

## Lower body shape classification of adolescent men's students

Su-Joung, Cha\*

### Abstract

The purpose of this study was to analyze the measurement data of 13 ~ 18 year old male students and to characterize the body shape of the lower body, Through this, I tried to provide basic data for the production of pants for adolescent men's students. As a result of analyzing the body shape factor of the lower half, two factors were classified. 'Vertical factor' of the lower body composed of the circumference, thickness, and width, and the 'horizontal factor' of the lower body composed of the length and height. The body shape of the lower half was classified into four categories according to the circumference and length of the lower half of the male students, such as 'short bird legs', 'long crane legs', 'short pillar' and 'long pillar'. In the study of Hong Eun-hee (2005), body type was classified according to horizontal factor and vertical factor like this study. By age, boys aged 13 to 14 can see that the lower body is thin and short, the lower body is thin and long body is 15-16 years old, and the lower body is relatively thick and long body is 17-18 years old. As the age increases, the growth in the vertical direction occurs first and the growth in the horizontal direction occurs. It is thought that it is necessary to set a different amount of allowance for setting the length and the circumference according to the age of the youth. When the age is young, the amount of allowance in the circumferential direction should be increased, and the amount of allowance in the longitudinal direction after 15 years of age should be increased more than other age groups.

▶ Keyword: adolescent student, Lower body shape, 3D simulation

### 1. Introduction

청소년은 어른과 어린이의 중간 시기이며, 청소년에 대한 연령규정은 법규나 나라에 따라 다르다. 우리나라의 「청소년 기본법」에는 9세에서 24세 사이의 사람으로 규정하고 있으나 흔히 '청소년'이라 하면 만 13세에서 만 18세 사이의 사람을 칭한다. 학년으로는 중학교 1학년에서부터 고등학교 3학년까지의 학생을 말한다[1].

Erikson(1968)의 심리사회 발달 단계에서 사춘기는 '정체감 대 정체감 혼란'의 시기라고 하여 이 시기에는 지속되고 통합된 자아감을 개발하는 시기라고 하였다. 육체적, 지적, 감성적 변화를 경험하고 독립을 주장하지만 안정과 보살핌을 원한다[2].

청소년기에는 인지, 자아정체감, 사회성의 발달이 이루어질 뿐만 아니라 신체적인 발달이 이루어지게 된다. 청소년기는

어린이의 신체에서 어른의 신체로 성장이 이루어지는 시기로, '성장급등의 시기'라고도 한다. 청소년기에는 키와 체중이 급격하게 성장하는 현상이 나타나게 되는데 청소년 여학생의 경우에는 11-12세경에 성장급등이 시작되며, 남자 청소년의 경우에는 13-14세경에 성장 급등이 나타나게 된다. 여학생이 남학생보다 2-3년 정도 빠르게 신장과 체중의 증가현상이 나타나게 된다. 또, 청소년기에는 내분비선의 변화로 인한 호르몬의 변화로 2차 성징이 나타나게 되고 성적인 성장이 이루어지게 된다. 청소년 남학생의 경우 변성, 고환과 음경의 발달, 수염이 자라는 현상이 나타나고 청소년 여학생의 경우에는 초경, 유방과 음모의 발달, 골반의 발달 등이 나타나게 된다[3].

청소년의 신체에 대한 연구로는 식품영양학 분야의 체형과

• First Author: Su-Joung, Cha, Corresponding Author: Su-Joung, Cha

\*Su-Joung, Cha (carollain@seowon.ac.kr), Dept. of Fashion and Clothing, Seowon University

• Received: 2018. 07. 31, Revised: 2018. 08. 10, Accepted: 2018. 09. 17.

건강에 관한 연구[4-10]가 대부분을 차지하고 있다. 의류학 분야의 청소년 체형에 대한 연구로는 손실사이즈 함수를 이용한 여자 청소년 사이즈 스펙의 최적화[11], 여자 청소년을 대상으로 한 체형 연구[12-14] 등이 대부분이며, 남자 청소년을 대상으로 한 연구는 하반신 체형에 관한 연구[15], 청소년 전기 남학생의 체형분류[16] 등이 있으나 연구가 오래 전에 이루어졌으며, 최근의 청소년 남학생을 대상으로 한 체형 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 13-18세 청소년 남학생의 측측 데이터를 분석하여 하반신 체형의 특성을 알아보고, 청소년 남학생의 하반신 체형을 유형화하고자 한다. 이를 통해 청소년 남학생의 팬츠 제작을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. Theory Consideration

### 1. Characteristics of Adolescent

청소년기는 여러 영역에 걸쳐 다양한 변화가 나타나게 된다. 심리적, 신체적, 정서적인 면에서 다양한 변화가 나타나게 되며 이러한 변화는 동시에 나타나지 않는다. 신체적 관점에서는 사춘기의 시작에서부터 성적인 생식능력을 갖추게 될 때까지로 규정하지만, 정서적 관점에서는 부모로부터 정서적, 경제적으로 독립하는 시기에서부터 자아정체감의 형성시기까지로 보고 있다. 결국 문화나 사회에 따라 청소년기는 그 기간이 달라지나 현대사회에 들어서면서 그 기간이 점점 길어지고 있다. 사춘기의 시작 연령은 하향화되고 교육기간의 길어짐으로 인해 재학기간이 길어지면서 부모에 대한 경제적, 심리적 의존기간이 길어지기 때문이다[17].

청소년기는 어린이에서 청년기로 이행하는 불안정한 과도기로서, 신체적 성장과 성적 성장이 동시에 이루어지게 된다. 신체적 성장에 있어 신장은 다리길이보다 허리가 길어짐으로써 증가하며, 신체 각 부분의 성장은 머리, 손, 그리고 발과 같은 신체의 말단 부분이 먼저 발달하고 이어서 팔, 다리가 성장하게 된다[18]. 남학생의 경우에는 남성 호르몬인 안드로겐의 분비 증가로 어깨뼈가 커지면서 어깨가 넓어지고 여학생의 경우에는 여성 호르몬인 에스트로겐의 증가로 골반부위가 넓어져 엉덩이가 넓어지는 변화가 나타난다[19].

이러한 신체적, 생리적 변화로 인하여 청소년들은 자아의식이 민감해지며 자신의 신체와 타인을 비교하는 경향이 강해진다. 또한, 이 시기에는 감정 조절이 안 되며 감정에 따라 행동하는 특징을 나타낸다. Elkind(1978)는 청소년기를 자아중심성의 시기라고 하였다. 청소년기 자아중심성의 두 가지 특성은 개인적 우화와 상상 속의 청중이라고 하였다. 개인적 우화(personal fable)는 자신은 특별한 존재이므로 자신의 감정이나 경험세계는 다른 사람과 근본적으로 다르다고 믿는 자아중심성의 형태로 청소년기 자신의 독특성에 대한 비합리적이고

허구적인 과념을 말한다. 상상 속의 청중(imaginary audience)는 청소년기 과장된 자의식으로 인해 자신이 타인의 관심과 주의의 대상이 되고 있다고 믿는 자아중심성의 형태이다[20].

Freud는 청소년기의 불안정한 정서와 행동은 원초아(Id)와 자아(ego)사이의 불균형에 기인한다고 하였다. 즉, 청소년들은 성적욕구의 증가로 강해진 본능과 이를 자제하려는 자아사이의 갈등으로 불안정한 상태에 놓이게 된다[21].

이처럼 심리적, 정서적으로 불안정한 시기인 청소년기에 자아를 표현하는 수단으로서 의복의 중요성은 증가된다[22]. 청소년기에는 외모, 의복, 소유물과 같은 구체적인 방법으로 소속감을 드러내고자 하며 소속 집단에 동조되고 인정받고자 하는 욕구가 커지게 된다[23].

### 2. Body shape of adolescent men's students

청소년의 체형은 성인 체형의 축소가 아니라 청소년만이 갖는 신체적 특성을 가지고 있다. 사춘기의 신체발달은 단순한 신장이나 체중의 증가가 아니라 여성답고 남성다운 신체적 특성을 갖게 되는 것이 중요한 의미를 갖는다. 청소년기의 키는 남자의 경우 9세 이후 직선적인 증가를 계속한 후 13~14세에 최대 증가치를 나타낸다[24].

홍은희(2005)는 14~19세 청소년 남학생의 하반신 체형을 3개로 분류하였다. 유형 1은 전반적으로 큰 체형으로 둘레, 너비, 두께 항목 등 수평적 크기 항목과 앉은엉덩이오금수평길이 항목이 가장 큰 것으로 나타났다. 유형 2는 보통 체형이며, 둘레, 너비, 두께 항목 등 수평적 크기 특징을 나타내는 항목이 보통인 집단이다. 유형 3은 가장 작은 체형으로 둘레, 너비, 두께 항목 등 수평적 크기 특징을 나타내는 항목과 엉덩이부위 길이 특징을 나타내는 항목이 가장 작은 체형이다[25].

김경아(2004)는 10~14세 청소년 전기 남학생의 체형을 4개의 유형으로 분류하였다. 유형 1은 큰 키에 어깨가 벌어지고 허리가 긴 남성적 체형으로 상체부가 약간 굴신되어 처진 어깨와 숙여진 목 그리고 돌출된 등의 특성을 가지는 집단이며, 유형 2는 몸집이 전체적으로 작고 아동기의 체형 특성이 지배적인 형으로 허리와 엉덩이의 굴곡은 밋밋하고 복부가 돌출되었고 자세는 반듯하나 성장 발달이 가장 느린 집단이다. 유형 3은 키는 보통이나 몸통이 전체적으로 굵고, 굴곡이 없는 전형적인 비만집단으로 목이 굵고, 어깨도 넓으며, 배가 많이 돌출되었으나 자세는 반듯한 집단의 유형이다. 유형 4는 보통 키에 전체적으로 균형 잡힌 형으로 성장 속도는 중간에 속하며, 어깨는 넓고 허리는 가늘며 엉덩이가 벌어져 있으며 상체부가 젖혀진 반신체형으로 숏은 어깨와 세워진 목의 특성을 나타내는 집단이다[26].

청소년 남학생의 체형변화는 높이성장이 하반신보다 상반신이 우선으로 나타나며, 높이 항목의 성장량에 비해 둘레 항목의 성장량이 더 큰 것으로 나타났다. 청소년 남학생의 성장은 둘레 항목이 더 중점적으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다[27].

### III. Study methods

#### 1. Subject of study

본 연구의 청소년 남학생 하반신 체형분석을 위한 치수는 Size Korea 제 6차 인체치수조사에 따라 직접계측으로 얻어진 치수를 사용하였다. 연구 대상 연령은 13~18세이며, 연구 대상자는 2,317명이다. 연구대상자의 연령분포는 <Table 1>과 같다.

Table 1. Distribution of Subject Age

Age	13-14 years	15-16 years	17-18 years	Total
Frequency(N)	1,039	651	627	2,317
Percentage(%)	44.8	28.1	27.1	100.0

#### 2. Items of study

본 연구를 위한 하반신 체형 연구항목은 <Table 2>와 같다. 높이 8항목, 길이 7항목, 너비 3항목, 두께 4항목, 둘레 13항목, 기타 2항목 등 총 37항목으로 구성되었다.

Table 2. Item of Study

Div.	Item	Div.	Item
Height (8)	Hip Height	Depth (4)	Waist Depth
	Waist Height		Waist Depth(Omphalion)
	Waist Height(Omphalion)		Hip Depth
	Anterior Superior Iliac Spine Height		Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth
	Knee Height	Circumference (13)	Waist Circumference
	Crotch Height		Waist Circumference (Omphalion)
	Waistline Height		Abdomen Circumference
	Lateral Malleous Height		Hip Circumference
Vertical Trunk Length	Abdominal Protrusion Hip Circumference		
Body Rise	Vertical Body Circumference		
Thigh Vertical Length	thigh Circumference		
Waist to Hip Length	Midthigh Circumference		
Outside Leg Length	Knee Circumference		
Crotch Length	Lower Knee Circumference		
Crotch Length (Omphalion)	Calf Circumference		
width (3)	Waist width	Others (2)	Minimum Leg Circumference
	Waist width(Omphalion)		Ankle Circumference
	Hip width	Height	
			Weight(kg)

#### 3. Data analysis

본 연구를 위해 수집된 청소년 남학생의 하반신 계측자료는

SPSS Ver. 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 먼저 청소년 남학생 하반신 계측자료의 평균과 표준편차를 산출하고, 요인분석을 통하여 하반신 체형 요인을 추출하였으며, 군집분석을 통해 체형을 유형화하였다. 체형유형별 계측자료의 측정항목 차이를 알아보기 위해 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, Duncan-test를 실시하여 집단 간의 차이를 규명하였다. 마지막으로 청소년 남학생의 연령별 하반신 신체 유형 간 차이가 있는지를 살펴보기 위해  $\chi^2$  test를 실시하였다.

### IV. Results

#### 1. Lower body measurement size of adolescent men's students

연구대상인 13~18세 청소년 남학생 2,317명의 하반신 계측 항목의 계측치는 <Table 3>과 같다. 평균 키는 166.79cm, 몸무게는 59.81kg으로 나타났다.

하반신 높이 관련 항목의 평균 계측치를 살펴보면, 엉덩이 높이 84.33cm, 허리높이 101.77cm, 배꼽수준허리높이 98.87cm, 위앞엉덩뼈가시높이 92.36cm, 무릎높이 44.48cm, 살높이 77.58cm, 허리기준선높이 105.20cm, 가쪽복사높이 7.00cm로 나타났다.

하반신 너비 관련 항목의 평균 계측치는 허리너비 25.65cm, 배꼽수준허리너비 26.71cm, 엉덩이너비 30.80cm로 나타났다.

하반신 두께 관련 항목의 평균 계측치는 허리두께 18.16cm, 배꼽수준허리두께 18.37cm, 엉덩이두께 21.55cm, 엉덩이돌출점-배돌출점두께 22.44cm로 나타났다.

하반신 길이 관련 항목의 평균 계측치의 경우 몸통수직길이 64.53cm, 엉덩이수직길이 24.89cm, 넓다리직선길이 27.47cm, 엉덩이옆길이 17.96cm, 다리가쪽길이 103.29cm, 살앞뒤길이 71.39cm, 배꼽수준살앞뒤길이 65.36cm로 나타났다.

하반신 둘레 관련 항목의 평균 계측치는 허리둘레 72.66cm, 배꼽수준허리둘레 74.51cm, 배둘레 76.29cm, 엉덩이둘레 88.80cm, 배돌출점기준엉덩이둘레 92.13cm, 몸통세로둘레 152.78cm, 넓다리둘레 53.06cm, 넓다리중간둘레 49.06cm, 무릎둘레 36.59cm, 무릎아래둘레 34.67cm, 장판지둘레 36.29cm, 종아리최소둘레 21.98cm, 발목최대둘레 25.57cm로 나타났다.

청소년 남학생의 연령에 따른 하반신 계측치에 대한 차이를 검증해 본 결과는 <Table 4>와 같다. 하반신 높이, 너비, 두께, 길이, 둘레 관련 계측 항목, 키, 몸무게 모두 17~18세가 가장 높고, 다음으로 15~16세, 13~14세 순으로 나타났다. 집단 간에 계측 항목 모두에서 유의미한 차이를 보였다.

Table 3. Lower body measurement size (unit:cm, kg)

Measurement Item		Min	Max	M	SD
Height	Hip Height	66.70	97.80	84.33	4.68
	Waist Height	82.30	119.90	101.77	5.41
	Waist Height(Omphalion)	80.10	115.50	98.97	5.36
	Anterior Superior Iliac Spine Height	74.80	108.70	92.36	5.07
	Knee Height	34.80	53.50	44.48	2.96
	Crotch Height	62.30	91.50	77.58	4.45
	Waistline Height	84.30	120.80	105.20	5.62
	Lateral Malleous Height	5.30	9.80	7.00	0.52
Width	Waist width	17.90	39.10	25.65	3.06
	Waist width(Omphalion)	18.10	40.50	26.71	3.12
	Hip width	22.80	40.80	30.80	2.54
Depth	Waist Depth	11.50	33.20	18.16	2.84
	Waist Depth(Omphalion)	11.70	33.80	18.37	2.89
	Hip Depth	14.70	33.60	21.55	2.54
	Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth	15.50	39.50	22.44	2.78
Length	Vertical Trunk Length	48.60	77.00	64.53	4.55
	Body Rise	17.20	32.00	24.89	2.28
	Thigh Vertical Length	15.30	37.20	27.47	2.99
	Waist to Hip Length	10.30	25.10	17.96	2.04
	Outside Leg Length	83.30	119.60	103.29	5.55
	Crotch Length	51.30	95.60	71.39	6.89
	Crotch Length(Omphalion)	46.20	86.70	65.36	6.35
Circumference	Waist Circumference	50.10	118.90	72.66	9.51
	Waist Circumference (Omphalion)	50.50	119.50	74.51	9.71
	Abdomen Circumference	51.20	120.30	76.29	9.42
	Hip Circumference	63.50	119.80	88.80	8.21
	Abdominal Protrusion Hip Circumference	68.90	127.70	92.13	8.28
	Vertical Body Circumference	112.50	191.80	152.78	11.64
	thigh Circumference	37.50	73.30	53.06	5.95
	Midthigh Circumference	32.20	68.80	49.06	5.58
	Knee Circumference	28.00	48.90	36.59	2.79
	Lower Knee Circumference	26.20	45.20	34.67	2.61
	Calf Circumference	25.60	50.20	36.29	3.30
	Minimum Leg Circumference	16.00	28.40	21.98	1.69
	Ankle Circumference	20.00	30.50	25.57	1.50
Other	Height	134.60	188.60	166.79	8.68
	Weight	26.3	129.9	59.81	12.88

Table 4. Lower body measurement difference by age (unit:cm, kg)

Measurement Item	13-14years (n=1039)		15-16years (n=651)		17-18years (n=627)		F	
	M	SD	M	SD	M	SD		
Height	Hip Height	82.05c	4.67	85.85b	3.88	86.53a	3.65	282.26***
	Waist Height	98.59c	5.17	103.57b	4.00	105.19a	3.94	482.91***
	Waist Height(Omphalion)	95.89c	5.15	100.79b	4.01	102.19a	4.02	445.48***
	Anterior Superior Iliac Spine Height	89.72c	4.95	94.01b	4.08	95.03a	3.96	337.69***
	Knee Height	43.23c	2.79	45.12b	2.58	45.89a	2.73	212.84***
	Crotch Height	75.34c	4.25	78.89b	3.77	79.92a	3.60	313.07***
	Waistline Height	102.21c	5.58	106.97b	4.31	108.33a	4.26	363.81***
	Lateral Malleous Height	6.91c	0.53	7.03b	0.53	7.12a	0.46	33.31***
	Width	Waist width	24.80c	3.09	25.71b	2.81	26.99a	2.75
Waist width(Omphalion)		25.92c	3.18	26.79b	2.89	27.93a	2.83	87.11***
Hip width		29.65c	2.53	31.24b	2.12	32.26a	2.03	270.82***
Depth	Waist Depth	17.74c	2.99	18.04b	2.60	18.96a	2.65	37.75***
	Waist Depth(Omphalion)	18.00c	3.05	18.22b	2.68	19.13a	2.68	32.37***
	Hip Depth	20.84c	2.56	21.68b	2.34	22.60a	2.32	103.06***
	Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth	22.23c	2.97	22.25b	2.52	22.99a	2.64	16.90***
Length	Vertical Trunk Length	61.82c	4.44	65.96b	3.41	67.55a	2.92	508.59***
	Body Rise	24.11c	2.31	25.35b	2.09	25.69a	2.01	124.37***
	Thigh Vertical Length	26.69c	2.96	27.98b	2.84	28.21a	2.91	67.23***
	Waist to Hip Length	17.33c	2.06	18.18b	1.83	18.77a	1.86	114.33***
	Outside Leg Length	100.30c	5.49	105.10b	4.31	106.3a	4.08	373.13***
	Crotch Length	69.19c	6.88	71.96b	6.51	74.47a	5.94	131.00***
	Crotch Length(Omphalion)	63.04c	6.08	66.09b	5.97	68.46a	5.61	170.50***
Circumference	Waist Circumference	71.12c	9.95	72.42b	8.79	75.48a	8.86	42.77***
	Waist Circumference (Omphalion)	73.02c	10.15	74.25b	9.08	77.24a	9.00	38.40***
	Abdomen Circumference	74.69c	9.84	76.16b	8.88	79.06a	8.60	43.62***
	Hip Circumference	85.74c	8.27	89.66b	7.37	92.96a	6.75	180.60***
	Abdominal Protrusion Hip Circumference	89.26c	8.49	92.96b	7.40	96.04a	6.89	153.46***
	Vertical Body Circumference	146.26c	11.02	155.59b	9.22	160.65a	8.45	451.32***
	thigh Circumference	51.40c	6.14	53.41b	5.64	55.44a	4.99	99.52***
	Midthigh Circumference	47.37c	5.71	49.45b	5.15	51.44a	4.81	116.84***
	Knee Circumference	36.05c	3.00	36.73b	2.52	37.32a	2.50	42.97***
	Lower Knee Circumference	34.26c	2.86	34.77b	2.37	35.26a	2.30	30.00***
	Calf Circumference	35.29c	3.42	36.49b	2.90	37.75a	2.89	121.83***
	Minimum Leg Circumference	21.69c	1.82	22.04b	1.50	22.39a	1.54	35.36***
	Ankle Circumference	25.37c	1.64	25.64b	1.39	25.83a	1.31	19.63***
Other	Height	161.04c	8.09	169.85b	5.81	173.13a	5.49	698.49***
	Weight	5.45 c	1.24	6.14	1.12	6.70a	1.12	230.93***

## 2. Lower body shape factor of adolescent men's students

청소년 남학생의 하반신 체형 요인분석을 위해 몸무게를 제외한 36개 계측 항목이 사용되었다. 요인분석은 주성분 분석을 실시하였고, 요인회전은 직교회전 방식인 varimax방법으로 분석하였다. 요인분석 결과는 <Table 5>에 제시된 바와 같다. 요인적재량이 낮거나 두 개 이상의 요인에 0.5이상의 높은 적재량을 보이는 6개 계측 항목을 제거하고 2개의 요인이 추출되었다. 총 설명량은 82.32%로 나타났다.

Table 5. Analysis of lower body measurement factors

Factor	Measurement Item	Factor Loading	
		Factor 1	Factor 2
Horizontal Factor	Waist Circumference (Omphalion)	<b>.96</b>	.06
	Abdomen Circumference	<b>.96</b>	.10
	Waist Circumference	<b>.96</b>	.05
	Waist Depth(Omphalion)	<b>.94</b>	-.01
	Waist Depth	<b>.94</b>	-.01
	Waist width(Omphalion)	<b>.92</b>	.18
	Waist width	<b>.92</b>	.18
	thigh Circumference	<b>.91</b>	.20
	Hip Depth	<b>.91</b>	.15
	Abdominal Protrusion Hip Circumference	<b>.90</b>	.29
	Hip Circumference	<b>.90</b>	.31
	Midhigh Circumference	<b>.88</b>	.23
	Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth	<b>.87</b>	.03
	thigh Circumference	<b>.86</b>	.29
	Knee Circumference	<b>.86</b>	.29
	Lower Knee Circumference	<b>.84</b>	.29
Hip width	<b>.81</b>	.44	
Calf Circumference	<b>.78</b>	.28	
Crotch Length	<b>.73</b>	.29	
Ankle Circumference	<b>.60</b>	.42	
Vertical Factor	Waist Height(Omphalion)	.15	<b>.97</b>
	Waist Height	.22	<b>.96</b>
	Crotch Height	.01	<b>.95</b>
	Anterior Superior Iliac Spine Height	.14	<b>.95</b>
	Waistline Height	.23	<b>.93</b>
	Height	.27	<b>.93</b>
	Hip Height	.11	<b>.92</b>
	Outside Leg Length	.23	<b>.91</b>
	Knee Height	.16	<b>.78</b>
	Vertical Trunk Length	.49	<b>.67</b>
Thigh Vertical Length	.07	<b>.59</b>	
Eigen Value		15.89	9.63
Explanation Variance(%)		51.27	31.05
Total Variance(%)		51.27	82.32

요인 1은 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리두께, 허리두께, 배꼽수준허리너비, 허리너비, 넓다리둘레, 엉덩이두께, 배돌출점기준엉덩이둘레, 엉덩이둘레, 넓다리중간둘레, 엉덩이돌출점-배돌출점두께, 장딴지둘레, 무릎둘레, 무릎아래둘레, 엉덩이너비, 종아리최소둘레, 살앞뒤길이, 발목 최대둘레 등의 항목으로 구성되어 하반신의 '수평 요인'으로 명명하였다. 전체 변량의 51.27%를 설명하였다.

요인 2는 배꼽수준허리높이, 허리높이, 살높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 허리기준선높이, 키, 엉덩이높이, 다리가쪽길이, 무릎높이, 몸통수직길이, 넓다리직선길이 등의 항목으로 하반신의 '수직 요인'으로 명명하였다. 요인 2는 전체 변량의 31.05%를 설명하였다<Table 6>.

Table 6. Lower body factor and measurement items

Factor	Factor Name	Measurement Item
Factor 1	Horizontal Factor	Waist Circumference (Omphalion), Abdomen Circumference, Waist Circumference, Waist Depth(Omphalion), Waist Depth, Waist width(Omphalion), Waist width, thigh Circumference, Hip Depth, Abdominal Protrusion Hip Circumference, Hip Circumference, Midhigh Circumference, Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth, thigh Circumference, Knee Circumference, Lower Knee Circumference, Hip width, Calf Circumference, Crotch Length, Ankle Circumference
Factor 2	Vertical Factor	Waist Height(Omphalion), Waist Height, Crotch Height, Anterior Superior Iliac Spine Height, Waistline Height, Height, Hip Height, Outside Leg Length, Knee Height, Vertical Trunk Length, Thigh Vertical Length

## 3. Lower body shape classification and characteristics of adolescent men's student

청소년 남학생의 하반신 계측항목에 대한 요인분석을 통해 추출된 2개 요인의 적재량을 이용하여 K-평균 군집분석을 실시한 결과, 남자 청소년의 하반신 체형은 4개의 군집으로 유형화하는 것이 가장 적절한 것으로 나타났다<Table 7>.

Table 7. Lower body type's cluster analysis of adolescent men's students

Factor	Type	Type 1 (n=641)		Type 2 (n=761)		Type 3 (n=284)		Type 4 (n=631)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
Horizontal Factor		-.63c	.61	-.60c	.45	1.82a	.71	.54b	.47	1886.11***
Vertical Factor		-1.02d	.67	.83a	.63	-.62c	.83	.32b	.53	1094.31***

\*\*\*p<.001 In the Duncan-test, the alphabets were marked with different letters in groups with significant differences(a>b>c).

### 1) Lower body type of adolescent men's student

청소년 남학생 하반신 요인의 군집분석으로 분류된 유형의 특징을 알아보기 위해 유형별로 요인별 적재량에 대해 분산분석을 실시한 결과는 <Table 7>과 같다. 하반신 수평 요인, 수직 요인의 계측 항목 모두 하반신 유형에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

유형별 체형을 살펴보면, 유형 1(n=641)은 하반신 수평 요인의 적재량과 수직 요인의 적재량은 모두 가장 낮은 것으로 나타나 하반신이 가늘고 짧은 체형임을 알 수 있다. 따라서 유형 1을 '짧은 새다리형'으로 명명하였다.

유형 2(n=761)는 하반신 수평 요인의 적재량은 낮고, 수직 요인 적재량은 가장 높은 것으로 나타나 하반신이 가늘고 긴 체

형임을 알 수 있다. 따라서 유형 2를 ‘학다리형’으로 명명하였다.

유형 3(n=284)은 하반신 수평 요인의 적재량은 가장 높고 수직 요인의 적재량은 낮은 편인 것으로 나타나 하반신이 두껍고 비교적 짧은 체형임을 알 수 있다. 따라서 유형 3은 ‘짧은 기동형’으로 명명하였다.

유형 4(n=631)는 하반신 수평의 적재량은 비교적 높은 편이고, 수직 요인의 적재량 역시 높은 편으로 나타나 하반신이 비교적 두껍고 긴 체형임을 알 수 있다. 따라서 유형 4는 ‘긴 기동형’으로 명명하였다.

Table 8. Characteristics and distribution of lower body type of adolescent men's students

Type	Characteristics	Distribution
Type 1	Lower body is thin and short.	641(27.7%)
Type 2	Lower body is thin and long.	761(32.8%)
Type 3	The Lower body is thick and relatively short.	284(12.3%)
Type 4	The Lower body is thick and relatively long.	631(27.2%)

청소년 남학생의 연령대별 하반신 유형을 비교한 결과는 <Table 9>에서와 같이, 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 13~14세 청소년 남학생은 유형 1의 비율이 48.2%로 가장 높았고, 다음으로 유형 2(20.5%), 유형 4(16.7%), 유형 3(14.5%)의 순으로 나타났다. 15~16세 청소년 남학생은 유형 2의 비율이 46.7%로 가장 높았다. 다음으로 유형 4(28.3%), 유형 1(14.9%), 유형 3(10.1%)의 순으로 나타났다. 17~18세 청소년

남은 유형 4의 비율이 43.5%로 가장 높았고, 다음으로 유형 2(8.9%), 유형 3(10.7%), 유형 1(10.7%)의 순으로 나타났다. 즉, 13~14세 청소년 남학생은 하반신이 가늘고 짧은 체형, 15~16세는 하반신이 가늘고 긴 체형, 17~18세는 하반신이 비교적 두껍고 긴 체형이 많은 것을 알 수 있다. 연령이 증가함에 따라 가늘고 짧은 하반신이 먼저 길이가 길어지고 다시 두께가 두꺼워지는 것을 알 수 있다. 수직방향의 성장이 먼저 이루어지고 수평방향의 성장이 이루어짐을 알 수 있다.

Table 9. Comparison of lower body shape type by age group of adolescent men's students

Div.	13-14years		15-16years		17-18years		Total		$\chi^2$
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Type 1	501	(48.2)	97	(14.9)	43	(6.9)	641	(27.7)	499.87**
Type 2	213	(20.5)	304	(46.7)	244	(38.9)	761	(32.8)	
Type 3	151	(14.5)	66	(10.1)	67	(10.7)	284	(12.3)	
Type 4	174	(16.7)	184	(28.3)	273	(43.5)	631	(27.2)	
Total	1039	(100.0)	651	(100.0)	627	(100.0)	2317	(100.0)	

\*\*\*p<.001

2) Comparison of the features of the lower body types of adolescent men's students

청소년 남학생 하반신 요인의 군집분석으로 분류된 4가지 체형의 특징을 알아보기 위해 하반신 계측 항목별 분산분석을 실시한 결과는 <Table 10>과 같다.

Table 10. Lower body's Measurement items differences of adolescent men's students by type

Factor	Measurement Item	Type 1 (n=641)		Type 2 (n=761)		Type 3 (n=284)		Type 4 (n=631)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
Horizontal Factor	Waist Circumference (Omphalion)	68.06d	5.95	69.50c	4.54	91.65a	7.49	79.39b	5.64	1497.75***
	Abdomen Circumference	69.63d	5.63	71.86c	4.63	92.76a	7.28	80.97b	5.57	1455.87***
	Waist Circumference	66.44d	5.98	67.79c	4.39	89.46a	7.59	77.30b	5.50	1443.73***
	Waist Depth(Omphalion)	16.65d	1.73	16.80c	1.32	23.65a	2.46	19.62b	1.66	1465.56***
	Waist Depth	16.46d	1.72	16.63c	1.32	23.30a	2.43	19.39b	1.63	1419.78***
	Waist width(Omphalion)	24.30d	1.88	25.49c	1.74	31.65a	2.60	28.40b	1.97	1170.77***
	Waist width	23.31d	1.87	24.43c	1.68	30.49a	2.62	27.31b	1.90	1172.19***
	thigh Circumference	48.47d	4.27	50.60c	3.52	61.65a	4.57	56.82b	3.31	1091.49***
	Hip Depth	19.70d	1.72	20.48c	1.45	25.46a	2.19	22.96b	1.51	1064.24***
	Abdominal Protrusion Hip Circumference	84.95d	5.72	89.63c	4.80	103.99a	6.96	97.11b	4.57	1102.34***
	Hip Circumference	81.44d	5.56	86.55c	4.81	100.24a	6.76	93.84b	4.69	1103.41***
	Midthigh Circumference	44.67d	4.01	47.00c	3.38	56.67a	4.58	52.57b	3.46	946.28***
	Buttock Protrusion to Abdominal Protrusion Depth	20.87d	2.00	21.11c	1.69	26.86a	2.42	23.64b	1.84	849.08***
	thigh Circumference	33.62d	2.40	35.26c	2.06	40.66a	2.93	38.28b	2.05	856.31***
	Knee Circumference	34.34d	2.01	35.81c	1.69	40.43a	2.53	38.07b	1.86	816.98***
	Lower Knee Circumference	32.61d	1.94	33.98c	1.68	38.18a	2.31	36.02b	1.79	739.54***
	Hip width	28.36d	1.84	30.49c	1.67	33.73a	2.23	32.35b	1.50	853.45***
	Calf Circumference	20.76d	1.36	21.56c	1.22	23.96a	1.52	22.82b	1.25	515.99***
	Crotch Length	65.92d	5.13	69.97c	5.07	79.13a	6.15	75.19b	5.06	571.39***
Ankle Circumference	24.45d	1.28	25.55c	1.23	26.78a	1.46	26.19b	1.23	298.05***	
Vertical Factor	Waist Height(Omphalion)	93.15d	3.57	102.79a	3.54	97.13c	4.64	101.11b	3.11	946.73***
	Waist Height	95.73d	3.64	105.36a	3.60	100.69c	4.72	104.08b	3.15	919.91***
	Crotch Height	73.24d	2.99	81.11a	3.05	75.24c	3.79	78.77b	2.81	846.38***
	Anterior Superior Iliac Spine Height	86.95d	3.41	95.94a	3.49	90.90c	4.31	94.21b	3.15	854.29***
	Waistline Height	99.11d	3.95	108.67a	3.90	104.27c	5.02	107.62b	3.49	782.17***
	Height	156.9d	6.31	172.06a	5.54	165.76c	7.67	170.85b	4.97	889.84***
	Hip Height	79.58d	3.43	87.67a	3.23	82.90c	4.12	85.79b	2.96	743.45***
	Outside Leg Length	97.33d	4.01	106.72a	3.83	102.52c	5.04	105.55b	3.44	750.32***
	Knee Height	41.86d	2.18	46.18a	2.38	44.01c	2.73	45.32b	2.42	416.39***
	Vertical Trunk Length	59.86d	3.81	65.66a	3.11	66.44c	4.35	67.06a	3.09	551.32***
	Thigh Vertical Length	25.64d	2.69	28.80a	2.74	27.00c	2.90	27.92b	2.63	165.57***

\*\*\*p<.001

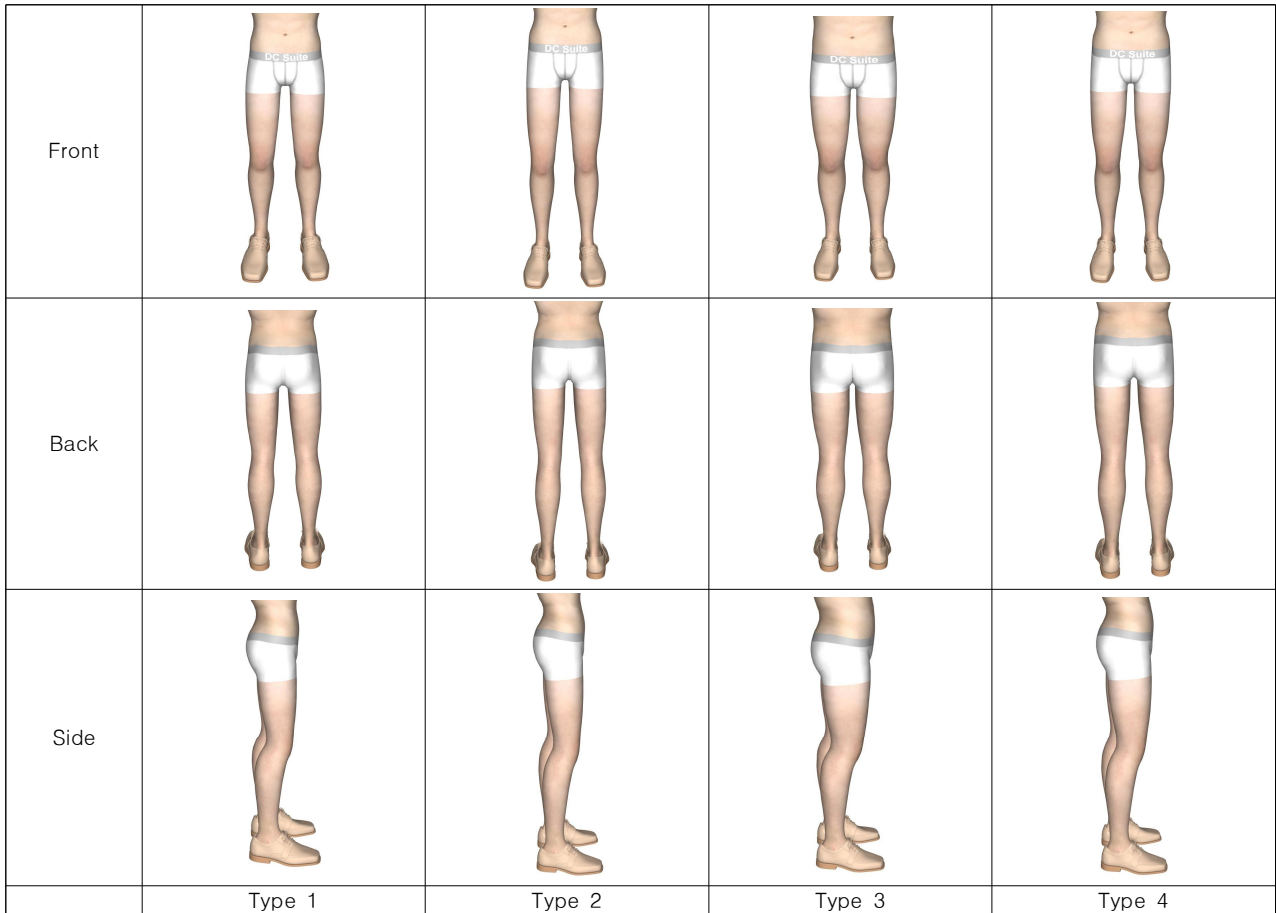


Fig. 1. Lower body shape of adolescent men's students

분석결과, 청소년 남학생의 하반신 유형에 따라 수평 요인과 수직 요인의 모든 하반신 계측 항목에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

먼저 하반신 수평 요인의 경우 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리두께, 허리두께, 배꼽수준허리너비, 허리너비, 넓다리둘레, 엉덩이두께, 배돌출점기준엉덩이둘레, 엉덩이둘레, 넓다리중간둘레, 엉덩이돌출점-배돌출점두께, 장판지둘레, 무릎둘레, 무릎아래둘레, 엉덩이너비, 종아리최소둘레, 살앞뒤길이, 발목최대둘레 등의 모든 계측 항목에서 유형 3이 높게 나타나 하반신이 가장 넓고 두꺼운 것으로 나타났고, 다음으로 유형 4, 유형 2, 유형 1의 순으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다.

하반신 수직 요인의 경우 배꼽수준허리높이, 허리높이, 살높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 허리기존선높이, 키, 엉덩이높이, 다리가쪽길이, 무릎높이, 넓다리직선길이는 유형 2가 가장 높고 길었다. 다음으로 유형 4, 유형 3, 유형 1의 순으로 유의미하게 높은 것으로 나타났으며, 몸통수직길이는 유형 4가 가장 길었고, 다음으로 유형 2, 유형 3, 유형 1의 순으로 유의미하게 긴 것으로 나타났다.

## V. Conclusion

본 연구는 13~18세 청소년 남학생의 계측 데이터를 분석하여 하반신 체형의 특성을 알아보고, 청소년 남학생의 하반신 체형을 유형화하고자 하였다. 이를 통해 청소년 남학생의 팬츠 제작을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

청소년 남학생의 하반신 계측치를 살펴보면, 엉덩이높이 84.33cm, 허리높이 101.77cm, 무릎높이 44.48cm, 살높이 77.58cm였다. 그러나 성인 남성의 경우에는 엉덩이높이 86.4cm, 허리높이 105.9cm, 무릎높이 45.7cm, 살높이 79.9cm 등으로 청소년 남학생과는 차이를 나타냈다[28]. 엉덩이옆길이는 19.96cm, 다리가쪽길이 103.29cm, 허리둘레 72.66cm, 엉덩이둘레 88.80cm로 나타났고, 성인 남성의 경우 엉덩이옆길이 20.6cm, 다리가쪽길이 106.1cm, 허리둘레 80.0cm, 엉덩이둘레 95.6cm로, 길이 방향으로는 1~3cm 정도의 차이를 둘레방향에서는 7~8cm 정도의 차이를 나타냈다. 길이나 높이는 청소년과 성인의 차이가 많이 발생하지 않았으나 둘레방향에서는 많은 차이를 나타냈다. 청소년기에는 길이 방향의 성장이 거의 완성되고 성인이 되어서는 둘레방향의 성장이 주로 이루어짐을 알 수 있다.

하반신 체형 요인분석을 실시한 결과, 요인은 크게 2개로 분류되었다. 둘레, 두께, 너비 등으로 구성된 하반신의 '수평요인'

인'과 길이, 높이 등으로 구성된 하반신의 '수직요인'으로 구성되었다. 홍은희(2005)의 연구에서는 수평적 크기 요인, 수직적 크기 요인, 엉덩이 길이 요인, 얇은 엉덩이오금수평길이 요인 등 4개로 분류되어 차이를 나타냈다[29]. 김경아(2004)는 수평적 크기 요인, 수직적 길이, 측면 자세 특성, 배 엉덩이 측면형태, 등 돌출 형태, 몸통 정면형태, 어깨 형태 등 7개 요인으로 분류하였다[30].

하반신 체형 유형화에서는 청소년 남학생 하반신의 둘레와 길이에 따라 '짧은 새다리형'체형과 하반신이 가늘고 긴 '학다리형', 하반신이 두껍고 비교적 짧은 '짧은 기둥형', 하반신이 비교적 두껍고 긴 '긴 기둥형' 등 4개로 분류되었다. 홍은희(2005)는 수평과 수직이 모두 큰 체형과 둘레, 너비, 두께는 보통이지만 높이, 길이항목이 가장 큰 유형, 수평항목과 수직항목이 모두 작은 체형으로 분류되었다. 홍은희(2005)의 연구에서도 본 연구와 같이 수평요인과 수직요인에 따라서 체형이 분류되었다. 사이즈코리아(2015)에 따르면 20대 남성의 체형은 크게 3개의 체형으로 분류되었다. 가는 몸통에 넓고 처진 어깨, 긴 팔, 큰 머리와 짧은 엉덩이길이를 가진 작은 역삼각체형, 굵은 몸통에 추켜진 보통의 어깨폭, 긴 팔, 작은 머리, 짧은 엉덩이길이를 가진 큰 사각체형, 굵은 몸통에 보통의 어깨 폭과 짧은 팔, 작은 머리, 긴 엉덩이길이를 가진 사각체형 등으로 나뉘었다. 그러나 전신체형을 분류한 것으로 하반신 체형을 유추하기는 어려웠다.

연령별로는 13~14세 청소년 남학생은 유형 1의 비율이 가장 높았고, 15~16세 청소년 남학생은 유형 2의 비율이 가장 높았다. 17~18세 청소년은 유형 4의 비율이 가장 높았다. 즉, 13~14세 청소년 남학생은 하반신이 가늘고 짧은 체형, 15~16세는 하반신이 가늘고 긴 체형, 17~18세는 하반신이 비교적 두껍고 긴 체형이 많은 것을 알 수 있다. 연령이 증가함에 따라 가늘고 짧은 하반신이 먼저 길이가 길어지고 다시 두께가 두꺼워지는 것을 알 수 있다. 수직방향의 성장이 먼저 이루어지고 수평방향의 성장이 이루어짐을 알 수 있다.

체형에 따라 하반신 수평 요인의 경우 모든 계측 항목에서 유형 3이 높게 나타나 하반신이 가장 넓고 두꺼운 것으로 나타났다, 다음으로 유형 4, 유형 2, 유형 1의 순으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 하반신 수직 요인의 경우 유형 2가 가장 높고 길었다. 다음으로 유형 4, 유형 3, 유형 1의 순으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다.

청소년 남학생의 하반신 체형은 수직방향의 성장이 이루어진 후 수평방향의 성장이 이루어지므로 청소년 남학생을 대상으로 한 의복제작 시 청소년 전기에 속하는지 청소년 후기에 속하는지에 따라 길이와 둘레 설정 시 여유량을 다르게 설정할 필요가 있을 것으로 생각된다. 청소년 전기와 후기에는 둘레 방향의 여유량을 크게 주고 청소년 중기에 속하는 15세 전 후에는 길이 방향의 여유량을 다른 연령에 비해 많이 줄 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 사이즈 코리아의 제6차 인체계측 치수 데이터를

사용하여 연구를 진행하였다. 제7차 인체계측의 경우 피험자의 연령 분포가 고르지 못하여 6차 데이터를 사용하였다. 그러므로 최근의 청소년 남학생 체형 변화를 알아보기 위해서 새로운 계측데이터를 사용한 연구가 추후에 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- [1] Daum Dictionary, Retrieved from July, 27, 2018. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/43XXXXXX00678>
- [2] Kim, J. K., "A Study on the Personality Formation by the Theory of Freud and Erikson", *Journal of Jangnan*, 24(1), 191-217, 2004.
- [3] An, E. M., "The Relationship Among Physical Change in Adolescence, Psycho-Social Characteristics, and School adaptation(Unpublished Master's Thesis)", Kwangwoon University, 2008.
- [4] Choi, J. Y., "Unhealthy weight control behavior, weight status, and body shape perception in Korean adolescents: Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey from 2005 to 2007(Unpublished Master's Thesis)", Injae University, 2007.
- [5] Park, M. K., "The relationship among the body image, perfectionism on body change strategies in adolescent boys(Unpublished Master's Thesis)", Seoul Women's University, 2009.
- [6] Ma, H. S., "The Effects of Adolescent Female Students' Perception of Body Shape and Nutritional Knowledge on Dietary Life(Unpublished Master's Thesis)", Kyunghee University, 2012.
- [7] Lee, S. Y., "Obesity stress and Self-esteem by BMI and Body type awareness of Middle school students(Unpublished Master's Thesis)", Cheonbuk University, 2012.
- [8] Kim, M. J., "The Effect of Body Awareness and Use of Nutrition Information from Mass Media to Dietary Behavior and Nutrition Knowledge of Middle and High School Students(Unpublished Master's Thesis)", Kyunghee University, 2014.
- [9] Yoon, K. M., "A study on body perception and dietary habits in high school students(Unpublished Master's Thesis)", Youngnam University, 2010.
- [10] Lee, J. H., "A study on eating behaviors and self-perception in middle school girls according to body image satisfaction(Unpublished Master's Thesis)", Sookmyung Women's University, 2014.
- [11] Kim, S. W., "Optimization of the Size of Girls ' Teenager



- Using the Loss Function(Unpublished Master's Thesis)", Seoul National University, 2018.
- [12] Kim, J. R., "A Study on the Body Shape of Kohan Area: Focusing on High School Girls(Unpublished Master's Thesis)", Kangwon University, 1998.
- [13] Kim, D. K., "Analysis of adolescent girls' body maturity trend & comparison of the bodice pattern fitness (Unpublished Master's Thesis)", Yeonsei University, 2016.
- [14] Jang, H. K., "A Study on Classification of Body Shape about High School Girls(Unpublished Master's Thesis)", Kyunghee University, 1998.
- [15] Hong, E. H., "A Study on the Slacks Basic Pattern and the Lower Sizing System for Lower Garments according to Lower Body Types of Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2005.
- [16] Kim, K. A., "Apparel Sizing System Based on the Body Shape Classification for Early Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2004.
- [17] Choi, Y. M. et. al., "Young man psychology", Seoul: Hakmoonsa, 2000.
- [18] Im, H. A., & Han, S. C., "Understanding of young man psychology", Seoul: Hakmoonsa, 2000.
- [19] Song, G. Y., Jang, Y. K., Lee, J. Y., & Jung, Y. K., "Developmental Psychology", Seoul: Sigmappress, 2001.
- [20] Elkind, D., "Understanding the young adolescent", *Adolescence*, 13, 127-134, 1978.
- [21] Wikipedia, "Freud's psychoanalytic theories", Retrieved July, 27, 2018. [https://en.wikipedia.org/wiki/Freud%27s\\_psychoanalytic\\_theories#Psychoanalytic\\_theory](https://en.wikipedia.org/wiki/Freud%27s_psychoanalytic_theories#Psychoanalytic_theory)
- [22] Shim, J. E., & Ko, A. R., "Korean Adolescent's Clothing Behavior as Related to Self - Consciousness and Weight Control Practices", *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 21(8), 1334-1345, 1997.
- [23] Jung, M. A., "A Study on College Students ' Sens es of Value and Clothing - Purchasing - Behavior(Unpublished Master's Thesis)", Sangmyung University, 2000.
- [24] Han, J. S., "Child's Body-Child Growth and Child Development", Yeonsei University Press, 1986
- [25] Hong, E. H., "A Study on the Slacks Basic Pattern and the Lower Sizing System for Lower Garments according to Lower Body Types of Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2005.
- [26] Kim, K. A., "Apparel Sizing System Based on the Body Shape Classification for Early Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2004.
- [27] Hong, E. H., "A Study on the Slacks Basic Pattern and the Lower Sizing System for Lower Garments according to Lower Body Types of Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2005.
- [28] Report on results of the 7th human body survey. Retrieved July, 20, 2018. <https://sizekorea.kr/page/report/1>
- [29] Hong, E. H., "A Study on the Slacks Basic Pattern and the Lower Sizing System for Lower Garments according to Lower Body Types of Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2005.
- [30] Hong, E. H., "A Study on the Slacks Basic Pattern and the Lower Sizing System for Lower Garments according to Lower Body Types of Adolescent Boys(Unpublished Master's Thesis)", Hanyang University, 2005.
- [31] Report on results of the 7th human body survey. Retrieved July, 20, 2018. <https://sizekorea.kr/page/report/1>

### Authors



Su-Joung, Cha received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Clothing and Textiles from Sookmyung Women's University, Korea, in 1996, 2005 and 2009, respectively. Dr. Cha joined the faculty of the Department of Fashion and Clothing at Seowon University,

Chungju, Korea, in 2017. She is currently a Professor in the Department of Fashion and Clothing, Seowon University. She is interested in human body, virtual 3D simulation, sewing technology and pattern making.