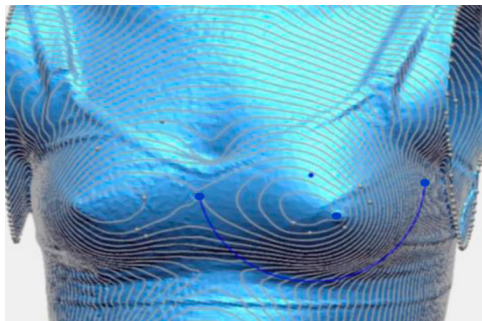


Figure 1. Extract measure point from moire line.

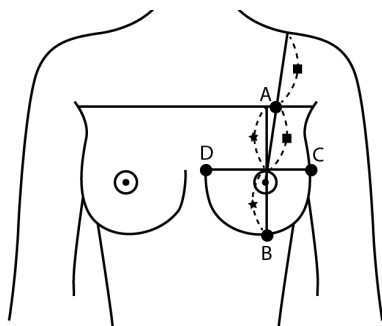


Figure 2. Measuring point on bust (A: Superior Bust Point, B: Inferior Bust Point, C: Medial Bust Point D: Lateral Bust Point).

bust point), 하연점(inferior bust point), 내연점(medial bust point), 외연점(lateral bust point) 지정과 젖가슴내측길이, 외측 길이, 위길이, 하부길이 측정에 있어서 Kweon과 Sohn (2011)에

서 제시한 기준점 위치선정법을 인용하였다(Table 3. & Figure 2). 더불어 무아레의 곡선을 통해 측정점을 유추하는 방법(Lee et al., 2009)을 동시에 적용하여 측정점 선정에 신뢰성을 높이고자 하였다. 무아레를 이용한 방법으로는 3D형상에 Geomagic Design X 64 (3D Systems Korea, Inc.)의 3D Sketch기능을 이용하여 Moire를 형성한 다음, Moire곡선을 따라 가장 낮게 형성되는 지점에 젖가슴의 내연점과 외연점을 지정하고, 그 외의 등고선(무늬)의 변화선을 따라 젖가슴 윤곽선을 추출하였다(Figure 1). 이 두 가지의 방법을 융합하여 지정점을 선정하여 젖가슴 세부항목을 계측하였다.

## 결과

### 1. 상반신 구성요인의 추출

브래지어 패턴을 제작하기 위해서는 젖가슴뿐 아니라, 상반신의 체형을 이해하는 것이 기본이 된다. 브래지어의 틀인 밑받침과 날개에 이르는 부분까지는 젖가슴이 아닌 상반신의 요소와 관련이 있기 때문이다. 특히 밑받침 및 날개의 길이, 옆선위치 등을 지정하기 위해서는 젖가슴 아래둘레를 비롯한 상반신의 형태를 이해할 수 있어야 하며, 어깨끈의 위치를 지정하기 위해서는 어깨의 길이 및 형태를 이해할 수 있어야 한다. 따라서 상반신의 구성요소를 나타내는 항목 중 연구목적에 부합한다고 사료되는 34항목

Table 4. Factor Analysis of Torso

Factor	Variable	1	2	3	4	
1	Waist height	0.97	0.06	0.13	-0.10	
	Lateral neck height	0.95	0.08	0.14	0.19	
	Underbust height	0.95	-0.02	0.02	0.18	
	Bust height	0.95	0.00	0.02	0.19	
	Anterior neck height	0.95	0.06	0.10	0.21	
	Cervicale height	0.95	0.07	0.16	0.19	
	Stature	0.94	0.02	0.15	0.23	
	Lateral shoulder height	0.94	0.07	0.11	0.18	
	2	Waist circumference	0.00	0.91	0.17	0.02
		Underbust circumference	0.03	0.89	0.13	0.15
Bust depth		-0.01	0.84	-0.05	0.03	
Bust circumference		-0.01	0.82	0.21	0.16	
Waist breadth		0.05	0.82	0.24	0.00	
Waist depth		0.07	0.82	-0.08	-0.10	
Bust breadth		-0.04	0.79	0.33	0.12	
Underbust breadth		0.01	0.77	0.42	0.11	
Underbust depth		0.13	0.75	-0.18	0.00	
Front gnterscye fold length		0.10	0.52	0.14	0.22	
3	Bishoulder length	0.25	0.14	0.87	0.04	
	Bishoulder breadth	0.33	0.17	0.84	0.10	
	Back scye fold length	0.04	0.38	0.78	-0.08	
4	Waist front length	0.16	0.12	-0.09	0.82	
	Lateral neck point to breast point to waistline length	0.17	0.24	-0.15	0.82	
	Lateral neck point to back waistline length	0.34	0.00	0.22	0.74	
	Waist back length	0.41	0.03	0.25	0.63	
Eigen Values	9.57	6.46	2.16	1.78		
Variance Rate (%)	38.26	25.84	6.65	7.11		
Cumulative Variance Rate (%)	38.26	64.10	72.75	79.86		

을 선정하였으며(Table 2), 그 항목의 Cronbach's  $\alpha$ 값은 0.914로 높은 신뢰성을 확보하였다. 주성분 분석은 Scree Plot의 기울기 결과와 고유값 1 이상에서 총 4개의 요인으로 분류되도록 설계하였으며, Varimax회전을 실시하였다. 그 결과, 분류된 4개의 요인은 젖가슴의 높이를 구성하는 요인, 굽기를 구성하는 요인, 젖가슴의 형태를 구성하는 요인, 상반신 길이에 관련된 항목으로 구성되며, 총 67.068%의 설명력을 가지고 있다.

체형 별 구성요인 및 체형분류의 기초자료로 사용하기 위해 상반신관련 요인분석을 실시하였다. 요인분석은 1보다 큰 고유값을 갖는 요인을 추출하여 Varimax에 의한 직교회전을 실시하였다. KMO의 표준적합도(MSA)는 0.865이고 Bartlett의 구형성 검

정결과는 유의확률 0.000로 측정변수 간의 상관성이 인정되어 전반적으로 요인분석이 가능한 것으로 사료된다. 요인분석은 전체 79.863%의 설명력을 가진다. 요인은 Screen-Test의 결과를 참고하여 4개의 요인으로 분류되었다. 요인 1은 7.756의 고유값과 31.023%의 변량기여율을 가지며 키, 어깨가쪽높이, 목앞높이, 목뒤높이, 목옆높이, 젖가슴높이, 젖가슴아래높이 등을 포함하고 있어, 몸통의 수직길이 항목을 나타내는 인자로 구성되었다. 요인 2는 고유값은 6.7이며 26.801%의 설명력을 가진다. 요인 2는 허리둘레, 젖가슴 아래 둘레, 젖가슴 두께, 젖가슴 아래 둘레, 허리너비, 허리두께, 젖가슴너비, 젖가슴 아래너비, 젖가슴 아래두께, 겨드랑점 앞접힘사이길이를 구성되어 상반신의 굽기를 설명할 수 있는 요소로 지정하였다. 요인 3은 어깨가쪽사S이길이 어깨가쪽너비, 겨드랑뒤접힘사이길이를 구성되어 어깨의 크기를 나타내는 인자항목으로 구성되며, 고유값은 2.798이며 11.194%의 설명력을 가진다. 마지막으로, 요인 4는 앞중심길이, 목옆젖꼭지 허리둘레선길이, 목옆뒤허리둘레선길이, 뒷중심길이를 구성이 되어 상반신의 길이를 결정하는 인자로 구성이 되어있으며 고유값은 2.711, 10.845%의 설명력을 나타낸다(Table 4).

## 2. 상반신의 유형화

수집된 13세~18세 여자청소년의 상반신 데이터를 바탕으로 요인분석을 실시하여 그로부터 얻어진 항목을 변수로 하여 K-평균 군집분석을 실시하여 유형화하였다. 군집분석 결과와 요인과의 관계성을 보기 위해 일원배치분석 및 Duncan Test를 실시하여 유형별 특징을 살펴보았다. 유형별 요인점수에 따른 분산분석 및 사후검정을 실시한 결과는 Table 4와 같으며, 체형 유형에 따른 요인 별 신체 치수에 관한 분산분석 및 사후검정 결과는 Table 5에 제시하였다.

유형 1의 경우 총 94명이 해당되었으며, 상반신의 수직크기(요인1), 상반신의 굽기정도(요인2) 및 상반신의 길이(요인4)를 나타내는 요인에 대해서는 가장 작은 것으로 나타났다. 그에 비해 어깨크기 관련항목(요인3)에서는 중간값을 나타냈다. 계측치 평균에 따른 분산분석 결과를 살펴보면, 요인 1,2,3,4에 해당하는 치수가 각 치수의 평균치보다 더 작은 결과를 보이고 있으며, 세 유형 중 어깨 관련 치수를 제외하고 가장 작은 경향을 보이고 있는 것으로 나타났다. 요인4에 해당하는 항목은 앞뒤길이가 비슷한 그룹에 속하고 있어 바른 자세를 취하고 있는 체형임을 알 수 있다. 따라서 유형 1의 경우는 키가 작고 왜소한 경향을 보이는 상반신이 짧은 체형으로 세 유형 중 가장 작고 평균 대비 왜소한 바른체형으로 사료된다. 유형 2의 경우 총 72명이 해당되고 있으

Table 5. Factor Classification of Torso Components

Factor	Contents	Type 1 (N=94)		Type 2 (N=72)		Type 3 (N=100)		F
		M (SD)		M (SD)		M (SD)		
1	Vertical Size Of Torso	-0.68 (0.68)	a	0.03 (0.98)	b	0.61 (0.86)	c	57.614***
2	Thickness Of Torso	-0.17 (0.95)	a	0.23 (1.08)	b	-0.01 (0.96)	ab	3.220*
3	Shoulder Size	0.00 (0.59)	b	-1.10 (0.69)	a	0.80 (0.69)	c	175.091***
4	The Front And Back Length Of Torso	-0.74 (0.77)	a	0.65 (0.76)	c	0.22 (0.91)	b	63.711***

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, a<b<c

Table 6. Verification of Torso Components (Unit: mm)

Factor	Variable	Total (n =262)	Type 1 (n =94)	Type 2 (n =72)	Type 3 (n =100)	F
		M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
1	Waist height	999.7 (35.5)	978.3 (24.2) a	993.9 (34.0) b	1024.0 (30.8) c	59.52***
	Lateral neck height	1331.7 (40.3)	1299.6 (26.8) a	1332.6 (36.1) b	1361.3 (29.7) c	98.24***
	Underbust height	1080.0 (39.8)	1048.0 (25.3) a	1086.2 (37.9) b	1105.6 (30.7) c	84.66***
	Bust height	1130.5 (39.8)	1098.6 (24.9) a	1135.9 (37.7) b	1156.6 (31.1) c	85.67***
	Anterior neck height	1284.2 (39.3)	1252.5 (26.2) a	1287.1 (34.9) b	1311.9 (29.7) c	95.18***
	Cervicale height	1341.3 (41.3)	1309.0 (27.8)	1341.2 (37.6) b	1371.8 (30.0) c	96.25***
	Stature	1589.6 (44.9)	1553.1 (29.5) a	1589.9 (39.9) b	1623.6 (31.6) c	108.32***
	Lateral shoulder height	1284.9 (39.5)	1254.0 (26.6) a	1287.0 (34.1) b	1312.5 (31.5) c	88.86***
2	Waist circumference	687.3 (43.6)	682.1 (41.3) a	688.4 (45.0) a	691.4 (44.6) a	1.12
	Underbust circumference	732.2 (39.8)	720.3 (37.4) a	738.7 (42.9) b	738.6 (37.3) b	6.73**
	Bust depth	201.9 (17.5)	200.6 (16.8) a	205.3 (19.4) a	200.6 (16.4) a	1.90
	Bust circumference	827.3 (48.9)	817.2 (44.4) a	830.1 (55.5) ab	834.9 (46.7) b	3.39*
	Waist breadth	244.0 (14.3)	241.1 (13.1) a	243.2 (15.3) ab	247.4 (14.0) b	4.96**
	Waist depth	175.4 (16.6)	175.1 (14.9) a	178.0 (17.2) a	173.8 (17.7) a	1.32
	Bust breadth	271.5 (14.6)	267.2 (12.8) a	271.0 (16.0) a	275.8 (14.0) b	8.97***
	Underbust breadth	254.3 (13.5)	250.6 (11.5) a	251.5 (14.4) a	259.8 (12.9) b	14.73***
	Underbust depth	163.3 (14.6)	160.6 (15.9) a	168.1 (14.3) b	162.3 (12.7) a	6.03**
	Front ginterscye fold length	300.3 (16.0)	292.2 (16.3) a	304.4 (15.4) b	304.9 (13.1) c	21.15***
3	Bishoulder length	363.0 (21.4)	359.5 (14.7) b	342.6 (15.8) a	380.9 (14.3) c	142.19***
	Bishoulder breadth	333.5 (15.7)	328.5 (10.6) b	320.7 (11.5) a	347.6 (10.7) c	143.23***
	Back scye fold length	299.7 (17.7)	299.4 (13.4) b	285.3 (15.3) a	310.4 (15.4) c	60.87***
4	Waist front length	294.2 (16.0)	282.3 (11.8) a	304.7 (13.1) c	297.8 (14.2) b	65.50***
	Lateral neck point to breast point to waistline length	373.7 (19.5)	358.9 (15.1) a	388.5 (15.1) c	377.0 (16.2) b	77.27***
	Lateral neck point to back waistline length	334.5 (14.5)	324.0 (12.3) a	337.8 (12.3) b	342.0 (11.8) c	57.38***
	Waist back length	342.4 (15.1)	332.2 (12.9) a	344.2 (12.4) b	350.8 (13.2) c	51.53***

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, a<b<c

며, 상반신의 수직크기와 굽기요인에서는 중간값을 가지고 있는 경향을 보이고 있다. 요인 2에 관련된 세부항목을 살펴보면 젖가슴 너비, 젖가슴아래너비는 작은 편이며, 젖가슴둘레, 젖가슴아래 둘레가 큰 그룹에 속해있어 둘레는 발달하였지만 너비는 좁은 형

태를 가진 것으로 나타났다. 전체적으로 너비는 작고 두께가 중간 사이즈에 해당하는 체형이다. 그에 비해 요인3에 해당하는 어깨 관련치수는 유형 1보다 작은 치수분포를 나타내고 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 요인 4에 해당하는 결과에서는 앞중심길이 및

Table 7. Age Cross Analysis by Cluster of Upper Body Type

Type	Age						Total
	13 (n=45)	14 (n=48)	15 (n=33)	16 (n=34)	17 (n=32)	18 (n=40)	
1	22 8.3%	18 6.8%	12 4.5%	13 4.9%	17 6.4%	12 4.5%	94 35.3%
2	11 4.1%	10 3.8%	7 2.6%	3 1.1%	22 8.3%	19 7.1%	72 27.1%
3	9 3.4%	12 4.5%	12 4.5%	14 5.3%	22 8.3%	31 11.7%	100 37.6%
4	42 15.8%	40 15.0%	31 11.7%	30 11.3%	61 22.9%	62 23.3%	266 100.0%

% of Cases: Number of applicable person / Total number of responses

목옆젓꼭지허리둘레선길이하와 같은 앞길이에 해당하는 길이는 세 유형 중 가장 긴 것으로 나타났으며 등길이 및 목옆뒤허리둘레선 길이는 세 유형 중 중간값을 나타내고 있어 젓힌체형으로 사료된다. 이 유형에 해당하는 대부분의 세부항목을 보면 평균값과 가장 비슷한 분포를 보이고 있다. 또한 어깨 요인을 제외하고 전체적인 수치 및 항목분류에서 중간단계를 나타내고 있어 가장 평균체형에 근접한 체형임을 알 수 있다. 따라서 유형2는 크기 및 길이가 평균사이즈에 속해있으며 두께가 발달한 몸통을 가진 젓힌체형이라고 명명할 수 있다. 유형3의 경우 총 100명이 해당되고 있으며, 요인1과 요인3의 항목에서는 제일 큰 경향을 보이고 있으며, 세부 항목의 치수를 보아도 젓가슴아래두께 항목을 제외한 모든 항목이 평균값보다 큰 것으로 나타나고 있다. 요인 2에서는 젓가슴아래두께는 세 유형 중 가장 작은 값을 보이고, 겨드랑앞접합사이길이는 가장 큰 값을 보이고 있었고 나머지 항목은 중간값을 나타내지만 유형1과 유형2에 비해서는 큰 값을 보이고 있는 것으로 나타났다. 몸통의 너비는 넓고 두께는 얇은 납작한 몸통을 가진 체형임을 알 수 있다. 또한 요인 4에 해당하는 결과에서는 앞중심길이 및 목옆젓꼭지허리둘레선길이하와 같은 앞길이에 해당하는 길이는 세 유형 중 중간 값으로 나타났으며 등길이 및 목옆뒤허리둘레선 길이는 세 유형 중 가장 긴 형태를 나타내고 있어 숙인체형임을 알 수 있다. 이 유형에 해당하는 체형은 키가 크고 어깨가 발달이 되어있으며, 상반신의 굽기도 비교적 발달이 된 체형임을 알 수가 있다. 또한, 앞길이가 뒤길이에 비해 비교적 짧은 것으로 나타나고 있다. 즉, 유형 3의 경우, 키가 가장 크고 몸통이 납작하며 어깨가 발달한 숙인체형으로 사료된다(Table 6).

유형 1, 2, 3의 비교를 종합하여 보면, 상반신수직크기요인에서는 유형 1, 2, 3의 순서대로 체격이 발달하는 형태를 보이고 있으며, 어깨크기의 요인에서는 너비항목에서는 유형3이 비교적 발

달했지만 둘레항목에서는 유형2,3이 발달한 것으로 나타나는 것을 알 수 있다. 따라서 유형 1은 평균대비 왜소한 바른체형의 상반신을 가지고 있었으며, 유형 2는 평균 정도의 체격에 몸통두께가 발달한 젓힌체형을 가지고 있으며 유형 3은 가장 큰 체격에 몸통이 납작한 숙인체형을 가진 것을 알 수 있다.

### 3. 연령 집단 별 상반신 분석

현재 주니어브래지어는 연령에 따른 성장단계로 구분을 지어 브래지어를 제시, 판매하고 있다. 따라서 상반신의 구분이 연령에 따라 어떻게 구분이 되는지 분석하고자 하였다. 상반신의 유형별 연령분포상황을 살펴보면 유형 1에서 많은 비중을 차지하고 있는 연령은 13세(8.3%, 22명), 14세(6.8%, 18명), 15세(4.5%, 12명)였으며, 유형 2에서 많은 비중을 차지하고 있는 연령은 17세(6.3% 22명)이며 유형 3에는 15세(4.5%, 12명), 16세(5.3%, 14명), 17세(6.3% 22명), 18세(11.7%, 31명)가 가장 높은 비중을 차지하고 있었다. 유형 1에서는 연령이 증가할수록 비율이 점점 감소하는 경향을 보이고 있다. 이는 유형 1이 가장 왜소하고 작은 체형이기 때문에 연령이 증가함에 따라 점진적으로 감소하는 경향을 보이는 것으로 사료된다. 또한 유형 3은 연령에 따른 인원 비율이 정비례로 상승하는 결과를 보이고 있어, 연령이 증가함에 따라 키를 비롯한 신체 높이가 커지고 몸통이 점차 납작한 형태로 변화하며 젓가슴의 크기가 성장하는 것을 알 수 있다. 이러한 변화는 15세를 기점으로 상반신의 발달유형이 달라지는 것을 알 수 있다. 길이항목의 성장에 따라 둘레가 먼저 성장을 하며 너비가 따라서 성장을 하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 다만 유형 2의 경우는 연령별 비율이 불규칙하게 나타나는 경향을 보이고 있다. 이러한 결과에 따라 유형 1,2에 비해 젓가슴항목이 성장한 것을 알 수 있으며, 유형의 1, 2, 3의 순번대로 체형이 성장하고 있

Table 8. Factor Analysis of Bust

Factor	Variable	1	2	3	4	5
1	Underbust circumference	0.903	0.028	0.067	0.085	-0.007
	Underbust depth	0.837	0.051	-0.128	0.027	0.072
	Bust depth	0.718	-0.055	0.474	0.101	0.061
	Underbust breadth	0.710	0.115	0.140	0.134	-0.035
	Bust circumference	0.708	0.052	0.477	0.175	0.169
	Bust breadth	0.664	0.053	0.268	0.229	0.042
	Horizontal length nipples	0.524	-0.055	0.076	0.068	0.153
	lateral neck point to nipple length	0.458	0.030	0.293	0.287	0.241
2	Underbust height	0.022	0.973	-0.082	-0.058	-0.020
	Blast height	0.017	0.972	-0.007	-0.062	-0.025
	lateral neck point height	0.093	0.953	0.021	-0.016	0.048
	Inferior bust point height	0.039	0.939	-0.126	-0.076	-0.002
	Superior bust	0.040	0.934	-0.018	0.156	0.042
3	Inferior bust surface length	0.197	-0.101	0.786	0.040	0.190
	Inferior bust straight length	0.153	-0.064	0.766	-0.029	0.255
	Bust depth	0.035	-0.127	0.755	0.102	0.002
	Bust-underbust circumference	-0.054	0.041	0.613	0.152	0.254
4	Superior bust straight length	0.101	-0.061	0.034	0.870	0.217
	Superior bust surface length	0.124	-0.081	0.031	0.855	0.250
	Lateral bust surface length	0.227	0.006	0.576	0.611	-0.074
	Lateral bust straight length	0.289	0.015	0.594	0.606	-0.055
	Midshoulder to nipple length	0.388	0.107	0.259	0.485	0.025
	Medial bust surface length	0.158	-0.023	0.210	0.138	0.898
5	Medial bust straight length	0.103	0.042	0.240	0.167	0.878
	Vergeline length	0.251	0.084	0.533	0.326	0.555
Eigen Values		8.128	4.778	2.835	1.706	1.538
Variance Rate (%)		19.818	17.881	15.329	11.137	8.857
Cumulative Variance Rate (%)		19.818	37.699	53.028	64.165	73.022

는 것을 유추할 수 있다(Table 7).

#### 4. 젖가슴 세부항목 요인 추출

브래지어를 구성하는 컵의 볼륨 및 형태를 파악하기 위해서는 젖가슴 세부항목 데이터에 관한 분석이 필요하다. 따라 브래지어 제작에 필요한 젖가슴형태의 구성요인을 추출하기 위해 총 29개 항목에 대해 주성분분석을 실시하였다. 해당 29개의 항목은 6차 사이즈코리아에서 제시한 3차원 계측치 20항목, 계산식을 사용한 계산 항목 4항목과 3D형상설계 프로그램을 사용하여 측정한 5개 항목으로 구성되었다. 분석에 사용된 모든 항목은 Cronbach's  $\alpha$ 의 값이 0.902로 높은 신뢰성을 확보하였다. 주성분분석은 Scree Plot의 기울기 결과와 고유값 1 이상에서 총 5개의 요인으

로 분류되도록 설계하였으며, Varimax회전을 실시하였다. 그 결과, 분류된 5개의 요인은 젖가슴부위크기요인, 젖가슴수직위치요인, 젖가슴볼륨요인, 젖가슴처짐요인, 젖가슴벌어짐요인에 관련된 항목으로 구성되며, 총 73.0228%의 변량기여율을 가지고 있다. 요인 1은 젖가슴부위비만정도요인으로 둘레, 두께, 너비요인 등으로 구성되며, 고유값은 8.128로 총 19.818%의 설명력을 가지고 있다. 요인 2는 젖가슴위치를 나타내는 항목으로 높이관련 항목의 부하량이 높게 나타나며 고유값은 4.778이며 17.8817%의 변량기여율을 가진다. 요인 3은 젖가슴의 하변길이, 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레 등의 항목의 부하량이 높게 나타나며 젖가슴의 볼륨을 결정하는 요인으로 고유값은 2.835이며 15.329%의 설명력을 가진다. 요인4는 젖가슴처짐요인으로 젖가슴의 상부 및

Table 9. Factor Classification of Bust Components

Factor	Content	Type 1 (n=94)		Type 2 (n=72)		Type 3 (n=100)		F
		M (SD)		M (SD)		M (SD)		
1	Breast size factors	0.31 (0.99)	b	0.22 (0.93)	b	-0.45 (0.93)	a	14.91 <sup>***</sup>
2	Breast position factors	0.87 (0.78)	b	-0.27 (0.87)	a	-0.28 (0.93)	a	36.30 <sup>***</sup>
3	Breast volume factors	-0.71 (0.79)	a	0.13 (0.96)	b	0.33 (0.94)	b	23.46 <sup>***</sup>
4	Breast laxity factors	0.40 (0.98)	b	0.15 (0.89)	b	-0.43 (0.98)	a	15.05 <sup>***</sup>
5	Breast splaying factors	-0.39 (0.75)	c	0.85 (0.64)	b	-0.67 (0.79)	a	107.01 <sup>***</sup>

<sup>\*</sup>p<0.05, <sup>\*\*</sup>p<0.01, <sup>\*\*\*</sup>p<0.001, a<b<c

외측 관련 항목의 부하량이 높게 나타나며, 고유값은 1.706이며 11.137%의 변량기여율을 가진다. 마지막으로 요인5는 젖가슴벌어짐요인으로서 젖가슴의 내측관련 항목이 높은 부하량을 가지며, 1.538의 고유값과 8.857%의 변량기여율을 가진다(Table 8).

### 5. 젖가슴의 유형화

13세~18세 여자청소년의 젖가슴의 형태를 유형화하며 그 특징을 살펴보기 위해 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 하여 K-평균 군집분석을 실시하였다. 요인과의 관계성을 보기 위해 일원배치분석 및 사후검정단계로서 Duncan Test를 실시하였으며 그 결과는 Table 10과 같다. 또한 유형별 신체치수에 관련하여 일원분산분석을 실시한 결과는 Table 9와 같다.

젖가슴유형 1에 해당하는 체형은 전체인원 중 총 56명이 해당되고 있으며, 요인 1(젖가슴부위크기요인)에서 젖가슴너비 및 둘레항목을 제외하고 세 유형 중 가장 큰 것으로 나타났다. 요인1(젖가슴부위크기요인)과 요인(위치)에서는 큰 그룹에 속해있으나 요인3에서는 작은 그룹에 속해있는 것으로 보아 흉곽이 발달하였으나 젖가슴은 작은 편으로 유추할 수 있다. 요인2(젖가슴수직위치요인)는 세 요인 중 가장 큰 것으로 나타나고 있으며, 요인3(젖가슴볼륨요인)의 경우 하부길이도 짧고 깊이도 얇은 형태로 볼륨이 작은 납작한 젖가슴임을 알 수 있다. 4요인(젖가슴처짐요인)에서는 평균치에 가장 근접한 형태를 보이고 있다. 마지막으로 5요인(젖가슴벌어짐)의 경우에는 내측의 길이가 중간으로 세 유형 중 벌어짐이 중간이며 젖가슴윤곽선길이가 가장 발달하지 못한 것으로 나타난다. 1유형의 브래지어 착용사이즈를 보면, 젖가슴아래둘레의 평균은 748.27mm이며 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레사이의 평균이 77.42mm로 KS기준에 따라 75AA사이즈의 브래지어를 착용하는 체형임을 알 수 있다. 따라서 제 1유형은 흉곽은 발달했으나, 젖가슴이 볼륨이 적고 벌어짐 정도는 중간이며 젖가슴윤곽선이 잘 발달하지 못한 납작한 젖가슴의 형태임을 알 수 있다.

유형 2는 요인 1,3,4,5에서 가장 크고 요인 2에서는 작은 그룹에 속해있다. 세부항목을 보면 가슴둘레와 젖가슴 둘레가 평균값보다 크며 요인3에 해당하는 젖가슴의 볼륨 또한 큰 것으로 나타났다. 특히 젖가슴의 볼륨을 결정하는 하연점의 길이가 가장 큰 것으로 나타나고 또한 세 유형 중 젖가슴의 내측직경이 길어 젖가슴의 벌어짐 또한 큰 것으로 나타났다. 젖가슴의 상부길이 또한 가장 길고 젖가슴이 아래에 위치하고 있어 젖가슴의 볼륨으로 인한 처짐 현상이 발생하는 것을 젖가슴의 처짐은 상부길이 및 직경의 평균값이 세 유형 중 제일 큰 것으로 나타나며 내측길이가 가장 큰 것으로 보아, 젖가슴이 벌어지며 처진 형태임을 알 수 있다. 그러므로 유형2는 젖가슴이 벌어지고 처졌으며 볼륨이 있는 형태인 것을 알 수 있다. 젖가슴아래둘레의 평균은 746.68mm이며 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레사이의 평균이 104.35mm로 KS기준에 따라 75A사이즈의 브래지어를 착용하는 체형인 것으로 나타났다. 따라서 유형 2는 젖가슴의 볼륨 및 흉곽이 가장 발달하였으며 젖가슴이 아래에 위치하며 벌어진 형태임을 알 수 있다. 유형3의 경우 젖가슴부위크기요인(요인1), 젖가슴수직위치요인(요인2), 처짐요인(요인4), 벌어짐요인(요인5)가 가장 작은 수치를 보여주는 체형으로 대부분의 세부항목 치수가 평균값보다 작은 것으로 나타났다. 요인3에 해당하는 젖가슴볼륨요인에서는 세 유형 중 중간값을 보이며 평균치에 근접한 경향을 보이고 있으며, 상부길이와 하부길이도 비슷한 형태인 것을 알 수 있다. 가슴아래둘레의 평균은 720.61mm이며 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레사이의 평균이 94.99mm로 KS기준에 따라 70A사이즈의 브래지어를 착용하는 체형인 것으로 나타났다. 따라서 유형3은 전체적으로 왜소하며 흉곽대비 젖가슴이 발달해 있으나 벌어짐이 작고 젖가슴이 위쪽에 위치한 형태임을 알 수 있다.

### 6. 연령 집단 별 분석

요인 별 연령집단비교를 시행하기 위해서 일원분산분석 및 사



Table 10. Verification of Bust Components (Unit: mm)

Factor	Variable	Total	Type 1 (n=56)	Type 2 (n=92)	Type 3 (n=84)	F
		M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
1	Underbust circumference	737.63 (39.1)	748.27 (39.7) b	746.68 (37.0) b	720.61 (35.5) a	13.86***
	Underbust depth	165.11 (13.8)	171.45 (12.4) b	167.94 (13.3) b	157.78 (11.8) a	23.71***
	Bust depth	204.48 (16.7)	202.71 (16.3) b	209.62 (16.3) b	200.03 (16.0) a	8.17**
	Underbust breadth	256.66 (13.1)	259.09 (14.7) b	258.65 (12.2) b	252.86 (12.1) a	5.81**
	Bust circumference	832.14 (47.5)	827.90 (47.0) a	851.03 (44.5) b	815.60 (44.0) a	14.37***
	Bust breadth	272.52 (14.5)	273.06 (15.9) b	276.07 (13.5) b	268.28 (13.5) a	6.75**
	Horizontal length nipples	175.75 (12.2)	176.10 (13.6) ab	178.72 (11.2) b	172.27 (11.5) a	6.49**
	Lateral neck point to nipple length	239.04 (14.7)	237.30 (13.5) b	244.92 (13.8) a	233.76 (14.2) a	14.76***
2	Underbust height	1077.01 (37.4)	1110.25 (31.4) b	1065.96 (32.9) a	1066.95 (32.7) a	38.66***
	Bust height	1127.4 (37.0)	1158.76 (30.4) b	1116.07 (33.3) a	1118.90 (33.2) a	34.37***
	Lateral neck point height	1329.08 (38.0)	1359.36 (29.2) b	1321.39 (34.0) a	1317.31 (36.8) a	29.63***
	Inferior bust point height	1080.45 (39.8)	1115.04 (30.2) b	1069.70 (34.0) a	1069.17 (38.2) a	36.52***
	Superior bust	1193.75 (38.5)	1229.86 (32.7) b	1186.17 (31.0) a	1177.97 (34.3) a	46.60***
3	Inferior bust surface length	64.80 (11.0)	57.92 (8.7) a	68.21 (11.2) b	65.65 (10.1) b	18.05***
	Inferior bust straight length	62.07 (10.7)	56.51 (10.1) a	65.56 (11.0) b	61.95 (9.3) b	13.74***
	Bust depth	39.37 (12.8)	31.26 (9.8) a	41.68 (13.2) b	42.25 (12.0) b	16.89***
	Bust-underbust circumference	94.51 (32.7)	77.42 (33.1) a	104.35 (29.7) b	94.99 (31.2) b	12.87***
	Superior bust surface length	73.14 (13.0)	75.56 (12.7) b	78.19 (11.4) b	66.00 (11.7) a	24.79***
	Lateral bust surface length	95.42 (13.9)	94.73 (10.2) a	97.77 (14.6) a	93.32 (15.0) a	3.37
	Lateral bust straight length	92.15 (12.6)	91.56 (9.4) ab	94.63 (12.8) b	89.82 (13.7) a	2.38
	midshoulder to nipple length	217.11 (15.1)	220.91 (15.4) b	219.39 (13.2) b	212.08 (15.5) a	7.95**
4	Medial bust surface length	85.70 (12.7)	80.11 (9.2) a	96.45 (8.2) b	77.66 (10.2) a	104.83***
	Medial bust straight length	88.56 (14.6)	82.94 (9.5) b	100.80 (10.7) c	78.90 (11.1) a	104.38***
	Vergeline length	241.46 (24.3)	234.22 (18.2) a	256.56 (20.6) b	229.76 (23.1) a	40.00***

\* $p \leq 0.05$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \*\*\* $p \leq 0.001$ , a<b<c

후검정으로 Duncan분석을 사용하였으며 그 결과는 Table10과 같으며, 유형별 연령집단비교를 시행하기 위해서 교차분석을 실시하였다.

연령집단에 따른 요인의 영향 정도를 살펴본 결과, 요인4를 제외한 요인 1,2,3,5에서는 유의미한 값을 나타냈다. 요인1(젖가슴 부위크기요인)의 연령별 비교는 14세, 17세, 18세가 가장 큰 것으로 나타났다. 요인2의 젖가슴수직위치요인은 13세에서 가장 낮으며 14세~18세에서는 하강하는 결과를 보이고 있었다. 젖가슴의 볼륨을 나타내는 요인4의 경우 15세, 16세가 가장 작은 그룹에 속하며 13세와 14세 17세와 18세가 볼륨이 가장 큰 값을 보이는 결과를 보이고 있었으며, 요인5에서는 젖가슴의 벌어진 정도를 보고 있는데, 13세에 비해 14~18세에서는 벌어진 발생하였다 (Table11).

유형별 연령집단비교를 살펴보면, 유형 3은 젖가슴부위의 크기, 수직위치, 처짐, 벌어진 정도가 가장 작지만 흉곽 대비 볼륨이 형성되어 있으며, 젖가슴이 상반신의 위쪽에 위치해 있다. 또한 70A컵을 주로 착용하는 체형으로 이 체형에는 주로 13세(29, 12.5%)가 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 14세(15명, 6.5%), 15세(8명, 3.4%), 16세(13, 5.6%), 17세(5명, 2.2%), 18세(14명, 6.0%)는 유형 2에서 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다(Table 12). 유형 2의 특징은 볼륨이 발달되어있으며 약간의 처짐과 벌어진 발생한 젖가슴의 형태이며, 75A를 주로 착용한다. 납작하고 볼륨이 형성되지 못한 유형 1의 경우 연령이 증가함에 따라 전체 비율이 감소하는 것으로 나타나 연령이 증가할수록 납작한 형태에서 볼륨이 형성되는 젖가슴으로 성장하는 결과를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 젖가슴이 흉곽보다 먼저

Table 11. Factor Classification of Bust Components by Age

Factor	Age						Total
	13 (n=45)	14 (n=48)	15 (n=33)	16 (n=34)	17 (n=32)	18 (n=40)	
	M (S.D.)	M (S.D.)	M (S.D.)	M (S.D.)	M (S.D.)	M (S.D.)	
1	0.07 (1.12)	0.27 (0.94)	-0.32 (0.84)	-0.76 (0.87)	0.43 (0.93)	0.16 (0.82)	7.67***
	bc	c	b	a	c	c	
2	-0.49 (1.13)	-0.03 (1.04)	0.21 (0.82)	-0.01 (0.84)	0.16 (1.00)	0.29 (0.90)	3.50**
	a	b	b	b	b	b	
3	0.09 (0.76)	0.03 (1.0)	-0.32 (1.07)	-0.38 (1.05)	0.36 (0.90)	0.17 (1.08)	2.91*
	ab	ab	a	a	b	b	
4	-0.06 (0.96)	0.16 (1.04)	-0.14 (0.94)	-0.05 (1.14)	0.27 (0.94)	-0.18 (0.96)	1.19
	a	a	a	a	a	a	
5	-0.90 (0.86)	0.11 (0.89)	0.16 (1.07)	0.36 (1.00)	0.43 (0.79)	0.10 (0.78)	12.14***
	a	b	b	b	b	b	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, a<b<c

Table 12. Age Cross Analysis by Cluster of Bust Type

Type	Age						Total
	13 (n=45)	14 (n=48)	15 (n=33)	16 (n=34)	17 (n=32)	18 (n=40)	
1	10	12	9	7	9	9	56
	4.3%	5.2%	3.9%	3.0%	3.9%	3.9%	24.1%
2	6	21	16	14	18	17	92
	2.6%	9.1%	6.9%	6.0%	7.8%	7.3%	39.7%
3	29	15	8	13	5	14	84
	12.5%	6.5%	3.4%	5.6%	2.2%	6.0%	36.2%

% of Cases\*: Number of applicable person /Total number of responses

발달하며 14세 이후 흉곽이 성장을 하여 볼륨이 적어지는 듯하다가 17세 이후 흉곽과 가슴이 동시에 성장을 하는 것을 유추할 수 있으며, 13세 이후로 젖가슴의 위치가 낮아지며 벌어진 발생하는 것을 알 수 있다.

## 결론 및 제언

본 연구에서는 제 6차 Size Korea 3차원 형상조사 사업의 만 13세부터 18세의 여자 청소년 266명의 3차원 측정 자료를 사용하여 상반신을 분석하였으며 및 232명의 인체형상데이터를 사용하여 젖가슴의 형태 및 연령별 분포 현황을 분석하였다. 이 연구는 주니어브래지어를 제작하기 위한 기초연구로 시행되었으며, 브라지어의 밑받침, 날개, 어깨끈위치를 결정하기 위해서 상반신 관련 데이터를 수집, 분석하였으며, 브라지어의 컵을 구성하기 위

해서 젖가슴 세부항목을 바탕으로 데이터를 분석하였다.

만 13세부터 18세까지의 상반신관련 데이터를 분석하여 4개의 요인을 추출하여 3개의 유형으로 나눈 후 그 특성을 살펴보았다. 그 결과 상반신의 요인은 수직크기요인, 상반신굵기요인, 어깨크기요인, 상반신의 앞뒤길이요인으로 구분되었으며 이에 따른 유형별 특성은 마르고 작은 키를 가진 바른체형(유형1), 중간크기의 두께가 발달한 숙인체형(유형2), 키가 가장 크고 몸통이 납작하며 어깨가 발달한 젖힌체형(유형3)으로 명명하였다. 유형 1, 2, 3의 비교를 종합하여 보면, 요인 1에서는 유형1<유형2<유형3 순으로 상반신의 길이가 길어지는 것을 알 수 있었으며 요인 2의 너비항목에서는 유형1, 2에 비해 유형3이 발달했지만 둘레항목에서는 유형 1에 비해 유형2,3이 동시에 발달한 것으로 나타났다. 요인3에서는 유형 1,2에 비해 유형3의 젖가슴이 발달한 것을 알 수 있었다. 따라서 유형1, 2, 3의 순서대로 상반신체형이 성장하는 추세를 보이는 것을 유추할 수 있다.

상반신 유형에 따른 연령별 비교를 살펴보면 13세~15세의 경우 유형1에 해당하고 있었으며, 15세~18세의 경우 유형3에 해당하고 있었음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 15세를 기점으로 상반신의 발달유형이 달라지는 것을 알 수 있는데, 이러한 결과는 이경화 외(1998)의 연구에서 15세를 기점으로 상반신성장이 이루어지며 두께보다는 너비와 둘레에서 차이를 보인다는 연구결과와 일치하였다. 하지만 이러한 결과는 연령별로 유의미한 구분이 되었지만, 그에 비해 많은 인원이 유형 1과 3에 편중되어 있는 경향을 보이고 있었다. 따라서 성장가속기의 상반신의 유형을 연령으로 유추하는 것은 나머지 유형을 설명하지 못하는 근거가 되기도 한다는 점을 시사하고 있다.

상반신관련 데이터를 분석한 결과, 가장 많이 분포된 유형은 1, 3유형이며 1유형은 13~18세의 청소년 중 저연령이 분포되어 있었으며 3유형은 고연령이 분포되어 있었다. 젖가슴 아래둘레를 비롯한 젖가슴의 둘레 및 너비가 증가하였으며 동그란 몸통에서 납작한 몸통으로 변화하였다. 이러한 결과를 바탕으로 현재 브래지어형의 브라는 75, 80, 85의 사이즈로 주로 진행이 되는 경향이 많은데 저연령층을 타겟으로 하는 제품의 경우는 75보다 작은 사이즈부터 개발되어야 함을 시사하고 있다. 또한, 타겟 연령에 따라서 사이즈 구성 체계를 다르게 진행해야 할 것이다. 또한 고연령층을 타겟으로 하는 경우에는 납작한 체형이 발달이 되어 있기 때문에 옆선의 위치가 현재 위치보다 몸통의 바깥쪽으로 이동해야 할 가능성을 시사하고 있다. 또한, 연령의 증가에 따라 어깨의 길이가 증가하게 되는데, 이는 타겟연령층에 따라 어깨끈의 위치 선정이 달라져야 한다는 것을 내포하고 있다. 어깨의 길이가 증가함에도 불구하고 어깨끈의 위치가 동일하게 설정된다면, 어깨끈이 흘러내리거나 너무 몸 중심을 향하게 되어 브래지어 컵의 상변의 형태에도 영향을 미치기 때문에 적절한 위치선정에 신중을 기해야 할 것이다. 마지막, 연령층이 증가하면서 옆면 체형이 달라지는 것을 감안하여 어깨끈길이 조절고리의 위치에 신중을 가해야 할 것이라고 사료된다. 어깨끈의 길이는 브래지어 컵상변의 끝점에서 5~7cm지점에 주로 위치하게 되는데, 숙인체형의 경우 조절고리가 어깨부위까지 닿을 수 있어 좋지 못한 맞음새를 야기할 수 있어 조절고리를 뒤쪽으로 위치하도록 설정하는 것이 좋을 것이라고 사료된다.

만13세부터 18세까지의 젖가슴의 세부항목을 분석한 결과 젖가슴부위 크기요인, 젖가슴수직위치요인, 젖가슴볼륨요인, 젖가슴처짐요인, 젖가슴벌어짐요인으로 총 5개 요인으로 구분되었으며 그에 따라 3개 유형으로 분류되었다. 1유형은 흉곽은 발달했으나, 젖가슴이 볼륨이 적고 벌어짐 정도는 중간이며 젖가슴윤곽

선이 잘 발달하지 못한 납작한 젖가슴 형태이며 75AA사이즈에 해당하고 있었다. 유형 2는 젖가슴의 볼륨이 가장 크며 약간의 벌어짐과 처짐이 발생하였고 75A사이즈에 해당하고 있었다. 유형 3은 젖가슴부위의 크기, 수직위치, 처짐, 벌어짐의 정도가 가장 작지만 흉곽 대비 젖가슴의 볼륨이 형성되어 있으며, 젖가슴이 상반신의 위쪽에 위치한 형태임을 알 수 있다.

연령집단에 따른 요인의 영향 정도를 살펴본 결과, 요인1(흉곽 크기)의 연령별 비교는 14세, 17세, 18세가 가장 큰 것으로 나타났다. 요인2의 젖가슴위치는 14세 이후로 상승하였고, 볼륨은 17세와 18세가 볼륨이 가장 큰 값을 보이는 결과를 보이고 있었다. 또한 14세 이후, 젖가슴의 내측이 성장하면서 벌어짐이 발생하였다. 유형별 연령집단비교를 살펴보면, 유형 3에는 13세가 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 14세~18세는 유형 2에서 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 납작하고 볼륨이 형성되지 못한 유형 1의 경우 연령이 증가함에 따라 전체 비율이 감소하는 것으로 나타나 연령이 증가할수록 납작한 형태에서 볼륨이 형성되는 젖가슴으로 성장하는 결과를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 젖가슴이 흉곽보다 먼저 발달하며 14세 이후 흉곽이 성장을 하여 볼륨이 적어지는 듯하다가 17세 이후 흉곽과 가슴이 동시에 성장을 하는 것을 유추할 수 있으며, 13세 이후로 젖가슴의 위치가 낮아지며 벌어짐이 발생하는 것을 알 수 있다. 젖가슴의 성장 역시, 나이별로 불규칙하게 분포되어있는 결과를 볼 수 있었다.

젖가슴 세부항목을 분석한 결과를 바탕으로 브래지어의 컵을 형성함에 있어서 가장 많이 분포되어 있는 형태는 유형 2와 유형 3이었다. 유형2에 비해서 유형3은 키 등이 성장했음에도 불구하고 젖가슴의 수직위치가 많이 다르지 않다는 점에서 젖가슴의 위치가 하강했다는 것을 알 수 있다. 또한 젖가슴의 젖꼭지점부터 하연점의 길이가 길어지고 처짐이 발생하기 시작함으로써, 와이어의 사용이 권유되며 젖가슴을 모아서 올려줄 수 있도록 브래지어 컵의 하변이 설계되어야 할 것이다. 그리고 젖꼭지점의 사이가 증가하여 젖꼭지점이 중심에서 외곽으로 이동했다는 점을 바탕으로 컵의 중심이 연령의 변화에 따라 내연점에서 외연점의 방향으로 이동해야 한다는 점을 시사한다.

본 연구에서는 브래지어 제작을 위한 상반신 데이터 분석과 젖가슴형태 분석을 하여 브래지어 제작을 위한 기초연구를 시행하였다. 또한, 현재 주니어 전용브래지어의 판매 경향을 따라서 연령에 따른 구분을 시행하였다. 하지만, 연령에 따른 상반신 및 젖가슴 유형분석에 있어서 통계적으로 유의하지만, 연령구분에 포함되지 않는 유형이 있음을 알게 되었다. 이러한 결과는 성장가속기에는 개인별 성장속도의 편차가 크기 때문으로 보이며, 연령에

따른 유형설명이 문제가 있음을 시사하고 있다. 따라서 키, 몸무게와 같은 다른 조건에 의한 분석이 추가적으로 필요할 것으로 사료된다.

## Declaration of Conflicting Interests

The authors declare no conflict of interest with respect to their authorship or the publication of this article.

## Acknowledgments

This work was supported by the Korea Breast Cancer Foundation (350-20170074).

## References

- An, Y. S., Lee, K. S., Nam, J. H., & Kang, Y. G. (2009). Menarcheal timing and growth curve shape during the adolescent growth spurt. *Journal of the Korean Association of Orthodontists*, 39(3), 159-168. <https://doi.org/10.4041/kjod.2009.39.3.159>
- Cha, S. J. (2005). *A study on the actual condition of brassiere wearing for girl students and comparative analysis of brassiere pattern* (Unpublished master's thesis). Sookmyung Women's University, Seoul, Korea.
- Choi, S. Y. (2015). *A study on the variation trends and characteristics of the adolescent girls' breast growth based on 3D body measurements: Focused on the ages from 13 to 18* (Unpublished master's thesis). Yonsei University, Seoul, Korea
- Choi, S. G., Hong, S. D., & Kim, S. P. (1997). Relationship between temperamental characteristics and physical growth of children. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 8(1), 43-49.
- Chen, X., & Wang, J. (2015). Breast volume measurement by mesh projection method based on 3D point cloud data. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 27(2), 221-236. <https://doi.org/10.1108/IJCSCT-11-2013-0124>
- Jo, M. J., & Chun, J. S. (2014). A study on the state of brassiere size and wearing habits of Korean adolescent girls. *Journal of the Korean Society of Costume*, 22(3), 440-449.
- Koike, J. (1998). *Theory for formative clothing*. Tokyo: Bunka Publishing Bureau.
- Lee, G. N., Yuk, K. C., & Kim, B. M. (2009). A study on the measurement of the breast shape on living body by using a PMP moire method. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association* 11(2), 11-21.
- Lee, H. Y., & Hong, K. H. (2002). Fundamental morphological consideration for the 3-D shape analysis of the middle-aged women's breast. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textile*, 26(5), 703-714.
- Lee, H. Y., & Hong, K. H. (2010). Classification of middle aged women's breast shapes using 3D body measurement data. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(3), 385-392. <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2010.34.3.385>
- Lee, H. Y. (2015). Fashion styling program development for adolescent girls. *Journal of the Fashion Business*, 19(2), 171-181. <https://doi.org/10.12940/jfb.2015.19.2.171>
- Lee, K. H., & Lim, J. R. (1998). A study on breast shape analysis for developing brassiere of the girls at adolescence. *Journal of the Korean Society of Costume*, 40(40), 81-93.
- Miyosi, M. (2002). *Study for formative clothing*. Tokyo: Bunka Publishing Bureau.
- Shin, J. Y. (2006). *A study on the foundation education & wearing of middle and high school girls* (Unpublished master's thesis). Chungang University, Seoul, Korea
- Kweon, S., & Sohn, B. H. (2011). A study on cup size of brassiere and classification of breast type according to breast circumference and volume. *Family and Environment Research*, 49(5), 1-10. <https://doi.org/10.6115/khea.2011.49.5.001>
- Zheng, R., Yu, W., & Fan, J. (2007). Development of a new Chinese bra sizing system based on breast anthropometric measurements. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(8), 697-705. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.05.008>
- Size Korea. (2010). *Report on the 6th Korean human body size survey*. Retrieved May 18, 2018, from <http://sizekorea.kats.go.kr/>
- Wacoal Jr. (2018). Retrieved May 18, 2018, from <https://www.wacoal.jp/>