

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 -**

So-Young Choi and Jongsuk Chun[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University, Korea

3차원 인체 측정을 이용한 청소년기 여성의 유방 발육 변화 추이 및 특성 연구 **- 만 13~18세를 중심으로 -**

최 소 영 · 천 종 숙[†]

연세대학교 의류환경학과

Abstract

The purpose of this study was to analyze the breast growth variation trends and characteristics of Korean adolescent girls based on 3D body measurements. Subjects were 174 girls aged between 13 and 18. 3D body scanning data were collected and the data were measured by Geomagic Design X program. The total of 18 anthropometric measurements and 4 index items were analyzed. The main results of this study are as follows: 1) Overall, the breast growth of adolescent girls got out of children's body shapes at the age of 14 and the adult's body shapes appeared remarkably at the age of 18. Before the age of 15, the adolescent girls' breast enlarged. 2) The surface lengths of upper body, which means the breast volume, showed significant growth above B cup groups rather than under A cup groups. The demand of B cup size (32.2%) was higher than A cup size (25.9%). And 35.6% of subjects' brassiere band size was 70. 3) The thorax grew evenly in the circumference, depth and breadth. The thoracic development related to the breast volume as well as the whole upper body's development. These results reveal that it is necessary to develop adolescent girls' brassiere reflecting on adolescent girls' breast growth variation trends and characteristics by age, breast size and thoracic development.

Keywords: adolescent girls(청소년기 여성), breast growth(유방 발육), 3D body measurement(3차원 인체 측정), breast size(유방 크기)

I. Introduction

청소년기는 신체적, 정서적으로 큰 변화를 경험하는 시기이며, 2차 성징이 나타나 아동의 체형에

Received 10 November 2014, revised 1 December 2014, accepted 5 December 2014.

[†] Corresponding author (jschun@yonsei.ac.kr)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 성인체형으로 변화하는 시기이다(Jang, 2013). 여성의 2차 성징 중 하나인 유방의 성장단계는 유두가 부풀어 오르고, 유륜이 융기하는 단계와 유방 전체의 볼륨이 크게 증가하고, 유선이 발달하는 단계로 나뉜다(Kim, 1998). 그러나 청소년기 여성의 유방 발달 시기는 개인에 따라 다르다. 따라서 청소년기 여성들이 자신의 유방 발육 정도에 적합한 브라지어를 착용하는 것은 유방의 건강한 발달에 중요한 사항이라 할 수 있다.

이러한 중요성 때문에 선행연구들은 청소년기 여성을 대상으로 브라지어 착용실태를 조사하였고(Cha, 2005; Jo & Chun, 2014; Shin & Oh, 2008), 이외에도 전반적인 체형변이에 관한 연구(Jeong & Suh, 2005; Kook, 2013; Lee & Hahm, 2001)도 활발하게 이루어져 왔다. 유방특성이나 형태를 연구한 선행연구들이 자료를 수집하는 방법은 유방을 직접 계측하는 방법이었다(Kim, 2001; Lee & Lim, 1998). 그러나 정서적으로 신체의 변화에 예민한 시기의 청소년들을 대상으로 유방 발육 특성을 파악하는 연구 수행 시 직접 계측 방법은 피험자의 협조가 매우 어렵다는 한계를 가지고 있다.

이에 본 연구는 만 13~18세에 해당하는 청소년기 여성을 대상으로 3차원 인체형상 데이터를 수집 분석하여 브라지어 컵 사이즈와 밴드 사이즈의 주요 분포를 파악하고, 연령과 유방 크기, 흉부 성장에 따른 청소년기 여성의 유방 발육 변화 추이 및 특성을 살펴보았다.

II. Background

1. Physical characteristics of adolescent girls

청소년기는 아동기와 성인기 사이에 육체적, 정신적으로 성장이 활발히 일어나는 시기를 의미하며, ‘성장하다’ 또는 ‘성장에 이르다’라는 의미를 내포하고 있다(Kimmel & Weiner, 1995). 대부분의 발달학자들은 청소년기를 사춘기의 시작으로 보고 있다(Lim & Han, 2004). 사춘기는 육체적으로 성숙한 상태로 되는 시기를 의미하며, 이 시기에 급속한 신체의 변화가 일어나고, 2차 성징이 나타나게 된다(Kliegman et al., 2007).

청소년기에 나타나는 여자의 2차 성징으로는 유

방의 발육, 자궁과 질의 성숙, 월경의 시작, 골반의 확대, 음모와 액모의 발달 등을 들 수 있다(Kim, 1998). 이 중 유방의 성장은 사춘기에 들어서는 중요한 신호가 되며, 난소에서 만들어지는 에스트로겐의 분비와 밀접한 관련이 있다. 유방은 늑골 위의 대흉근 위에 위치하며, 유방의 볼륨은 피하지방과 유선의 발달에 따라 영향을 받는다. 유방은 중량과 유동성을 가진 인체의 연한 조직이며, 유방의 중심은 모유를 만드는 유선엽과 그것을 둘러싼 피하지방으로 이루어져 있다(Kim, 2001). 여성의 유방은 개인차가 있긴 하지만, 대체로 약 15세경에 이르면 발육이 완성된다(Jang, 2013).

선행연구자들은 청소년기에는 연령의 증가에 따라 현저한 유방의 형태 변화가 일어난다고(Kim, 2001; No, 1997), 이에 따라 뚜렷한 신체 실루엣의 변화가 나타난다고 하였으며(Jeong & Shu, 2005; Kook, 2013; Lee & Hahm, 2001), 유방 발육은 유방돌출이 먼저 이루어진 후 용적 증가가 이루어지고, 용적 증가에 따라 유방의 위치가 점점 낮아진다고 하였다(Kim, 2001). 그러나 구체적으로 유방 발육 단계를 연령별로 규명한 연구는 거의 없다.

2. Korean standard for brassiere cup size and band size

한국산업표준(Korean Industrial Standards, KS)은 파운데이션 의류 치수법(KS K 9404)에 따라 브라지어의 사이즈를 컵 사이즈와 밴드 사이즈로 규격화하였는데, 컵 사이즈는 영문자로 표기하고, 밴드 사이즈는 숫자로 표기하였다. 브라지어 컵 사이즈는 젓가슴둘레에서 젓가슴아래둘레를 뺀 값으로 판정하며, 2.5cm 등간격으로 AAA컵에서 D컵까지 6개로 규정하였다. 브라지어 밴드 사이즈는 젓가슴아래둘레로 판정하며, 5cm 등간격으로 55에서 85까지 7개로 규정하였다(Table 1).

III. Methods

1. 3D scan data collection

본 연구의 피험자들은 서울시에 소재한 중학교와 고등학교에 재학 중인 만 13~18세 여성 177명이었으며, 피험자들에게 실험에 대한 자세한 설명을

<Table 1> Korean standard for brassiere cup size and band size (cm)

Brassiere size		Body measurement
Cup size	AAA	5.0(Range 3.75~6.24)
	AA	7.5(Range 6.25~8.74)
	A	10.0(Range 8.75~11.24)
	B	12.5(Range 11.25~13.74)
	C	15.0(Range 13.75~16.24)
	D	17.5(Range 16.25~18.74)
Band size	55	55.0(Range 52.5~57.4)
	60	60.0(Range 57.5~62.4)
	65	65.0(Range 62.5~67.4)
	70	70.0(Range 67.5~72.4)
	75	75.0(Range 72.5~77.4)
	80	80.0(Range 77.5~82.4)
	85	85.0(Range 82.5~87.4)

하고, 보호자와 피험자로부터 연구 참여에 대한 동의를 받은 후, 3D 스캔 실험을 실시하였다. 분석 자료는 3차원 형상데이터이었다. 3차원 형상데이터는 2013년 11~12월에 수집하였다. 자료의 분석은 3차원 형상데이터 중 스캔 상태가 불완전한 3명의 자료를 제외한 174명의 자료를 대상으로 실시하였다(Table 2).

본 연구에서 착용한 측정복은 제 6차 한국인 인체치수 조사사업(Size Korea, 2013)에서 사용된 것으로, 인체에 밀착되어 들뜨는 부분 없이 인체 실루엣을 그대로 보여줄 수 있는 소재로 제작된 브래지어 형태의 상의와 브리프 형태의 하의로 구성하

<Table 2> Classification of subjects (n=174)

Classification		N	%
School	Junior high school	67	38.5
	High school	107	61.5
Age (years)	13	19	10.9
	14	20	11.5
	15	21	12.1
	16	44	25.3
	17	50	28.7
	18	20	11.5

였다. 측정복 상의의 경우, 패드나 와이어 등 유방 형태의 변형을 초래할 수 있는 요소는 배제시켰다.

피험자의 3D 인체 형상데이터 수집은 Size Korea (2012)에서 제시한 표준자세로 이루어졌으며, 3차원 형상 데이터 상에서 계측점을 쉽게 찾기 위하여 피험자의 신체와 측정복 위에 계측 기준점을 부착한 후 수집하였다. 기준점 부착 시 피험자들의 수치를 최소화하기 위하여 밀폐된 공간에서 부착하였다. 계측 기준점은 제 6차 한국인 인체치수 조사사업(Size Korea, 2012)의 기준에 따라 머리 마루점, 목앞점, 목옆점(L/R), 겨드랑점(L/R), 젖꼭지점(L/R), 젖가슴아래점(L/R), 허리옆점(L/R), 허리앞점, 허리뒤점, 배꼽수준허리옆점(L/R), 배꼽수준허리뒤점 총 17가지로 선정하였다.

데이터 수집 장비는 Artec Group사의 Artec L 스캐너였다. 이 장비는 이동 설치가 가능하기 때문에 피험자들이 소속한 학교에 직접 설치하여 데이터를 수집하였다. 4개의 스캐너를 전신 체표면 촬영이 가능한 각도로 배치하여 스캔하였다. 본 연구에서는 피험자가 원반 위에 올라가 자세를 취하면 원반이 일정한 속도로 360도 회전하면서 스캔하였다. 스캔과 동시에 실시간으로 3차원 인체형상데이터를 형성하였다.

2. 3D scan data processing

분석에 필요한 자료는 3차원 형상데이터로부터 Geomagic Design X(3D Systems, Inc., Seoul, Korea) 프로그램을 사용하여 측정하였다. 측정항목은 피험자 신체에 부착한 기준점 사이의 수직 길이, 수평 길이 및 체표 길이였으며, 한국산업표준(KS)의 인체 측정법(KS A ISO 8559)과 한국인 인체치수조사(Size Korea) 및 선행연구(Kim et al., 2009; Cho & Kim, 2008; Choi, 2012)의 자료를 참고로 유방 발육과 관련이 있는 항목을 선정하였다. 들레부위 2항목, 너비부위 3항목, 두께부위 3항목, 길이부위 6항목, 높이부위 4항목 등 총 18개 항목이었으며, 4개의 지수항목을 포함하였다(Table 3).

3. Data analysis

청소년기 여성의 연령, 유방 크기, 흉부 성장에 따른 유방 발육 변화 추이 및 특성은 통계 프로그

〈Table 3〉 Dimensions for 3D measure

Category	n	Dimensions
Circumference	2	Bust C., Underbust C.
Breadth	3	Chest B., Bust B., Underbust B.
Depth	3	Chest D., Bust D., Underbust D.
Length	6	Waist Front L., Waist Front L.(Omphalion), Neck Point to Breast Point, Neck Point to Breast Point to Waistline, Breast Point to Waistline, Breast Point to Breast Point
Height	4	Stature, Axilla H., Bust H., Underbust H.
Index	4	Bust C.-Underbust C.(Brassiere cup size), Bust D.-Underbust D.(Breast depth), Bust B./Bust D.(Breast ellipticity), Bust H.-Underbust H.(Breast height)

램 SPSS Statistics 21.0을 사용하여 분석하였다. 사용된 통계처리 방법은 기술통계, 교차분석, 일원배치분산분석, 사후검증 등이었다.

IV. Results and Discussion

1. Adolescent girls' breast size

만 13~18세 청소년기 여성의 흉부와 유방의 성장 정도를 브래지어 치수의 분포로 분석하였다. 브래지어 밴드 사이즈와 컵 사이즈 수요를 신체치수에 근거하여 분석한 결과, 다양한 사이즈 수요가 나타났다($\chi^2=59.637$, $p \leq 0.001$). 밴드 사이즈는 70

(35.6%), 75(27.6%), 80(17.8%)에 주로 분포하였으며, 컵 사이즈는 A(25.9%), B(32.2%), C(23.0%)에 비교적 고르게 분포하였다. 비교적 높은 분포율을 보이는 브래지어 사이즈는 70A(13.8%), 70B(12.6%), 75B(11.5%)였으며, 이외에도 5% 이상 분포율을 보인 브래지어 사이즈는 75C(6.9%), 80B(5.7%), 80C(6.9%) 사이즈였다(Table 4). 이는 청소년기 여성들에게는 A컵 사이즈로 충분할 것이라는 상식적인 추론과는 달리 청소년들도 성인과 마찬가지로 다양한 브래지어의 치수 체계가 필요함을 시사한다. 특이한 점은 청소년기 여성들의 브래지어 컵 사이즈 수요가 B컵 이상에 63.2%나 집중되었다는 점이었다.

〈Table 4〉 Distribution of brassiere cup size and band size

n(%)

Band \ Cup	65	70	75	80	85	90	Total	χ^2
AAA	0 (0.0)	2 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.1)	59.637***
AA	3 (1.7)	4 (2.3)	5 (2.9)	2 (1.1)	3 (1.7)	0 (0.0)	17 (9.8)	
A	7 (4.0)	24 (13.8)	8 (4.6)	5 (2.9)	1 (0.6)	0 (0.0)	45 (25.9)	
B	2 (1.1)	22 (12.6)	20 (11.5)	10 (5.7)	2 (1.1)	0 (0.0)	56 (32.2)	
C	4 (2.3)	6 (3.4)	12 (6.9)	12 (6.9)	2 (1.1)	4 (2.3)	40 (23.0)	
D	0 (0.0)	2 (1.1)	2 (1.1)	2 (1.1)	3 (1.7)	2 (1.1)	11 (6.3)	
E	0 (0.0)	2 (1.1)	1 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.7)	
Total	16 (9.2)	62 (35.6)	48 (27.6)	31 (17.8)	11 (6.3)	6 (3.4)	174 (100.0)	

2. Adolescent girls' breast growth by age

청소년기 여성의 유방 발육 변화 추이를 분석한 결과, 가슴의 둘레, 너비, 두께를 나타내는 많은 항목에서 연령에 따라 유의한 차이를 나타냈다(Table 5). 뚜렷하게 차이가 나타난 연령은 만 13세와 14세 사이, 만 15세와 16세 사이, 만 17세와 18세 사이였다. 특히 만 18세 집단은 모든 항목에서 만 13~17세 집단보다 큰 치수를 나타냈고, 만 13세 집단은 만 14~18세 집단보다 작은 치수를 나타냈다. 이는 만 13세 이전은 아동과 유사한 체형이 대부분이고, 만 18세부터는 성인의 체형에 진입하는 것으로 해석할 수 있다.

전면의 유방관련 체표면 길이항목에서 젖꼭지사이길이(Breast point to breast point)를 제외한 모든 항목에서 연령 간 유의한 차이를 나타냈다($p \leq .001$). 이 중 상체의 전체 길이를 나타내는 앞중심길이(Waist front L.), 배꼽수준앞중심길이(Waist front L.

(Omphalion)), 옆목점~젖꼭지점~허리둘레선길이(Neck point to breast point to waistline)는 연령이 증가함에 따라 증가하였으며, 특히 만 14~15세 사이에 급격한 성장을 보이는 것으로 나타났다. 만 15세 이후에는 전체적으로 비슷한 성장량을 보였으며, 만 18세에 이르면 완속되는 경향을 보였다(Table 5).

높이항목에서는 키(Stature)와 겨드랑높이(Axilla H.)는 연령 간 유의한 차이를 나타냈으나($p \leq .01$), 젖가슴높이(Bust H.)나 젖가슴아래높이(Underbust H.)는 뚜렷한 성장을 보이지 않았다. 신장의 성장은 만 13~14세 사이에서 가장 빠른 성장(3.36cm)을 나타냈으며, 이후에는 연령에 따른 차이를 나타내지 않았다(Table 5). 이는 대부분 청소년기 여성의 키가 14세 또는 15세를 기점으로 성장이 완료된다는 것을 시사한다. 이러한 결과는 만 14~15세에 키의 성장이 완화되면서 16세가 되면 거의 성장이 완

<Table 5> Comparison of adolescent girls' body measurements by age (cm)

Age(years)		13	14	15	16	17	18	F-value
		(n=19)	(n=20)	(n=21)	(n=44)	(n=50)	(n=20)	
Dimensions		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	
Circumference	Bust C.	81.16 (6.20) c	84.52 (4.96) bc	85.03 (6.99) bc	87.33 (5.72) ab	87.61 (7.62) ab	91.36 (9.22) a	.000***
	Underbust C.	70.36 (4.43) c	73.05 (4.38) bc	72.54 (5.34) bc	74.63 (5.04) b	74.86 (5.78) b	78.71 (7.04) a	.000***
Breadth	Chest B.	28.43 (1.80) c	30.34 (1.62) b	30.22 (2.11) b	31.31 (1.58) ab	31.12 (1.77) ab	32.08 (2.10) a	.000***
	Bust B.	26.82 (1.82) c	27.81 (1.60) bc	27.48 (2.04) bc	28.47 (1.45) ab	28.32 (1.93) b	29.46 (2.14) a	.000***
	Underbust B.	25.16 (1.41) b	25.94 (1.42) b	25.68 (1.79) b	26.14 (1.60) ab	25.90 (1.71) b	26.97 (1.96) a	.028*
Depth	Chest D.	19.33 (1.40)	20.03 (1.42)	19.87 (1.79)	20.33 (1.58)	20.31 (2.00)	21.13 (2.40)	.057
	Bust D.	20.33 (1.90) c	21.24 (1.46) bc	21.87 (2.60) b	22.20 (1.91) b	22.28 (2.43) b	23.73 (3.44) a	.000***
	Underbust D.	17.76 (1.62) c	18.69 (1.56) bc	18.60 (2.01) bc	19.18 (1.87) b	19.40 (2.08) b	20.72 (2.67) a	.000***

〈Table 5〉 Continued

Dimensions		Age(years)	13 (n=19)	14 (n=20)	15 (n=21)	16 (n=44)	17 (n=50)	18 (n=20)	F-value
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)		
Length	Waist front L.	29.42 (1.45) b	30.17 (1.92) b	31.62 (1.49) a	32.00 (1.64) a	32.19 (1.58) a	32.23 (1.96) a	.000***	
	Waist front L. (Omphalion)	36.26 (2.09) d	37.84 (1.99) c	38.57 (2.28) bc	38.92 (2.21) bc	39.32 (2.33) ab	40.27 (2.65) a	.000***	
	Neck point to breast point	22.81 (1.86) c	24.22 (1.48) b	25.24 (2.57) ab	25.38 (1.96) ab	24.78 (2.17) ab	25.93 (2.86) a	.000***	
	Neck point to breast point to waistline	36.80 (2.10) b	37.94 (1.76) b	39.88 (2.01) a	40.08 (2.15) a	40.18 (2.24) a	40.71 (3.02) a	.000***	
	Breast point to waistline	13.99 (1.32) bc	13.72 (1.14) c	14.63 (1.83) ab	14.70 (1.42) ab	15.39 (1.57) a	14.78 (1.67) ab	.001***	
	Breast point to breast point	17.61 (1.23)	18.08 (1.79)	17.38 (1.26)	17.81 (1.30)	18.09 (1.65)	18.76 (1.97)	.077	
Height	Stature	155.21 (5.13) b	158.57 (5.36) a	160.31 (5.11) a	160.39 (5.47) a	159.23 (4.75) a	161.37 (6.01) a	.005**	
	Axilla H.	115.68 (4.47) c	118.15 (4.18) bc	119.72 (5.02) ab	119.59 (4.95) ab	119.44 (4.11) ab	121.23 (5.25) a	.007**	
	Bust H.	111.26 (4.48)	112.96 (4.41)	113.57 (5.54)	113.79 (4.88)	113.84 (4.65)	114.76 (4.93)	.297	
	Underbust H.	106.52 (4.24)	107.96 (4.47)	108.78 (5.36)	108.61 (4.84)	108.43 (4.64)	109.48 (4.54)	.486	
Index	Brassiere cup size	10.80 (2.33)	11.47 (2.17)	12.50 (3.00)	12.70 (3.53)	12.75 (2.84)	12.65 (3.03)	.126	
	Breast depth	2.57 (0.86)	2.55 (1.01)	3.27 (1.03)	3.02 (1.33)	2.88 (0.83)	3.01 (1.05)	.187	
	Breast ellipticity	1.33 (0.09) a	1.32 (0.08) ab	1.25 (0.08) c	1.29 (0.09) abc	1.28 (0.09) abc	1.27 (0.11) bc	.030*	
	Breast height	4.74 (0.92) c	5.00 (0.66) abc	4.79 (0.51) bc	5.19 (0.86) abc	5.41 (0.89) a	5.28 (0.88) ab	.013*	

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$ Each alphabet indicates meaningful difference within the range of $p \leq .05$ from the results of a Duncan-test (a>b>c>d).

료되었다고 언급한 선행연구(Lee & Hahm, 2001)와 일치한다.

유방의 대략적인 형태를 가늠하기 위한 지수항

목에서는 가슴편평률(Breast ellipticity)과 유방높이(Breast height)가 연령 간 유의한 차이를 나타냈다($p \leq .05$). 만 13세의 경우, 가슴 단면의 너비와 두께

를 비교한 가슴편평률(Breast ellipticity)이 가장 큰 값을 나타냈고, 유방높이는 가장 작은 값을 나타냈다(Table 5). 이는 만 13세 여성들은 가슴 단면이 너비가 넓은 아동형 체형을 나타내며, 유방도 아직 성숙하지 않았다는 것을 시사한다. 가슴편평률의 경우, 만 14~15세에 변동값이 가장 크게 나타난 이후 큰 차이가 없었다. 이는 만 15세를 기점으로 너비에 비해 두께가 두꺼워져 젖가슴이 입체적인 모습을 띠는 성인형 체형에 가까워진다고 해석할 수 있다.

3. Adolescent girls' breast growth by mammary development

청소년기 여성의 유방 크기와 유방 발육의 관계를 분석하기 위해 유방의 크기를 판별하는 기준이 되는 컵 사이즈로 피험자들을 총 5개의 집단으로

나누어 분석한 결과, 둘레, 너비, 두께항목에서 유의한 차이를 나타냈다($p < .001$). 젖가슴둘레(Bust C.), 젖가슴너비(Bust B.), 젖가슴두께(Bust D.)의 경우, A컵부터 뚜렷한 증가 양상이 나타났으며, 모든 측정항목에서 A컵과 B컵 집단, B컵과 C컵 집단 사이의 차이가 크게 나타났다(Table 6).

전면의 유방관련 체표면 길이는 젖꼭지점~허리둘레선길이(Breast point to waistline)를 제외한 모든 항목에서 컵 사이즈별 유의한 차이를 나타냈다($p < .01$). 앞중심길이(Waist front L.), 옆목점~젖꼭지점길이(Neck point to breast point)는 B컵과 C컵 사이에서 가장 뚜렷한 차이를 보였으며, 배꼽수준앞중심길이(Waist front L.(Omphalion)), 옆목점~젖꼭지점~허리둘레선길이(Neck point to breast point to waistline)는 C컵과 D~E컵 사이에서 가장 뚜렷한

<Table 6> Comparison of adolescent girls' body measurements by mammary development (cm)

Cup size		AAA~AA (n=19)	A (n=45)	B (n=56)	C (n=40)	D-E (n=14)	F-value
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	
Circumference	Bust C.	81.38 (5.99) d	81.59 (5.15) d	86.49 (4.59) c	91.58 (6.58) b	96.00 (7.31) a	.000***
	Underbust C.	73.70 (5.99) bc	71.69 (4.78) c	73.94 (4.34) bc	76.68 (6.34) ab	77.71 (7.82) a	.000***
Breadth	Chest B.	30.25 (1.69) c	29.76 (1.96) c	30.78 (1.67) bc	31.66 (1.96) ab	32.34 (2.30) a	.000***
	Bust B.	27.46 (1.74) bc	27.00 (1.52) c	28.14 (1.54) b	29.24 (1.81) a	29.86 (2.25) a	.000***
	Underbust B.	25.91 (1.87) ab	25.26 (1.41) b	25.90 (1.43) ab	26.66 (1.77) a	26.84 (2.20) a	.001***
Depth	Chest D.	19.02 (1.74) c	19.19 (1.62) c	20.26 (1.15) b	21.27 (1.76) a	21.95 (2.15) a	.000***
	Bust D.	20.18 (1.99) d	20.45 (1.80) d	22.06 (1.30) c	23.70 (2.46) b	24.89 (2.73) a	.000***
	Underbust D.	18.36 (1.97) b	18.15 (1.86) b	19.10 (1.31) b	20.18 (2.31) a	20.56 (3.02) a	.000***

<Table 6> Continued

Cup size		AAA~AA (n=19)	A (n=45)	B (n=56)	C (n=40)	D-E (n=14)	F-value
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	
Length	Waist front L.	31.25 (1.44) bc	30.87 (2.10) c	31.42 (1.95) bc	32.15 (1.65) ab	32.84 (1.24) a	.002**
	Waist front L. (Omphalion)	38.21 (1.96) bc	37.82 (2.58) c	38.59 (2.09) bc	39.36 (2.45) b	41.18 (2.59) a	.000***
	Neck point to breast point	23.76 (1.82) bc	23.35 (1.67) c	24.77 (1.28) b	26.37 (2.63) a	27.01 (2.64) a	.000***
	Neck point to breast point to waistline	38.61 (1.78) c	38.28 (2.34) c	39.47 (2.15) bc	40.63 (2.46) b	42.14 (2.37) a	.000***
	Breast point to waistline	14.85 (1.50)	14.92 (1.68)	14.70 (1.52)	14.27 (1.72)	15.14 (1.11)	.277
	Breast point to breast point	17.07 (1.94) c	17.13 (1.13) c	17.99 (1.10) b	18.89 (1.49) a	18.97 (2.01) a	.000***
Height	Stature	160.86 (5.17)	158.97 (6.24)	158.10 (4.69)	160.14 (5.41)	161.71 (4.99)	.084
	Axilla H.	120.91 (4.67)	118.88 (5.40)	118.05 (3.93)	119.53 (5.10)	121.06 (4.21)	.083
	Bust H.	115.55 (4.95)	113.86 (5.21)	112.47 (3.90)	113.25 (5.38)	114.60 (4.55)	.131
	Underbust H.	111.33 (5.02) a	108.91 (5.04) ab	107.30 (3.80) b	107.80 (5.04) b	108.59 (4.04) b	.019**
Index	Brassiere cup size	7.68 (0.88) e	9.90 (0.85) d	12.55 (0.70) c	14.90 (0.75) b	18.29 (1.17) a	.000***
	Breast depth	1.82 (0.72) e	2.30 (0.69) d	2.95 (0.72) c	3.52 (0.85) b	4.33 (1.37) a	.000***
	Breast ellipticity	1.36 (0.09) a	1.33 (0.09) a	1.28 (0.06) b	1.24 (0.08) c	1.19 (0.07) d	.000***
	Breast height	4.23 (0.59) d	4.95 (0.62) c	5.17 (0.67) bc	5.45 (0.90) b	6.01 (1.01) a	.000***

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$ Each alphabet indicates meaningful difference within the range of $p \leq .05$ from the results of a Duncan-test (a>b>c>d>e).

차이를 보였다(Table 6). 이는 유방관련 체표면 길이는 전체적으로 B컵 이상의 집단부터 뚜렷한 차이가 나타나며, AAA~AA컵과 A컵은 한 집단으로

묶여 유방볼륨이 작은 집단으로 판단된다. 또한, 젖꼭지사이길이(Breast point to breast point)의 경우, 컵 사이즈가 증가할수록 함께 증가하였다. 이는 유

방볼륨이 증가할수록 유방 사이가 벌어지는 경향을 보이는 것으로 해석할 수 있다.

높이항목의 경우, 젖가슴아래높이(Underbust H.) 만 컵 사이즈별 유의한 차이를 나타냈으며($p \leq .01$), 표준편차도 크게 나타났다. 이는 높이항목은 유방 볼륨과 관계가 적으며, 개인차가 존재함을 시사한다. 지수항목에서는 모든 항목에서 컵 사이즈별 유의한 차이를 나타냈고($p \leq .001$), 컵 사이즈가 증가함에 따라 유방 두께(Breast depth)와 유방높이(Breast height)가 뚜렷하게 증가하는 양상을 보였다. 가슴편평률(Breast ellipticity)은 감소하는 양상을 보였다(Table 6). 따라서 유방볼륨이 커질수록 유방의 돌출이 심해 되고, 유방의 높이 또한 커짐을 추론할 수 있다.

4. Adolescent girls' breast growth by thoracic development

청소년기 여성의 흉부 성장과 유방 발육의 관계를 분석하기 위하여 젖가슴아래둘레를 기준으로 집단을 나누어 분석한 결과, 모든 둘레, 너비, 두께항목에서 유의한 차를 나타냈다($p \leq .001$)(Table 7). 이러한 결과는 청소년 여성의 흉부가 둘레, 두께, 너비로 고르게 성장함을 시사한다. 따라서 젖가슴아래둘레는 유방볼륨과 상반신 전체와 동반 성장하는 관계가 있는 것으로 해석할 수 있다.

유방볼륨과 관련 있는 전면의 유방관련 체표면 길이항목에서 젖꼭지점~허리둘레선길이(Breast point to waistline)를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이를 나타냈다($p \leq .001$). 젖가슴아래둘레 치수 증가와 비례하여 젖꼭지점을 지나는 체표면의 길이뿐 아니라, 젖꼭지사이길이도 뚜렷한 증가 양상을 보였으며, 특히 80사이즈 집단과 85사이즈 이상 집단 간 차이가 크게 나타났다(Table 7).

<Table 7> Comparison of adolescent girls' body measurements by thoracic development (cm)

Band size		65	70	75	80	85 ⁺	F-value
		(n=16)	(n=62)	(n=48)	(n=31)	(n=17)	
Dimensions		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	
Circumference	Bust C.	77.99 (5.09) e	81.78 (3.07) d	87.02 (3.61) c	92.54 (3.08) b	100.27 (5.39) a	.000***
	Underbust C.	66.82 (3.84) e	70.26 (1.49) d	74.44 (1.57) c	79.36 (1.48) b	86.13 (2.94) a	.000***
Breadth	Chest B.	28.14 (1.73) e	29.80 (1.47) d	30.96 (1.17) c	32.37 (1.19) b	33.48 (1.80) a	.000***
	Bust B.	25.66 (1.41) e	26.96 (0.82) d	28.28 (1.04) c	29.97 (0.81) b	31.31 (1.45) a	.000***
	Underbust B.	23.87 (1.22) e	24.88 (0.79) d	26.05 (0.91) c	27.55 (0.73) b	28.92 (0.95) a	.000***
Depth	Chest D.	18.52 (1.48) d	19.07 (1.15) d	20.39 (1.12) c	21.37 (1.17) b	23.42 (1.32) a	.000***
	Bust D.	19.47 (1.72) e	20.61 (1.37) d	22.05 (1.29) c	23.67 (1.13) b	26.71 (2.24) a	.000***
	Underbust D.	16.76 (1.52) e	17.79 (0.93) d	19.15 (0.97) c	20.78 (0.88) b	23.27 (1.58) a	.000***

〈Table 7〉 Continued

Band size		65	70	75	80	85 ⁺	F-value
		(n=16)	(n=62)	(n=48)	(n=31)	(n=17)	
Dimensions		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	
Length	Waist front L.	30.03 (1.49) d	30.96 (1.88) cd	31.78 (1.47) bc	32.18 (1.96) b	33.28 (1.53) a	.000***
	Waist front L. (Omphalion)	36.79 (2.03) d	37.87 (2.21) cd	38.59 (1.64) bc	39.64 (2.06) b	42.49 (2.23) a	.000***
	Neck point to breast point	22.87 (1.49) d	23.85 (1.78) cd	24.82 (1.64) c	25.99 (1.83) b	28.25 (2.49) a	.000***
	Neck point to breast point to waistline	37.01 (1.34) d	38.71 (2.32) c	39.70 (1.78) bc	40.50 (1.93) b	42.85 (2.70) a	.000***
	Breast point to waistline	14.14 (1.33)	14.86 (1.56)	14.88 (1.50)	14.51 (1.73)	14.59 (1.87)	.449
	Breast point to breast point	16.80 (1.35) d	17.35 (1.00) cd	17.95 (1.37) bc	18.38 (1.19) b	20.50 (1.68) a	.000***
Height	Stature	156.10 (3.95) c	159.11 (5.98) b	159.37 (4.86) b	159.80 (5.64) b	162.79 (3.95) a	.011*
	Axilla H.	116.23 (3.66) c	118.81 (4.97) b	119.16 (4.48) b	119.82 (5.17) ab	121.95 (3.66) a	.011*
	Bust H.	111.48 (3.67)	113.42 (4.87)	113.63 (4.80)	113.70 (5.46)	115.16 (4.30)	.297
	Underbust H.	106.42 (3.88)	108.34 (4.70)	108.56 (4.87)	108.40 (4.98)	109.78 (4.35)	.363
Index	Brassiere cup size	11.18 (2.87) c	11.52 (2.85) bc	12.58 (2.86) abc	13.18 (2.46) ab	14.14 (3.72) a	.002**
	Breast depth	2.71 (0.95)	2.81 (1.07)	2.90 (1.07)	2.89 (0.89)	3.45 (1.28)	.239
	Breast ellipticity	1.33 (0.09) a	1.32 (0.10) ab	1.28 (0.08) ab	1.27 (0.07) b	1.19 (0.09) c	.000***
	Breast height	5.06 (0.82)	5.07 (0.79)	5.07 (0.74)	5.30 (1.01)	5.38 (1.02)	.506

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$ Each alphabet indicates meaningful difference within the range of $p \leq .05$ from the results of a Duncan-test (a>b>c>d>e).

높이항목에서는 키(Stature)와 겨드랑이높이(Axilla H.)가 브래지어 밴드 집단에 따른 유의한 차이를 나타냈다($p \leq .05$). 65사이즈 집단은 키도 가장 작은

것으로 나타났고, 70, 75, 80사이즈 집단은 신장의 차이가 없었으며, 85사이즈 이상 집단은 신장이 평균 3cm 내외로 큰 것으로 나타났다(Table 7). 따라

서 65사이즈 집단은 작은 체격의 청소년 집단이고, 85사이즈 이상 집단은 큰 체격의 집단이라고 추론할 수 있다.

지수항목에서는 컵 사이즈($p \leq .01$)와 가슴편평률($p \leq .001$)이 흉부의 발달 정도에 따라 유의한 차이를 나타냈다. 컵 사이즈(Brassiere cup size)는 젖가슴아래둘레가 5cm 증가함에 따라 1cm 이내로 완만하게 증가하는 경향을 나타냈으며, 가슴편평률(Breast ellipticity)은 감소하였다(Table 7). 이러한 결과는 성인 여성의 경우, 성장이 완료된 시점이기 때문에 같은 밑가슴둘레 사이즈에서 다양한 유방 사이즈가 존재하지만 청소년기 여성의 경우, 성장이 진행되고 있는 시기이기 때문에 밑가슴둘레 사이즈의 증가와 함께 유방 사이즈가 증가하는 경향이 나타난 것으로 해석할 수 있다.

V. Conclusion

본 연구는 만 13~18세 청소년기 여성을 대상으로 흉부와 유방 발육 특성을 분석하였다. 2차 성징의 발현에 따른 수치심이 높아지는 시기의 청소년을 대상으로 하는 연구의 한계점을 극복하기 위하여 연구 데이터는 3차원 인체형상으로 수집하였다. 자료 분석은 청소년기 여성의 브래지어 사이즈 수요 분포, 유방과 흉부발육 특성을 중심으로 실시하였다. 청소년기는 신체 성장이 활발한 시기이므로 피험자들은 연령별, 유방 크기별, 흉부 크기별로 집단을 나누어 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 연령에 따른 신체 및 유방 발육 변화 추이를 분석한 결과, 신장은 만 13세와 14세 사이에 급격한 성장이 이루어진 이후 15세를 기점으로 성장이 완료되었다. 그러나 흉부의 발육 정도를 나타내는 브래지어 밴드 사이즈는 유사한 키의 집단에서 70사이즈 이상이 다양하게 출현하는 것을 알 수 있었다. 또한 흉부는 만 13세를 기점으로 13세 이전은 아동기 체형에 가까운 것으로 나타났다. 그러나 유방관련 체표면 길이의 경우 만 14세와 15세 사이에 성장이 두드러지게 나타났으며, 만 18세에 완속되는 경향을 보였다. 이러한 분석결과를 바탕으로 본 연구에서는 청소년 여성의 전반적인 신체 발육은

만 14세를 기점으로 아동기 체형의 특성을 벗어나며, 만 18세를 기점으로 청소년기 체형특성을 벗어나 성인의 체형특성을 나타내는 것으로 해석하였다.

둘째, 청소년기 여성의 브래지어 컵 사이즈 수요는 A컵(25.9%)보다 B컵(32.2%)의 수요가 더 높았으며, B컵 이상이 63.2%를 차지하였다. 밴드 사이즈 수요는 70사이즈(35.6%)가 가장 높은 분포율을 보였다. 이러한 본 연구의 결과는 만 18~24세 여대생을 대상으로 조사하여 75A(32.8%)와 80A(26.8%)의 분포율이 높게 나타났다고 언급한 선행연구(Cha & Sohn, 2010)와 비교하였을 때, 청소년기 여성 체형이 성인에 비해 몸통은 작아지고 유방볼륨이 커져 굴곡이 뚜렷한 체형으로 변화하고 있음을 시사한다.

셋째, 청소년의 유방 발육 정도를 나타내는 브래지어 컵 사이즈 수요가 큰 사이즈로 옮겨가는 본 연구의 결과를 구체적으로 검증하기 위하여 유방 크기에 따른 유방 발육 특성을 살펴본 결과, 유방 볼륨을 나타내는 체표면 길이는 B컵 이상의 집단에서 A컵 이하의 집단보다 크게 증가하는 경향을 발견하였다. 이러한 본 연구의 결과는 63.2%에 달하는 B컵 이상의 큰 유방을 가진 청소년의 체형에 대한 보다 구체적인 연구가 필요함을 시사한다.

본 연구는 우리나라 청소년기 여성들의 유방 발육이 만 13세는 아동기, 만 14세부터 만 17세까지는 청소년기, 만 18세는 성인기 체형에 가깝다는 것을 실증적 자료 분석을 통해 구체적으로 제시하였는데 의의가 있다. 본 연구의 결과는 청소년기 여성을 위한 브래지어 설계 시 청소년 유방 발육 특성의 반영이 필요함을 시사한다. 후속연구에서는 청소년기 여성 유방의 형태적 특성 분석을 통한 브래지어 패턴 설계를 위한 연구가 이루어져야 할 것이다.

References

- 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.
- Cha, S. J., & Sohn, H. S.(2010). The conditions for wearing and purchasing brassieres by Korean

- women -Based on the female college students in their early 20's-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(2), 303-317.
- Cho, S. H., & Kim, M. S.(2008). Brassiere pattern development based on 3D measurements of upper body -Focused on women in their 30's-. *The Research Journal of the Costume Culture*, 16(3), 488-501.
- Choi, J. Y.(2012). Body somatotype classification of the twenties and thirties Korean women according to the drop and the bust type. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul, Korea.
- Jang, H. S.(2013). *전생애 발달심리학(제5판)*[Life-span developmental psychology(5th ed.)]. Seoul: Park-youngsa.
- Jeong, H. Y., & Suh, M. A.(2005). Somatotype classification of early adolescent girls. *The Research Journal of the Costume Culture*, 13(3), 329-343.
- Jeong, H. Y., & Suh, M. A.(2005). The physical characteristics of early adolescent girls. *The Research Journal of the Costume Culture*, 13(2), 255-268.
- Jo, M. J., & Chun, J. S.(2014). A study on the state of brassiere size and wearing habits of Korean adolescent girls. *The Research Journal of the Costume Culture*, 22(3), 440-449.
- Kim, H. S.(2001). A study on girl students' breast types and their brassiere sizes. Unpublished master's thesis, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea.
- Kim, J. H.(1998). *발달심리학*[Development psychology]. Paju: Yangseowon.
- Kim, Y. W., Kweon, S. A., & Sohn, B. H.(2009). Analysis on the classification of breast types and the breast volume of women in their twenties. *Korean Journal of Human Ecology*, 18(6), 1267-1276.
- Kimmel, D. C., & Weiner, I. B.(1995). *Adolescence: a developmental transition(2nd ed.)*. New York: Wiley.
- Kliegman, R. M., Behrman, R. E., Jenson, H. B., Stanton, B. F., Zitelli, B. J., & Davis, H. W.(2007). *Nelson textbook of pediatrics(18th ed.)*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Kook, Y. J.(2013). A study on somatometric characteristics of the tween generation girls -Focused on the ages from 8 to 14-. Unpublished master's thesis, Dongduk Women's University, Seoul, Korea.
- Korean Agency for Technology and Standards(2008). *Garment construction and anthropometric surveys - Body dimensions: KS A ISO 8559*. Gwacheon: Ministry of Knowledge Economy.
- Korean Agency for Technology and Standards(2009). *Sizing systems for foundation garments: KS K 9404*. Gwacheon: Ministry of Knowledge Economy.
- Korean Agency for Technology and Standards(2012). *The sixth human body measurement report(Size Korea)*. Gwacheon: Ministry of Knowledge Economy.
- Korean Agency for Technology and Standards(2013). *The sixth human body measurement report(Size Korea)*. Sejong: Ministry of Trade, Industry and Energy.
- Lee, G. 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, 81-93.
- Lee, H. J., & Hahm, O. S.(2001). The variation and classification of somatotype of female students aged from 12 to 18 in their growth period (Part I). *The Research Journal of the Costume Culture*, 9(2), 319-332.
- Lim, Y. S. & Han, S. C.(2004). *청소년 심리의 이해* [Understanding of adolescent psychology]. Seoul: Hakmunsa.
- Ro, H. S.(1997). (A) Study on somatotype change and classification of female in the growth period. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea.
- Shin, J. Y., & Oh, K. W.(2008). A study on the education & wearing behaviors about foundation for middle and high school girls. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 32(4), 517-529.
- <http://sizekorea.kats.go.kr>