남자 중·고등학생 교복치수 설정을 위한 신체치수 분석

유은주 · 최혜선[†] · 이경화*

이화여자대학교 의류학과, *가톨릭대학교 의류학 전공

Analysis of Boys' Body Sizes to Suggest a Sizing System for Middle and High School Uniforms

Eun-Joo Ryu · Hei-Sun Choi[†] · Kyong-Hwa Yi*

Dept. of Clothing & Textiles, Ewha Womans University

*Dept. of Clothing & Textiles, The Catholic University of Korea

접수일(2013년 4월 5일), 게재확정일(2013년 5월 16일)

Abstract

This study analyzes the body sizes of young boys in order to categorize a sizing system for middle and high school uniforms. The study was based on the 6th National Anthropometric Survey (Size Korea 2010) data. The sample size consisted of 2,317 boys between the ages of 13 and 18 years. Most measurement items increased significantly relative to age and there was rapid growth between the ages of 13 and 14 years. The growth for the chest and hip was more than the waist. The drop value 1 (difference between chest circumference and waist circumference) and the drop value 2 (difference between hip circumference and waist circumference) increased remarkably from the age of 13 to the age of 15. Therefore, the waist size decreased and chest and hip became wider relative to the age increase. Middle school students had a smaller chest and hip circumference than high school students in the comparative body measurement results for middle school students (13-15 years) and high school students (16-18 years) of the same height group. The somatotype of high school students showed a long trunk length, broad chest and shoulder.

Key words: School uniform, Boys' body size, Body measurements, Sizing system; 교복, 남아의 신체치수, 인체측정치, 치수체계

I. 서 론

청소년들에게 있어서 의복은 자기개념과 사회적 적응에 영향을 주며 그들의 감정과 정서 및 개성을 표현하는 중요한 도구적 역할을 한다(Kweon et al., 2003). 그 중에서도 교복은 학교에서 일정한 규범을 정해 학생들에게 입히는 제복으로 중·고등학생기인 청소년들이 생활하는 동안 가장 오래 착용하는 의복으로 청소년들의 의생활에서 중요한 비중을 차지하고 있다.

[†]Corresponding author
E-mail: hschoi@ewha.ac.kr

청소년기는 사춘기적 성장을 거쳐 아동의 체형에서 성인에 가까운 체형으로 빠르게 변화되는 시기이고 남학생의 경우 중·고등학생 시기인 청소년기에 성적 성숙이 현저하게 눈에 띄며, 2차 성징이 나타나 남성다운 체격을 갖추기 시작한다(Lee, 2006). 이 시기 청소년들의 체형 및 신체치수는 연령에 따라 개인의 차이가 크지만 대부분의 중·고등학생들은 기성복을 구입하고 있다. 이 시기 청소년들의 신체는 각 부위가 동일한 비율로 성장하지 않고 부위에 따라 성장시점이 상이하므로 성인과 다른 체형의 변화를 보이며 연령에 따른 인체의 발달 단계가 다양하여 단순히 길이의 증가뿐만 아니라 기본

적인 형태도 변화한다. 따라서 기성복 제작 시에는 특정한 연령 집단이 다른 연령 집단을 대표할 수 없고 각각 연령에 따른 체형의 특징을 파악하고 체형을 분류하여야 할 필요가 있다(Lee et al., 1997). 또한 대량 생산되는 기성복은 보다 다양한 체형의 착용자에게 적합해야 하기 때문에 표준화된 방법으로 측정된 다수의 인체측정치를 분석하고 인체계측치의 평균치와 그 분포상태를 알아두어야 하나 정확한 인체계측을 바탕으로 한 표준화된 치수체계에 대한 연구는 불충분한 실정이다. 따라서 중·고등학생에게 맞는 의복을 제작하기 위해 청소년기의 체형특성을 정확하게 파악하는 것은 무엇보다 중요하다.

또한 현재 교복업체들은 저마다 자신들의 경험과 노하우에 바탕한 치수체계를 전개하고 있어 업체마다 치수체계가 다를 뿐 아니라 같은 신체치수에 근거한 제품이라도 제품치수가 서로 다르기 때문에 청소년들이 자신에게 맞는 치수를 선택하는데 혼란스러워 하고 있다. 중학생의 경우 부피성장보다 길이성장이 빨라서 신장의 급증기 이후 가장 훌쭉한 체형이 되고 중학생 후반에서 고등학생 시기에 찾아오는 체중의 급증기 이후 점차 성인의 체형에 가까워지는 것으로 나타났다(Hyun & Nam, 2009a). 이처럼 과도기적 시기를 보내는 중학생과 고등학생의 신체적 특징이 다름에도 불구하고 중학생의 경우 고등학생의 신체적인 특성이 반영된 치수체계를 함께 사용하고 있어 교복을 구입할 경우 적합한 치수를 선택하는데 있어서 어려움이 있다(Lee et al., 2004).

따라서 본 연구는 2010년에 실시한 제6차 한국인 인체치수조사사업(Size Korea) 자료 중 13~18세 남자의 직접측정 자료의 분석을 통해 남자 중·고등학생의 신체적 특징을 파악하고 연령별 체형변화의 고찰 및 발달 경향의 차이를 비교해보고자 한다. 또한 성장특성이 다른 남자 중학생과 고등학생을 비교하여 이 두 집단에게 각기 적합한 치수체계를 제시하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 남자 청소년의 신체특성을 파악하기 위한 것으로 2010년에 기술표준원에서 실시한 제6차 인체치수조사사업(Size Korea) 자료의 직접측정 자료 중 13세 이상 18세 이하의 남자 청소년 2,317명을 대상으로 하였다. 본 연구에 사용된 연구대상은 <Table 1>에 제시

Table 1. Subjects by age

Age	13	14	15	16	17	18	Total
Frequency	538	501	349	302	342	285	2,317

하였다.

2. 분석항목

분석항목은 Size Korea 사업의 직접측정항목 139개 항목 중 의류치수 또는 제작과정과 관련이 있는 58개 항목을 선택하였다. 높이항목 11개, 길이항목 21개, 둘레항목 16개, 너비항목 4개, 두께항목 5개, 기타항목 1개의 항목으로 구성하였으며 구체적인 항목은 <Table 2>와 같다.

3. 분석방법

신체특성 분석을 위해 기초통계 분석을 실시하였고 신체치수와 지수치에 대한 1세 단위의 연령 구분에 따른 연령별 ANOVA를 통해 대상 집단의 분포와 치수특성을 살펴보았으며 집단 간 차이를 보인 경우 사후검증을 통해 그 차이를 분석하였다. 중학생과 고등학생의 차이를 분석하기 위해 선행연구(Hyun & Nam, 2009b)에서 여자 중·고등학생의 체형을 분류하기 위하여 중학생을 13~15세, 고등학생을 16~18세로 분류한 후 분석한 것을 참고하여 중학생을 13~15세, 고등학생을 16~18세로 분류한 후 분석하였다. 키 구간별 중학생과 고등학생 간의 평균값이 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 분석대상자들의 키 구간을 5cm 간격으로 하여 분류한 후 신체치수와 지수치에 대한 t-test를 실시하였다. 자료 분석은 SPSS 12.0 프로그램을 이용하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 남자 중·고등학생의 연령별 신체특성 분석

1) 남자 중·고등학생의 연령별 신체치수특성 분석

남자 중·고등학생의 연령 집단 간 신체치수의 차이를 분석한 결과는 <Table 3>~<Table 6>과 같으며, 전체적인 성장특징을 살펴보면 전 항목에서 연령 간 평균값이 유의한 차이를 나타냈는데, 대부분의 항목은 연령의 증가에 따라 유의적으로 증가하였다.

높이항목의 신체치수 분석결과와 연간 성장량은 <Ta-

Table 2. Analysis items

Category	Measurement items
Height (11)	Stature, Cervical height, Acromion height, Shoulder height, Axilla height, Hip height, Waist height, Waist height (omphalion), Waist height (natural indentation), Knee height, Crotch height
Length (21)	Head height, Vertical trunk length, Body rise, Waist front length, Waist front length (omphalion), Interscye (front), Shoulder length, Scye depth, Waist back length (natural indentation), Waist back length (omphalion), Total length, Biacromion length, Bishoulder length, Interscye (back), Neck point to breast point to waistline, Arm length, Cervicale to wrist length, Waist to hip length, Outside leg length, Crotch length (natural indentation), Crotch length (omphalion)
Circumference (16)	Neck circumference, Chest circumference, Waist circumference (natural indentation), Waist circumference (omphalion), Abdominal extension circumference, Hip circumference, Hip extension circumference, Armscye circumference, Trunk circumference, Thigh circumference, Knee circumference, Calf circumference, Ankle circumference, Upper arm circumference, Elbow circumference, Wrist circumference
Breadth (4)	Chest breadth, Waist breadth (natural indentation), Waist breadth (omphalion), Hip width
Depth (5)	Armscye depth, Chest depth (standing), Waist depth (natural indentation), Waist depth (omphalion), Hip depth
Other (1)	Weight

ble 3>과 같으며, 높이항목 중 성장 폭이 가장 큰 키의 경우 연령 간의 성장량은 13~14세 사이는 59mm, 14~15세 사이는 49mm, 15~16세 사이는 18mm, 16~17세 사이는 23mm, 17~18세 사이는 1mm로 13~15세 사이의 성장량이 15~18세 사이의 성장량에 비해 현저하게 크며 15세 이후에는 성장량이 감소하고 17세 이후에는 성장이 둔화되는 것을 알 수 있다. 또한 13~15세 사이에 빠르게 성장하는데, 목뒤높이는 13~14세 사이는 55mm, 14~15세 사이는 42mm, 어깨높이와 어깨가쪽높이는 각각 51mm, 42mm, 겨드랑높이는 각각 47mm, 38mm, 허리높이는 각각 37mm, 28mm, 살높이는 각각 26mm, 19mm, 무릎높이는 각각 11mm, 11mm의 성장량을 나타냈다. 이처럼 높이항목은 13~15세 사이에 많은 성장이 이루어지는데, 14~15세 사이의 성장량에 비해 13~14세 사이의 성장량이 크며 특히 13~14세 사이의 성장량은 다른 시기에 비해 매우 큰 것을 알 수 있다. 또한 표준편차를 살펴보면, 13세의 표준편차가 가장 큰 것으로 나타나 이 시기에 성장의 개인적 차이가 큰 것을 알 수 있다. 사후검증 결과를 살펴보면, 엉덩이높이항목을 제외하고 13~15세 사이에서는 연령 간 평균값이 뚜렷한 차이를 나타내고 17세와 18세가 같은 집단으로 형성되는 것을 볼 수 있다. 또한 상체부위의 높이항목은 15세와 16세가 뚜렷한 차이를 나타내며 16세의 평균값이 증가하였으나 하체부위의 높이항목은 15세와 16세가 차이가 없는 것으로 나타났다.

길이항목의 신체치수 분석결과와 연간 성장량은 <Table 4>와 같으며, 길이항목은 연령이 증가함에 따라 평균값이 꾸준히 증가하고 있으나 17~18세 사이에는 성

장량이 작거나 감소하는 경향이 있어 17세 이후에는 성장이 둔화되는 것을 알 수 있다. 특히 키와 상관관계가 높은 등길이, 총길이, 팔길이, 목뒤손목안쪽길이, 다리가쪽길이 등의 항목들은 17세까지 연령 증가에 따라 평균값이 꾸준히 증가하고 높이항목과 동일하게 13~15세 사이의 성장량이 15~18세 사이의 성장량에 비해 현저하게 큰 것을 알 수 있다. 가슴너비와 상관관계가 높은 겨드랑앞벽사이길이, 어깨길이, 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이 항목은 13세부터 17세까지 연령별 성장량이 비슷하게 나타나 17세까지 일정하게 성장하는 것을 알 수 있다. 사후검증 결과를 살펴보면, 13~15세 사이에서는 연령 간 평균값이 뚜렷한 차이를 나타내며 15세로 갈수록 증가하였다.

둘레항목의 신체치수 분석결과와 연간 성장량은 <Table 5>와 같으며, 몸통의 가로 둘레항목 중 성장 폭이 가장 큰 부위는 엉덩이둘레로 13~14세 사이는 28mm, 14~15세 사이는 18mm, 15~16세 사이는 14mm, 16~17세 사이는 24mm, 17~18세 사이는 4mm의 성장량을 나타냈다. 가슴둘레는 13~14세 사이는 25mm, 14~15세 사이는 23mm, 15~16세 사이는 15mm, 16~17세 사이는 28mm, 17~18세 사이는 7mm의 성장량을 나타냈으며, 허리둘레는 각각 7mm, 5mm, 9mm, 23mm, 6mm의 성장량을 나타냈다. 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레항목의 경우 16~17세의 성장량이 가장 크게 나타났으나 몸통세로둘레항목을 제외하고 대부분 둘레항목의 성장량은 13~14세 사이와 16~17세 사이가 크고 17~18세 사이의 성장량은 작거나 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 13~14세 사이에 성장이 많이 이루어지고 성장이 주춤하다

Table 3. Result of ANOVA for height measurements by age

(Unit: mm)

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Stature	Mean (SD)	1582 (78.5)	1641 (71.8)	1690 (58.8)	1708 (55.9)	1731 (56.4)	1732 (53.2)	350.763***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		59	49	18	23	1	
Cervical height	Mean (SD)	1345 (74.2)	1400 (66.1)	1442 (54.8)	1457 (52.7)	1474 (52.2)	1477 (49.8)	306.012***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		55	42	15	17	3	
Acromion height	Mean (SD)	1267 (68.4)	1318 (63.3)	1360 (53.6)	1374 (50.3)	1393 (50.9)	1393 (47.5)	314.457***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		51	42	14	19	0	
Shoulder height	Mean (SD)	1279 (68.8)	1330 (63.5)	1372 (53.7)	1387 (50.7)	1404 (51.4)	1405 (48.5)	315.021***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		51	42	15	17	1	
Axilla height	Mean (SD)	1172 (63.0)	1219 (58.4)	1257 (49.8)	1270 (47.0)	1285 (47.9)	1285 (45.2)	299.176***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		47	38	13	15	0	
Hip height	Mean (SD)	807 (47.4)	835 (41.5)	858 (40.5)	859 (36.9)	866 (38.0)	865 (34.6)	141.670***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	
	Increments		28	23	1	7	-1	
Waist height	Mean (SD)	968 (49.9)	1005 (46.9)	1033 (39.8)	1039 (40.0)	1052 (40.6)	1052 (38.0)	243.399***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		37	28	6	13	0	
Waist height (omphalion)	Mean (SD)	942 (50.2)	977 (46.6)	1006 (40.3)	1010 (39.7)	1022 (41.6)	1021 (38.4)	222.392***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		35	29	4	12	-1	
Waist height (natural indentation)	Mean (SD)	1004 (54.7)	1042 (49.8)	1067 (43.7)	1073 (42.4)	1081 (43.2)	1086 (41.6)	191.040***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	de ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		38	25	6	8	5	
Knee height	Mean (SD)	427 (27.8)	438 (27.0)	449 (26.4)	454 (25.0)	460 (28.7)	458 (25.6)	95.976***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	cd ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		11	11	5	6	-2	
Crotch height	Mean (SD)	741 (42.4)	767 (38.6)	786 (38.4)	792 (36.7)	801 (36.0)	797 (35.8)	155.512***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	e ¹⁾	de ¹⁾	
	Increments		26	19	6	9	-4	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffe test

가 다시 고등학생 시기인 16~17세 사이에 많이 성장하고 17세 이후에는 성장이 둔화되는 것을 알 수 있으며, 특히 하체부위의 둘레항목에서 이런 경향이 더 뚜렷하게 나타나는 것을 볼 수 있다. 이는 13~14세 사이에 가장 빠르게 성장하고 17세 이후에 성장이 둔화되는 높이

및 길이항목과 비슷한 성장패턴을 보이지만 16~17세 사이에 다시 한번 성장량이 급증하는 다른 경향을 보이는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 Hyun and Nam(2009a)의 연구에서 13~14세 사이에 모든 둘레항목의 증가량이 최대를 나타냈으며 엉덩이둘레를 제외한 모든 둘레

Table 4. Result of ANOVA for length measurements by age

(Unit: mm)

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Head height	Mean (SD)	227 (9.9)	230 (9.9)	234 (9.0)	234 (9.7)	237 (9.3)	237 (8.9)	65.748***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		2	4	0	3	0	
Vertical trunk length	Mean (SD)	604 (43.1)	633 (40.7)	654 (35.2)	666 (31.7)	673 (29.0)	679 (29.2)	256.139***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		29	21	12	7	6	
Body rise	Mean (SD)	237 (22.0)	246 (23.2)	254 (21.7)	253 (20.0)	255 (19.6)	259 (20.5)	61.980***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	cd ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		9	8	-1	2	4	
Waist front length	Mean (SD)	324 (27.4)	337 (26.0)	346 (26.1)	360 (21.4)	365 (23.7)	366 (22.8)	185.790***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		13	9	14	5	1	
Waist front length (omphalion)	Mean (SD)	353 (29.6)	367 (28.4)	375 (26.6)	389 (22.5)	394 (23.6)	396 (25.4)	170.762***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		14	8	14	5	2	
Interscye (front)	Mean (SD)	305 (25.5)	319 (25.0)	329 (27.8)	340 (22.3)	352 (23.6)	354 (23.1)	241.968***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		14	10	11	12	2	
Shoulder length	Mean (SD)	116 (12.6)	121 (12.7)	126 (12.7)	128 (11.6)	132 (12.1)	132 (12.3)	114.119***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		5	5	2	4	0	
Scye depth	Mean (SD)	176 (24.2)	184 (22.5)	185 (21.4)	188 (22.1)	190 (21.9)	194 (19.2)	31.365***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	bc ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		8	1	3	2	4	
Waist back length (natural indentation)	Mean (SD)	374 (34.4)	395 (31.7)	407 (30.8)	420 (24.3)	423 (24.7)	428 (26.2)	199.360***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		21	12	13	3	5	
Waist back length (omphalion)	Mean (SD)	403 (35.3)	425 (32.7)	435 (29.6)	449 (25.6)	452 (24.0)	457 (26.9)	194.496***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		22	10	14	3	5	
Total length	Mean (SD)	1369 (77.7)	1420 (68.8)	1459 (58.2)	1474 (53.1)	1492 (53.7)	1495 (52.9)	255.116***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		51	39	15	18	3	
Biacromion length	Mean (SD)	383 (32.7)	398 (30.5)	411 (30.1)	419 (30.5)	424 (30.5)	426 (27.4)	128.687***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		15	13	8	5	2	
Bishoulder length	Mean (SD)	377 (30.0)	392 (28.5)	405 (28.3)	412 (27.7)	423 (29.0)	421 (25.3)	162.639***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		15	13	7	11	-2	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffé test

Table 4. Continued

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Interscye (back)	Mean (SD)	366 (30.9)	378 (30.1)	389 (30.5)	391 (29.8)	403 (29.5)	400 (25.9)	91.046***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		12	11	2	12	-3	
Neck point to breast point to waistline	Mean (SD)	376 (31.2)	393 (29.3)	408 (28.4)	418 (23.6)	429 (25.0)	432 (24.1)	257.285***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		17	15	10	11	3	
Arm length	Mean (SD)	538 (35.7)	558 (33.4)	575 (30.2)	577 (30.9)	581 (30.6)	587 (30.3)	139.013***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		20	17	2	4	6	
Cervicale to wrist length	Mean (SD)	755 (46.8)	785 (45.2)	814 (39.1)	820 (37.4)	834 (37.5)	838 (34.8)	252.353***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		30	29	6	14	4	
Waist to hip length	Mean (SD)	170 (20.6)	176 (20.2)	181 (18.7)	183 (17.9)	189 (19.2)	187 (17.9)	51.886***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	
	Increments		6	5	2	6	-2	
Outside leg length	Mean (SD)	988 (54.5)	1019 (50.9)	1050 (45.0)	1053 (40.9)	1066 (41.6)	1061 (39.8)	178.640***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	de ¹⁾	
	Increments		31	31	3	13	-5	
Crotch length (natural indentation)	Mean (SD)	683 (68.4)	701 (68.0)	715 (66.2)	725 (63.4)	741 (62.2)	749 (55.7)	58.378***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		18	14	10	16	8	
Crotch length (omphalion)	Mean (SD)	624 (62.9)	638 (57.8)	658 (59.6)	664 (59.8)	681 (58.3)	689 (53.0)	72.589***
	Post Hoc	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	d ²⁾	d ²⁾	
	Increments		14	20	6	17	8	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffé test

항목에서 17세까지 연령별 증가량이 감소하다가 17~18세 사이에 다시 약간 증가한다는 결과와 차이를 보였다. 전체적으로 둘레항목의 성장량을 살펴보면 가슴둘레의 경우 13세에서 18세로 성장하면서 98mm의 증가량을 나타냈으며 허리둘레는 50mm, 엉덩이둘레는 88mm의 증가를 보였다. 이처럼 허리둘레보다 가슴둘레와 엉덩이둘레의 증가가 큰 것으로 나타나 연령 증가에 따라 허리보다는 가슴과 엉덩이가 발달하는 것을 알 수 있다. 사후 검증 결과를 살펴보면, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 발목최대둘레, 손목둘레 항목을 제외하고 13~15세 사이에서는 연령 간 평균값이 뚜렷한 차이를 나타내며 15세로 갈수록 증가하였으며, 목둘레와 몸통세로둘레항목은 16세까지 꾸준히 증가한 후 17세와 18세의 차이가 없는 것으로 나타났고 대부분의 둘레항목은 15세와 16세,

17세와 18세가 같은 집단을 형성하는 것으로 나타났다.

너비, 두께 및 기타항목의 신체치수 분석결과와 연간 성장량은 <Table 6>과 같으며, 너비 및 두께항목을 살펴보면 평균값이 유의한 차이를 나타내 연령증가와 함께 신체의 너비 및 두께부위가 성장함을 알 수 있다. 대부분의 항목에서 17~18세 사이의 성장량은 매우 작으며, 너비 및 두께항목의 성장 폭은 높이, 길이 및 둘레항목에 비해 크지 않았다. 너비항목 중 가슴너비의 성장량은 13~14세 사이에 8mm, 14~15세 사이에 9mm, 15~16세 사이에 6mm, 16~17세 사이에 11mm, 17~18세 사이에 1mm로 나타났고 허리너비의 경우 각각 4mm, 5mm, 5mm, 9mm, 2mm의 성장량을 나타냈으며, 엉덩이너비의 경우 각각 11mm, 8mm, 5mm, 7mm, 2mm의 성장량을 나타냈다. 두께항목의 경우 대부분의 항목에서 연령 증가에 따

Table 5. Result of ANOVA for circumference measurements by age

(Unit: mm)

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Neck circumference	Mean (SD)	322 (26.1)	334 (24.8)	342 (23.9)	348 (20.5)	357 (24.0)	358 (19.2)	146.090***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		12	8	6	9	1	
Chest circumference	Mean (SD)	799 (85.7)	824 (79.2)	847 (75.8)	862 (66.4)	890 (70.6)	897 (64.3)	100.597***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		25	23	15	28	7	
Waist circumference (natural indentation)	Mean (SD)	708 (102.3)	715 (96.4)	720 (90.4)	729 (84.8)	752 (93.8)	758 (82.0)	17.889***
	Post Hoc	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	
	Increments		7	5	9	23	6	
Waist circumference (omphalion)	Mean (SD)	726 (103.5)	735 (99.3)	738 (93.1)	748 (87.9)	768 (94.5)	777 (84.3)	16.438***
	Post Hoc	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	bc ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		9	3	10	20	9	
Abdominal extension circumference	Mean (SD)	741 (100.7)	753 (95.5)	757 (91.6)	767 (85.2)	786 (89.6)	796 (81.4)	19.072***
	Post Hoc	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	bc ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		12	4	10	19	10	
Hip circumference	Mean (SD)	844 (84.0)	872 (79.0)	890 (73.8)	904 (73.1)	928 (70.1)	932 (64.2)	81.373***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		28	18	14	24	4	
Hip extension circumference	Mean (SD)	879 (86.3)	907 (80.9)	924 (73.7)	936 (74.0)	958 (72.9)	963 (63.9)	69.989***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		28	17	12	22	5	
Armscye circumference	Mean (SD)	360 (41.0)	373 (39.1)	388 (35.6)	393 (36.2)	402 (35.6)	409 (32.0)	96.361***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		13	15	5	9	7	
Trunk circumference	Mean (SD)	1437 (109.0)	1491 (104.5)	1542 (95.9)	1573 (84.8)	1600 (87.7)	1614 (79.9)	208.362***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		54	51	31	27	14	
Thigh circumference	Mean (SD)	506 (62.3)	523 (59.2)	530 (56.7)	539 (55.7)	555 (50.5)	554 (49.2)	45.940***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		17	7	9	16	-1	
Knee circumference	Mean (SD)	357 (30.3)	365 (29.2)	367 (26.3)	367 (24.0)	374 (26.1)	373 (23.7)	21.612***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	bc ¹⁾	d ¹⁾	cd ¹⁾	
	Increments		8	2	0	7	-1	
Calf circumference	Mean (SD)	347 (34.4)	359 (32.8)	362 (28.4)	368 (29.3)	378 (29.9)	377 (27.8)	59.464***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		12	3	6	10	-1	
Ankle circumference	Mean (SD)	251 (16.9)	256 (15.6)	257 (14.4)	256 (13.3)	259 (13.5)	258 (12.6)	13.753***
	Post Hoc	a ¹⁾	bc ¹⁾	bc ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	bc ¹⁾	
	Increments		5	1	-1	3	-1	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffé test

Table 5. Continued

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Upper arm circumference	Mean (SD)	248 (33.4)	257 (32.8)	265 (30.9)	271 (29.4)	282 (28.6)	282 (25.5)	82.053***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		9	8	6	11	0	
Elbow circumference	Mean (SD)	250 (24.4)	258 (22.9)	265 (19.8)	269 (21.5)	275 (20.8)	277 (18.5)	92.525***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		8	7	4	6	2	
Wrist circumference	Mean (SD)	155 (11.5)	159 (10.4)	160 (8.3)	160 (8.9)	162 (9.7)	162 (8.5)	29.407***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	bc ¹⁾	cd ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		4	1	0	2	0	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffe test

라 평균값이 증가하였으며 성장 폭이 가장 큰 엉덩이두께의 경우 13~14세 사이는 3mm, 14~15세 사이는 5mm, 15~16세 사이는 4mm, 16~17세 사이는 7mm, 17~18세 사이는 0mm의 성장량을 나타냈다. 허리두께의 경우 각각 0mm, 2mm, 3mm, 7mm, 2mm의 성장량을 나타냈으며, 가슴두께의 경우 각각 2mm, 6mm, 4mm, 6mm, 0mm의 성장량을 나타냈다. 따라서 너비 및 두께항목은 13세부터 17세까지 연령 증가와 함께 평균값이 꾸준히 증가하며, 13~14세 사이의 성장량이 가장 큰 엉덩이너비항목을 제외하고 고등학생 시기인 16~17세 사이에 많이 성장하고 17세 이후에는 성장이 둔화되는 것을 볼 수 있다. 이러한 발달 경향은 중학생 시기인 13~15세 사이에 많이 성장하는 길이항목과 성장패턴이 다르며 Kim and Lee(1991)의 연구에서 고등학생의 연령에 따른 성장의 패턴은 길이항목이 너비항목보다 먼저 발달하고, 특히 두께와 폭, 둘레항목 즉 shape factor의 항목이 발달한다는 결과와 일치함을 알 수 있다. 전체적으로 두께와 너비항목의 성장량을 살펴보면 가슴너비의 경우 13세에서 18세로 성장하면서 35mm의 증가량을 나타냈으며 허리너비는 25mm, 엉덩이너비는 33mm 증가한 것으로 나타났다. 두께항목의 경우 13세에서 18세로 성장하면서 가슴두께는 18mm, 허리두께는 14mm, 엉덩이두께는 19mm의 증가를 보였다. 너비와 두께항목 모두 허리보다 가슴과 엉덩이 관련 항목의 증가가 큰 것으로 나타났으며, 두께항목보다는 너비항목의 성장량이 더 두드러짐을 알 수 있다. 사후검증결과를 살펴보면, 가슴너비와 엉덩이너비항목은 16세까지 꾸준히 증가한 후 17세와 18세가 차이가 없는 것으로 나타났고 가슴두께와 엉덩이두께항목은 13세와 14세, 15세와 16세, 17세와 18세가 같은 집단

을 형성하였으며 허리두께의 경우 13~16세 사이에 차이가 없는 것으로 나타났으며 16세 이후 성장하여 17세와 18세가 같은 집단을 형성하는 것으로 나타났다.

몸무게의 경우 연령이 증가함에 따라 증가하는 것을 볼 수 있으며 13~14세 사이에 많이 증가하고 주춤하다가 다시 고등학생 시기인 16~17세 사이에 증가한 후 17세 이후에 둔화되어 둘레항목과 비슷한 경향을 보이는 것을 알 수 있다.

2) 남자 중·고등학생의 연령별 지수치 분석

신체성장비의 특징을 파악하기 위해 높이와 길이항목은 키에 대해, 둘레항목은 가슴둘레에 대해, 너비와 두께항목은 가슴너비에 대해 지수치를 분석하였으며 결과는 <Table 7>~<Table 8>과 같다.

<Table 7>의 높이 및 길이항목에 대한 지수치를 살펴보면, 엉덩이옆길이/키항목을 제외하고 전 항목에서 연령의 증가에 따라 평균값이 증가 및 감소하면서 유의한 차이를 보였다. 먼저 높이항목에 대한 지수치를 살펴보면 키에 대한 목뒤높이와 어깨높이값을 제외하고 엉덩이높이/키, 무릎높이/키, 살높이/키 항목 등은 연령 증가에 따라 감소함을 보였으며, 키에 대한 목뒤높이와 어깨높이값은 13세가 작고 13~14세 사이에 증가하여 14세 이후에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 길이항목을 살펴보면, 키에 대한 앞중심길이, 등길이값은 연령이 증가함에 따라 평균값이 증가하면서 유의한 차이를 보였고 키에 대한 다리가쪽길이값은 감소하였다. 이는 하체의 길이 성장이 키의 성장에 미치지 못하기 때문으로 보이며 이러한 한 결과는 10~14세를 대상으로 하여 높이 항목의 경우 하체부위가 상체부위에 비해 성장량이 적은

Table 6. Result of ANOVA for breadth, depth and weight by age

(Unit: mm)

Measurement items		13	14	15	16	17	18	F value
Chest breadth	Mean (SD)	262 (25.7)	270 (24.6)	279 (22.7)	285 (20.2)	296 (22.5)	297 (19.5)	145.556***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		8	9	6	11	1	
Waist breadth (natural indentation)	Mean (SD)	246 (31.4)	250 (30.3)	255 (28.0)	260 (27.9)	269 (28.9)	271 (25.7)	46.328***
	Post Hoc	a ¹⁾	ab ¹⁾	bc ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		4	5	5	9	2	
Waist breadth (omphalion)	Mean (SD)	257 (31.8)	261 (31.6)	265 (29.0)	271 (28.6)	278 (29.6)	280 (26.8)	37.286***
	Post Hoc	a ¹⁾	ab ¹⁾	bc ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		4	4	6	7	2	
Hip width	Mean (SD)	291 (25.4)	302 (24.0)	310 (21.4)	315 (20.7)	322 (19.9)	324 (20.7)	124.815***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	e ¹⁾	e ¹⁾	
	Increments		11	8	5	7	2	
Armscye depth	Mean (SD)	97 (15.0)	100 (14.1)	103 (14.2)	105 (13.2)	109 (13.4)	110 (11.9)	58.193***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		3	3	2	4	1	
Chest depth (standing)	Mean (SD)	183 (23.0)	185 (21.4)	191 (21.5)	195 (20.3)	201 (21.8)	201 (18.7)	52.747***
	Post Hoc	a ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	
	Increments		2	6	4	6	0	
Waist depth (natural indentation)	Mean (SD)	177 (30.4)	177 (29.4)	179 (27.0)	182 (24.7)	189 (28.0)	191 (24.5)	15.716***
	Post Hoc	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	
	Increments		0	2	3	7	2	
Waist depth (omphalion)	Mean (SD)	180 (30.9)	180 (30.1)	181 (28.0)	184 (25.3)	190 (28.4)	192 (24.8)	13.627***
	Post Hoc	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	
	Increments		0	1	3	6	2	
Hip depth	Mean (SD)	207 (26.4)	210 (24.5)	215 (23.3)	219 (23.4)	226 (24.2)	226 (22.0)	42.920***
	Post Hoc	a ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	
	Increments		3	5	4	7	0	
Weight	Mean (SD)	52.3 (12.3)	56.8 (12.1)	60.4 (11.2)	62.6 (11.2)	66.8 (11.9)	67.2 (10.4)	102.688***
	Post Hoc	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	d ¹⁾	d ¹⁾	
	Increments		4.5	3.6	2.2	4.2	0.4	

*** $p < .001$ ¹⁾a<b Games-Howell test, ²⁾a<b Scheffe test

것으로 나타났다고 보고한 Jeong et al.(2007)의 선행연구와 12~14세 사이의 남자는 상체의 길이부위가 하체의 길이부위보다 먼저 성장함을 알 수 있다고 보고한 Lee(1998)의 선행연구, 남자 중학생은 허리높이/키 지수치가 12세부터 감소 경향을 보여 하체의 길이성장이 키의 성장에 미치지 못하는 것으로 보고한 Lee et al. (1997)의 선행연구, 13~18세 남학생을 대상으로 하여 키에 대한 상반신 길이비율이 증가하고 하반신 길이의 비

율이 감소하는 것으로 보고한 Hyun and Nam(2009a)의 선행연구를 지지하는 결과이며 16~18세의 남·녀 고등학생의 신체발달 경향에 관한 Kim and Lee(1991)의 선행연구에서 고등학생의 경우 길이항목에서 상체부와 상지부가 하지부보다 먼저 발달하고 하지부는 늦게까지 발달한다는 결과와도 일치하였다. 남자 중학생을 대상으로 교복의 맞춤새에 관하여 연구한 Ryu et al.(2011)의 연구에서 재킷길이와 소매길이가 짧다고 느끼는 경우

Table 7. Result of ANOVA for index value of height and length measurements by age

Measurement items	Age	13	14	15	16	17	18	F value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	
Head height/Stature	0.144 (0.007)	0.140 (0.006)	0.138 (0.006)	0.137 (0.006)	0.137 (0.005)	0.137 (0.005)		99.651***
	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Cervical height/Stature	0.850 (0.010)	0.853 (0.009)	0.853 (0.009)	0.853 (0.008)	0.852 (0.008)	0.853 (0.008)		8.123***
	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	b ¹⁾		
Acromion height/Stature	0.801 (0.010)	0.803 (0.010)	0.804 (0.010)	0.804 (0.009)	0.805 (0.009)	0.804 (0.008)		9.560***
	a ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾		
Waist height/Stature	0.612 (0.009)	0.612 (0.009)	0.611 (0.009)	0.608 (0.010)	0.608 (0.009)	0.607 (0.008)		23.874***
	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Waist height (omphalion)/Stature	0.596 (0.010)	0.595 (0.011)	0.595 (0.010)	0.591 (0.010)	0.591 (0.010)	0.590 (0.010)		25.742***
	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Waist height (natural indentation)/Stature	0.634 (0.014)	0.635 (0.014)	0.631 (0.014)	0.628 (0.013)	0.624 (0.013)	0.627 (0.012)		38.818***
	cd ²⁾	d ²⁾	bc ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Hip height/Stature	0.510 (0.015)	0.509 (0.014)	0.508 (0.015)	0.503 (0.012)	0.500 (0.013)	0.499 (0.012)		43.123***
	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾		
Crotch height/Stature	0.468 (0.013)	0.467 (0.014)	0.465 (0.014)	0.463 (0.012)	0.463 (0.012)	0.460 (0.012)		21.742***
	d ¹⁾	cd ¹⁾	bc ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾		
Knee height/Stature	0.270 (0.012)	0.267 (0.011)	0.266 (0.013)	0.266 (0.011)	0.266 (0.013)	0.264 (0.011)		12.662***
	c ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾		
Head height/Stature	0.144 (0.007)	0.140 (0.006)	0.138 (0.006)	0.137 (.006)	0.137 (0.005)	0.137 (0.005)		99.651***
	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Total length/Stature	0.865 (0.016)	0.865 (0.015)	0.863 (0.016)	0.863 (0.013)	0.862 (0.014)	0.863 (0.014)		3.070**
	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Waist front length/Stature	0.205 (0.013)	0.205 (0.012)	0.205 (0.014)	0.211 (0.011)	0.211 (0.012)	0.211 (0.012)		24.845***
	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾		
Waist back length (natural indentation)/Stature	0.236 (0.015)	0.241 (0.015)	0.240 (0.015)	0.246 (0.012)	0.244 (0.012)	0.247 (0.014)		32.711***
	a ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾		
Arm length/Stature	0.340 (0.013)	0.340 (0.014)	0.340 (0.013)	0.338 (0.014)	0.336 (0.015)	0.339 (0.014)		5.432***
	b ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾	ab ²⁾		
Cervicale to wrist length/ Stature	0.478 (0.018)	0.479 (0.017)	0.482 (0.016)	0.480 (0.017)	0.482 (0.015)	0.484 (0.016)		7.730***
	a ²⁾	ab ²⁾	bc ²⁾	abc ²⁾	bc ²⁾	c ²⁾		
Waist to hip length/Stature	0.108 (0.012)	0.107 (0.011)	0.107 (0.010)	0.107 (0.010)	0.109 (0.010)	0.108 (0.010)		1.585
Outside leg length/Stature	0.625 (0.017)	0.621 (0.015)	0.621 (0.016)	0.616 (0.012)	0.616 (0.012)	0.613 (0.012)		35.815***
	d ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾		
Crotch length (natural indentation)/Stature	0.432 (0.037)	0.428 (0.038)	0.423 (0.038)	0.425 (0.036)	0.428 (0.033)	0.433 (0.032)		3.880**
	b ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	b ¹⁾		

** $p < .01$, *** $p < .001$

¹⁾a<b<c<d Games-Howell test, ²⁾a<b<c<d Scheffe test

Table 8. Result of ANOVA for index value of breadth and depth measurements by age

Measurement items	Age	13	14	15	16	17	18	F value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	
Neck circumference/ Chest circumference	0.405 (0.028)	0.407 (0.030)	0.404 (0.024)	0.405 (0.019)	0.402 (0.023)	0.401 (0.021)		2.993*
	ab ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾		
Waist circumference (natural indentation)/ Chest circumference	0.884 (0.061)	0.866 (0.060)	0.849 (0.056)	0.844 (0.050)	0.843 (0.056)	0.845 (0.050)		37.505***
	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Waist circumference (omphalion)/ Chest circumference	0.907 (0.060)	0.889 (0.061)	0.869 (0.057)	0.867 (0.052)	0.862 (0.056)	0.866 (0.052)		42.867***
	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Abdominal extension circumference/ Chest circumference	0.927 (0.057)	0.912 (0.057)	0.892 (0.057)	0.889 (0.050)	0.883 (0.053)	0.886 (0.050)		44.068***
	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Hip circumference/ Chest circumference	1.059 (0.052)	1.059 (0.049)	1.053 (0.050)	1.050 (0.046)	1.044 (0.047)	1.041 (0.051)		8.936***
	b ²⁾	b ²⁾	ab ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Armscye circumference/ Chest circumference	0.452 (0.032)	0.453 (0.031)	0.458 (0.029)	0.456 (0.027)	0.452 (0.029)	0.456 (0.026)		3.137**
	a ¹⁾	ab ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾		
Upper arm circumference/ Chest circumference	0.310 (0.020)	0.311 (0.019)	0.312 (0.019)	0.314 (0.017)	0.317 (0.018)	0.315 (0.019)		7.712***
	a ²⁾	ab ²⁾	abc ²⁾	abc ²⁾	c ²⁾	bc ²⁾		
Thigh circumference/ Chest circumference	0.633 (0.038)	0.634 (0.038)	0.626 (0.036)	0.625 (0.037)	0.624 (0.035)	0.618 (0.038)		10.483***
	bc ²⁾	c ²⁾	ab ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Knee circumference/ Chest circumference	0.448 (0.028)	0.444 (0.025)	0.435 (0.024)	0.427 (0.021)	0.421 (0.024)	0.416 (0.022)		105.302***
	e ¹⁾	d ¹⁾	c ¹⁾	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Calf circumference/ Chest circumference	0.435 (0.027)	0.437 (0.026)	0.428 (0.023)	0.428 (0.021)	0.425 (0.023)	0.421 (0.023)		24.090***
	c ²⁾	c ²⁾	b ²⁾	b ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾		
Interscye (front)/ Chest breadth	1.169 (0.069)	1.183 (0.078)	1.180 (0.083)	1.194 (0.069)	1.191 (0.070)	1.197 (0.070)		7.885***
	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾	b ¹⁾		
Interscye (back)/ Chest breadth	1.404 (0.092)	1.403 (0.106)	1.398 (0.093)	1.374 (0.089)	1.364 (0.093)	1.352 (0.085)		19.916***
	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	b ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾		
Biacromion length/ Chest breadth	1.468 (0.117)	1.479 (0.127)	1.475 (0.109)	1.473 (0.117)	1.436 (0.109)	1.442 (0.110)		8.640***
	bc ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	bc ²⁾	a ²⁾	ab ²⁾		
Bishoulder length/ Chest breadth	1.445 (0.105)	1.458 (0.112)	1.454 (0.094)	1.449 (0.101)	1.432 (0.096)	1.422 (0.096)		6.299***
	bc ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	bc ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾		
Waist breadth (natural indentation)/Chest breadth	0.939 (0.060)	0.923 (0.058)	0.911 (0.057)	0.911 (0.055)	0.908 (0.056)	0.913 (0.056)		18.787***
	c ²⁾	b ²⁾	ab ²⁾	ab ²⁾	a ²⁾	ab ²⁾		
Waist breadth (omphalion)/ Chest breadth	0.982 (0.065)	0.966 (0.064)	0.949 (0.065)	0.950 (0.061)	0.941 (0.063)	0.945 (0.063)		26.131***
	c ²⁾	b ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Hip width/ Chest breadth	1.115 (0.058)	1.119 (0.059)	1.112 (0.057)	1.107 (0.055)	1.090 (0.056)	1.093 (0.060)		16.556***
	c ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	bc ²⁾	a ²⁾	ab ²⁾		

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ ¹⁾a<b<c<d Games-Howell test, ²⁾a<b<c<d Scheffe test

가 다른 항목에 비해 많은 것으로 나타났으며 바지길이의 경우 길다고 응답한 학생의 비율이 높은 것으로 나

타났다. 이는 상체부위의 길이성장이 하체부위에 비해 크기 때문인 것으로 사료되며 대부분 구입 후 3년 동안

착용하는 교복의 경우 제품설계 시 여유량 설정에 있어 참고해야하는 부분으로 사료된다. 두신지수인 키에 대한 머리수직길이값은 연령 증가에 따라 점차 감소하여 키에 대한 머리길이의 비율이 낮아지는 경향을 보이고 있다.

둘레항목은 가슴둘레에 대해, 너비항목은 가슴너비에 대해 지수치를 분석한 결과는 <Table 8>과 같으며, 가슴둘레에 대한 둘레항목의 지수치를 살펴보면, 위팔둘레/가슴둘레항목을 제외하고 대부분의 항목에서 연령 간 유의차를 보이며 감소하는 경향을 보였으며, 허리둘레/가슴둘레, 배꼽수준허리둘레/가슴둘레의 감소량이 가장 큰 것으로 나타났고 특히 13~14세 사이와 14~15세 사이에 크게 감소하는 것을 볼 수 있다. 이는 가슴둘레의 성장률에 비해 허리둘레의 성장률이 낮은 것을 알 수 있으며 13~15세에 가슴둘레가 크게 변화하며 연령 증가에 따라 가슴둘레에 비해서 허리둘레가 가늘어짐을 알 수 있다. 반면 엉덩이둘레/가슴둘레의 경우 일정하거나 약간 감소하는 경향을 보여 허리둘레에 비해 가슴둘레에 대한 성장률이 낮지 않은 것으로 나타나 가슴둘레와 엉덩이둘레는 증가하고 허리둘레는 가늘어져 허리가 뚜렷해지는 체형으로 변화됨을 알 수 있다.

가슴너비에 대한 길이 및 너비항목의 지수치를 살펴보면, 가슴너비에 대한 겨드랑이벽사이길이값을 제외한 항목에서 연령 증가에 따라 지수치가 감소하는 경향을 보였다. 겨드랑이벽사이길이/가슴너비항목은 약간 증가하는 경향을 보이는 반면 겨드랑이벽사이길이/가슴너비 항목의 경우 크게 감소하여 연령 증가에 따른 가슴너비의 증가는 등부위보다 앞가슴부위의 발달로 인한 것임을 알 수 있다. 가슴너비에 대한 허리너비와 배꼽수준허리너비의 지수치는 13세부터 15세까지 크게 감소하는 것을 볼 수 있는데 이는 가슴너비의 성장에 허리너비의 성장이 미치지 못하기 때문으로 보이며 15세 이후 허리에 비해 가슴이 넓어지는 성인의 체형으로 변화됨을 알 수 있다. 반면 엉덩이너비/가슴너비의 경우 13~15세까지 같은 집단을 형성하고 16세 이후 감소하는 것으로 나타났으며 허리너비/가슴너비 및 배꼽수준허리너비/가슴너비에 비해 감소량이 작게 나타나 가슴과 엉덩이 부위가 넓어지고 허리가 뚜렷해지는 것을 알 수 있다.

연령별 가슴, 허리, 엉덩이의 편평률을 살펴보면 이때 편평률은 가슴, 허리, 엉덩이 각 부위의 너비에 대한 두께비로 정의하였다. 모든 편평률 항목에서 연령 간 평균값이 유의한 차이를 나타내었으며 사후검증 결과를 살펴보면, 13세를 제외하고 14~18세에서는 연령 간 평

균값 간에 뚜렷한 유의차를 나타내지 않았다. 14세 이후 편평률이 보다 0에 가까워져 두께에 비해 너비가 넓은 체형으로 변화하고 있는 것을 확인할 수 있다.

가슴둘레와 허리둘레의 차이인 드롭과 엉덩이둘레와 허리둘레의 차이인 하드롭은 연령이 증가함에 따라 차이가 증가하는 것을 볼 수 있는데 13~15세에 현저히 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 사후검증 결과를 살펴보면 15세까지 꾸준히 증가한 후 15세 이후 18세까지 같은 집단을 형성하는 것으로 나타났다. 이는 중학생 시기인 13~15세에 허리둘레의 증가량보다는 가슴둘레, 엉덩이둘레의 증가량이 더 크게 나타나 연령증가에 따라 허리보다는 가슴과 엉덩이가 발달하고 허리가 뚜렷해지는 신체적 특징을 보이며 성인의 체형으로 변화되는 것을 알 수 있다.

비만지수인 로리지수를 살펴보면 키의 성장이 많이 이루어지는 13~15세 사이에는 수직성장으로 인해 감소하는 경향을 보였으나 수직성장이 둔화되고 수평성장이 이루어지는 16세 이후에 다시 증가하는 것을 알 수 있다(Table 9).

2. 키 구간별 남자 중·고등학생의 신체특성 비교 분석

1) 키 구간별 남자 중·고등학생의 신체치수특성 비교 분석

연령이 증가함에 따라 높이항목과 다른 항목들의 성장패턴이 상이하므로 같은 키 구간에 해당되더라도 중학생과 고등학생의 신체치수에 차이가 있을 것으로 판단되어 키 구간별로 중학생과 고등학생의 신체치수를 비교하였다.

남자 중·고등학생의 연령별, 키별 분포는 <Table 10>과 같으며, 13세의 경우 160 집단에 해당되는 경우가 가장 많았고 14세는 165 집단에 해당하는 피측정자가 가장 많았으며 15, 16, 17세는 170 집단에 가장 많이 속했고 18세는 175 집단에 해당되는 피측정자가 가장 많았다. 13세와 14세에서는 높은 빈도를 보이는 키 구간이 큰 쪽으로 변화되나 15세 이후에는 변화하지 않고 170 집단의 빈도가 높은 것을 볼 수 있다.

신체치수 비교를 위해 키 구분은 5cm 간격으로 하였으며 중학생을 13~15세, 고등학생을 16~18세로 분류하였다. 고등학생의 경우 155 이전 구간에는 분석대상자 중 해당자가 없고 중학생의 경우에는 185 이상의 구간에 해당하는 피측정자가 적어 155 구간부터 180 구간까지 비

Table 9. Result of ANOVA for index value by age

Measurement items	Age	13	14	15	16	17	18	F value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	Post Hoc	
Chest depth (standing)/ Chest breadth	0.699 (0.05)	0.686 (0.05)	0.684 (0.06)	0.685 (0.05)	0.681 (0.06)	0.679 (0.06)		7.587***
	b ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾		
Waist depth (natural indentation)/Waist breadth (natural indentation)	0.719 (0.06)	0.708 (0.06)	0.702 (0.05)	0.699 (0.04)	0.700 (0.05)	0.704 (0.05)		9.218***
	b ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾		
Hip depth/Hip width	0.710 (0.05)	0.694 (0.05)	0.692 (0.05)	0.694 (0.05)	0.701 (0.05)	0.699 (0.05)		7.989***
	b ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	a ²⁾	ab ²⁾	ab ²⁾		
Chest Circumference- Waist Circumference	91.2 (47.2)	109.3 (49.0)	127.1 (47.0)	132.9 (41.6)	137.9 (49.7)	138.4 (44.6)		70.118***
	a ²⁾	b ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	c ²⁾	c ²⁾		
Hip Circumference- Waist Circumference	136.6 (49.0)	156.5 (47.6)	170.3 (44.4)	175.0 (41.5)	175.8 (45.5)	173.7 (44.1)		51.181***
	a ¹⁾	b ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾	c ¹⁾		
Rohrer's index Weight (kg)/Stature ³ (m ³)×10	131.1 (23.2)	127.7 (21.7)	125.0 (21.5)	125.4 (19.8)	128.8 (20.7)	129.4 (18.9)		4.944***
	b ¹⁾	ab ¹⁾	a ¹⁾	a ¹⁾	ab ¹⁾	ab ¹⁾		

***p<.001

¹⁾a<b<c Games-Howell test, ²⁾a<b<c Scheffe test

Table 10. Crosstabulation table of age and stature group

Age	13	14	15	16	17	18
	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)
135	4 (0.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
140	8 (1.5%)	4 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
145	34 (6.3%)	4 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
150	86 (16.0%)	22 (4.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
155	107 (19.9%)	52 (10.4%)	10 (2.9%)	5 (1.7%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)
160	136 (25.3%)	114 (22.8%)	29 (8.3%)	17 (5.6%)	8 (2.3%)	5 (1.8%)
165	103 (19.1%)	145 (28.9%)	99 (28.4%)	57 (18.9%)	44 (12.9%)	31 (10.9%)
170	46 (8.6%)	99 (19.8%)	116 (33.2%)	107 (35.4%)	107 (31.3%)	91 (31.9%)
175	11 (2.0%)	46 (9.2%)	74 (21.2%)	77 (25.5%)	108 (31.6%)	99 (34.7%)
180	3 (0.6%)	15 (3.0%)	17 (4.9%)	36 (11.9%)	58 (17.0%)	42 (14.7%)
185	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.6%)	2 (0.7%)	17 (5.0%)	15 (5.3%)
190	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.6%)	1 (0.3%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)
Total	538 (100.0%)	501 (100.0%)	349 (100.0%)	302 (100.0%)	342 (100.0%)	285 (100.0%)

■ : observed over 20%

교 분석하였으며, 분석대상자의 키 집단 분포는 <Table 11>과 같다.

키 구간별 중학생과 고등학생의 신체치수를 분석한 결과는 <Table 12>와 같으며 앞중심길이, 등길이, 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이, 겨드랑이뺑사이길이, 목둘레, 가슴둘레, 몸통세로둘레, 가슴너비항목은 대부분의

키 구간에서 고등학생의 평균값이 유의적으로 더 크게 나타나면서 중학생과 고등학생 간에 체형차이가 나타났다.

중학생과 고등학생의 차이가 나타난 항목 중 특징적인 항목을 중심으로 살펴보면 앞중심길이, 등길이, 몸통세로둘레항목에서 고등학생이 유의적으로 더 크게 나타

Table 11. Distribution of middle school students and high school students according to stature groups

155		160		165		170		175		180	
Middle school students	High school students	Middle school students	High school students	Middle school students	High school students	Middle school students	High school students	Middle school students	High school students	Middle school students	High school students
Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)	Frequency (%)
169 (14%)	6 (1%)	279 (23%)	30 (3%)	347 (28%)	132 (15%)	261 (21%)	305 (34%)	131 (11%)	284 (32%)	35 (3%)	136 (15%)

났으며, 특히 몸통세로둘레의 경우 중학생과 고등학생의 평균값 차이가 큰 것을 볼 수 있는데 살았뒤길이 항목의 경우 중학생과 고등학생 사이에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 몸통세로둘레의 차이는 상체길이로 인한 것임을 알 수 있다. 또한 165 구간 이후부터 중학생과 고등학생 사이에 허리높이, 배꼽수준허리높이, 허리기준선높이, 살높이항목에서 고등학생이 유의적으로 더 작게 나타났으며 다리가쪽길이의 경우도 165, 170, 175 구간에서 고등학생의 평균값이 유의적으로 작게 나타나 같은 키 구간에 속한 경우 중학생의 하체길이가 더 큰 것을 알 수 있다. 이처럼 같은 키 구간에 해당되어도 고등학생이 중학생에 비해 상체길이가 길고 하체길이가 짧은 것으로 나타나 의복 제작 시 반영해야 할 점으로 사료된다. 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이항목에서 고등학생이 유의적으로 더 크게 나타났으며, 겨드랑앞벽사이길이, 가슴너비항목에서 고등학생의 평균값이 우위를 나타냈다. 이는 고등학생의 경우 상체가 발달하면서 어깨와 가슴이 넓어지는 신체적 특징을 보이는 것을 알 수 있다. 목둘레, 가슴둘레항목에서 고등학생이 유의적으로 더 크게 나타났으며, 가슴너비항목은 전 키 구간에서 고등학생의 평균값이 유의적으로 크게 나타나는 반면 가슴두께항목은 네 구간에서만 유의적인 차이를 볼 수 있다. 가슴둘레와 엉덩이둘레는 160, 175 구간을 제외한 모든 구간에서 유의한 차이를 나타낸 반면 허리둘레는 전 키 구간에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 연령 증가에 따라 허리가 뚜렷해지고 허리보다는 가슴과 엉덩이가 발달하는 신체적 특징을 보이므로 같은 키 구간에 해당되더라도 고등학생이 중학생에 비해 가슴둘레와 엉덩이둘레가 유의적으로 큰 것을 알 수 있다. 팔길이의 경우 170, 180 구간을 제외하고 중학생과 고등학생 사이에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나 목뒤손목안쪽길이의 경우 175, 180 구간을 제외하고 고등학생이 중학생에 비해 평균값이 유의적으로 크게 나타났는데, 이는 고등학생이 중학생에 비해 어깨가 넓어

지는 것이 반영된 것으로 사료된다.

2) 키 구간별 남자 중·고등학생의 지수치 비교 분석

중학생과 고등학생의 신체성장비의 특징을 비교하기 위해 둘레항목은 가슴둘레에 대해, 너비항목은 가슴너비에 대해 키 구간별 지수치를 분석하였고 두께의 편평률과 드롭치, 로리지수, 두신지수를 분석하였으며 결과는 <Table 13>과 같다.

지수치를 살펴보면, 배둘레/가슴둘레, 무릎둘레/가슴둘레, 장딴지둘레/가슴둘레, 허리너비/가슴너비, 배꼽수준허리너비/가슴너비, 엉덩이너비/가슴너비항목은 160 구간 이후 대부분의 키 구간에서 고등학생의 평균값이 유의적으로 더 작게 나타나면서 중학생과 고등학생 간에 차이가 나타났고 허리둘레/가슴둘레, 배꼽수준허리둘레/가슴둘레항목은 160, 165, 170 구간에서 고등학생이 유의적으로 더 작게 나타났다. 이는 실제 위 항목들의 실제 치수에서는 중학생과 고등학생 간에 차이가 많지 않고 가슴둘레, 가슴너비항목에서 중학생과 고등학생 간에 차이가 많이 나타나 지수치에서 차이가 나타나는 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 2010년에 실시한 제6차 한국인 인체치수 조사사업(Size Korea) 자료 중 13~18세 남자 청소년의 직접측정 자료의 분석을 통해 남자 중·고등학생의 신체적 특징과 연령별 체형변화를 고찰하고 성장특성이 다른 남자 중학생과 고등학생의 체형의 차이를 비교 분석함으로써 남자 중·고등학생 교복치수 설정의 기초 자료를 제공하고자 하였으며 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 연령별 신체치수특성을 살펴보면 대부분의 항목에서 연령이 증가함에 따라 평균값이 유의적으로 증가하였고 13세부터 17세까지 연령 증가에 따라 계속적으로 성장하는 경향을 보이며 17세 이후 성장량은 매우

Table 12. The comparison of body measurements of middle school students (13-15 years) and high school students (16-18 years) according to stature groups (Unit: mm)

Measurement items		155		160		165		170		175		180	
		M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t
Stature	A	1551 (15.4)	-9.6	1600 (14.8)	-3.6	1650 (14.3)	-2.8	1699 (14.2)	-0.8	1745 (14.3)	-1.5	1792 (12.9)	-1.4
	B	1569 (3.7)	***	1609 (11.8)	**	1654 (13.4)	**	1700 (13.9)		1748 (13.7)		1795 (14.4)	
Cervical height	A	1316 (20.2)	-2.3	1362 (20.0)	-2.1	1406 (20.1)	0.1	1452 (20.6)	2.2	1492 (20.9)	1.0	1535 (18.6)	0.8
	B	1336 (18.5)	*	1370 (20.0)	*	1406 (18.8)		1449 (19.4)	*	1490 (19.5)		1532 (19.6)	
Waist height	A	951 (17.8)	-0.2	979 (18.2)	0.3	1009 (16.9)	4.6	1038 (18.7)	3.9	1069 (20.9)	3.4	1097 (14.8)	0.3
	B	952 (19.4)		978 (18.4)		1001 (18.1)	***	1032 (17.2)	***	1061 (17.4)	**	1096 (19.8)	
Waist height (omphalion)	A	924 (19.1)	0.9	952 (19.7)	1.5	981 (18.6)	5.2	1012 (20.0)	5.0	1040 (23.1)	3.5	1071 (18.2)	1.7
	B	917 (16.0)		947 (18.8)		971 (17.9)	***	1003 (19.2)	***	1032 (18.3)	**	1065 (20.7)	
Waist height (natural indentation)	A	987 (23.9)	-1.2	1015 (23.7)	1.1	1045 (23.4)	4.7	1074 (26.1)	4.8	1103 (28.2)	3.4	1139 (23.6)	2.3
	B	999 (19.9)		1011 (20.7)		1034 (21.7)	***	1064 (23.9)	***	1094 (24.1)	**	1127 (28.4)	*
Knee height	A	418 (19.1)	0.9	430 (20.1)	1.3	441 (19.3)	3.7	451 (20.0)	0.1	463 (21.8)	-0.2	489 (21.2)	2.3
	B	411 (21.3)		425 (19.9)		434 (19.4)	***	451 (21.1)		464 (19.8)		479 (21.0)	*
Crotch height	A	728 (23.6)	1.3	747 (22.5)	1.3	769 (23.2)	4.5	791 (24.8)	3.7	813 (24.4)	2.1	847 (25.5)	2.5
	B	715 (17.3)		742 (22.2)		759 (20.3)	***	784 (21.1)	***	808 (20.9)	*	836 (25.2)	*
Waist front length	A	315 (21.5)	-2.8	329 (19.3)	-2.4	339 (21.4)	-5.3	349 (21.3)	-5.2	358 (25.5)	-4.0	369 (23.0)	-2.3
	B	340 (12.0)	**	337 (15.8)	*	351 (20.2)	***	358 (20.2)	***	368 (20.2)	***	378 (21.7)	*
Waist back length (natural indentation)	A	363 (23.5)	-2.9	383 (24.8)	-2.5	397 (24.6)	-5.2	412 (26.7)	-2.4	419 (24.2)	-4.2	437 (21.8)	-0.4
	B	392 (12.0)	**	395 (20.0)	*	409 (21.1)	***	417 (23.2)	*	429 (21.7)	***	438 (21.7)	
Total length	A	1340 (26.9)	-2.0	1386 (28.8)	-1.6	1428 (27.3)	0.0	1471 (28.9)	2.5	1506 (33.8)	-0.3	1561 (19.4)	3.3
	B	1362 (16.8)	*	1394 (30.8)		1428 (26.5)		1466 (24.5)	*	1507 (26.1)		1547 (32.2)	**
Biacromion length	A	376 (24.1)	-3.4	388 (25.9)	-2.6	403 (27.5)	-1.8	414 (27.9)	-2.2	417 (30.0)	-3.4	421 (29.7)	-3.0
	B	410 (34.5)	**	401 (31.0)	*	408 (28.6)		419 (27.2)	*	428 (28.2)	**	437 (28.7)	**
Bishoulder length	A	370 (21.4)	-2.8	382 (23.4)	-2.6	397 (24.9)	-2.5	407 (25.4)	-3.5	414 (27.0)	-3.3	416 (25.2)	-3.6
	B	395 (28.5)	**	397 (30.4)	*	404 (26.5)	*	414 (24.7)	**	423 (26.0)	**	434 (26.4)	***
Interseye (front)	A	298 (21.3)	-1.9	312 (22.7)	-3.5	322 (21.5)	-6.9	329 (22.8)	-9.1	338 (26.3)	-5.6	337 (24.8)	-5.0
	B	315 (19.3)		327 (19.9)	**	338 (21.6)	***	346 (21.2)	***	352 (21.3)	***	362 (26.0)	***
Interseye (back)	A	360 (21.3)	-2.2	370 (25.7)	-1.6	383 (27.8)	-0.9	391 (29.1)	-1.5	397 (31.2)	-1.7	400 (27.5)	-2.1
	B	380 (21.6)	*	378 (27.6)		386 (28.2)		395 (28.3)		402 (26.7)		411 (28.4)	*
Arm length	A	527 (21.9)	-1.7	545 (21.1)	1.1	560 (23.1)	1.1	579 (23.6)	2.0	594 (24.9)	1.7	615 (26.9)	2.3
	B	542 (17.9)		540 (22.3)		557 (23.0)		575 (24.3)	*	589 (25.0)		603 (26.7)	*
Cervicale to wrist length	A	740 (29.2)	-2.9	767 (26.8)	-2.5	790 (30.4)	-2.4	816 (28.1)	-2.4	838 (29.0)	-0.7	862 (32.9)	0.4
	B	775 (30.0)	**	780 (30.4)	*	797 (28.8)	*	822 (29.3)	*	840 (27.8)		860 (26.6)	
Waist to hip length	A	167 (17.1)	-0.1	172 (18.4)	0.0	178 (18.5)	-0.1	182 (19.3)	-1.3	187 (19.1)	0.4	190 (20.2)	-1.6
	B	168 (19.8)		172 (17.1)		178 (16.1)		184 (16.8)		186 (17.6)		196 (18.4)	
Outside leg length	A	969 (27.0)	0.4	996 (27.7)	1.2	1025 (27.5)	4.7	1056 (26.9)	4.5	1084 (31.7)	3.4	1112 (28.4)	1.0
	B	964 (17.9)		989 (22.7)		1015 (20.1)	***	1046 (20.7)	***	1073 (21.8)	**	1106 (27.9)	
Crotch length (natural indentation)	A	667 (58.2)	-1.3	683 (61.3)	-1.1	710 (62.2)	-1.0	724 (62.1)	-1.6	742 (68.2)	-0.3	731 (53.2)	-3.0
	B	699 (75.8)		696 (59.2)		716 (55.4)		732 (59.8)		743 (57.0)		764 (59.3)	**
Neck circumference	A	318 (22.8)	-2.1	325 (22.3)	-3.3	337 (23.8)	-5.1	342 (21.0)	-5.6	351 (21.7)	-2.4	346 (24.6)	-3.6
	B	338 (17.0)	*	339 (20.5)	***	349 (20.9)	***	352 (20.4)	***	356 (21.0)	*	362 (22.9)	***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

A group: Middle school students, B group: High school students

Table 12. Continued

Measurement items		155		160		165		170		175		180	
		M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t
Chest circumference	A	778 (61.1)	-2.4	806 (71.1)	-1.8	837 (74.3)	-3.6	851 (71.3)	-4.5	882 (82.3)	-0.4	863 (80.4)	-3.5
	B	837 (36.1)	*	830 (52.3)		863 (63.5)	***	877 (68.2)	***	886 (64.1)		912 (71.5)	**
Waist circumference (natural indentation)	A	688 (81.6)	-1.9	707 (95.8)	-0.1	725 (98.5)	0.0	729 (89.7)	-1.4	756 (100.3)	0.4	737 (109.0)	-1.9
	B	753 (52.0)		708 (76.3)		725 (89.1)		738 (81.4)		751 (84.2)		771 (95.9)	
Waist circumference (omphalion)	A	706 (82.8)	-1.8	725 (95.9)	0.2	744 (100.3)	0.0	748 (93.5)	-1.1	778 (106.0)	0.8	757 (109.2)	-1.7
	B	769 (69.5)		722 (77.3)		744 (90.0)		756 (82.9)		770 (86.0)		790 (98.5)	
Abdominal extension circumference	A	721 (79.9)	-1.7	741 (92.5)	0.3	762 (96.3)	0.5	767 (91.3)	-0.9	799 (99.6)	0.9	780 (107.9)	-1.8
	B	777 (66.3)		735 (73.0)		758 (87.0)		773 (80.7)		790 (81.5)		812 (90.9)	
Hip circumference	A	823 (62.6)	-3.1	852 (69.7)	-0.9	882 (70.9)	-2.0	899 (71.0)	-2.4	927 (77.1)	-0.1	916 (73.3)	-2.5
	B	903 (50.6)	**	865 (53.9)		897 (68.5)	*	912 (67.4)	*	929 (64.4)		951 (71.5)	*
Armscye circumference	A	350 (31.8)	-2.4	366 (35.7)	-1.7	379 (35.9)	-2.8	388 (33.9)	-4.1	398 (37.6)	-1.5	400 (37.3)	-1.4
	B	383 (33.4)	*	378 (37.2)		389 (33.2)	**	400 (36.0)	***	404 (33.4)		409 (32.6)	
Trunk circumference	A	1398 (73.4)	-3.8	1452 (80.3)	-2.8	1509 (81.7)	-4.0	1548 (83.0)	-4.6	1594 (82.4)	-1.9	1596 (82.8)	-3.7
	B	1516 (88.1)	***	1496 (78.8)	***	1542 (72.9)	***	1579 (75.1)	***	1610 (70.1)		1654 (84.2)	***
Thigh circumference	A	492 (46.8)	-2.2	512 (56.6)	-0.7	527 (54.9)	-2.1	539 (57.9)	-1.4	552 (59.5)	-0.1	544 (53.9)	-1.8
	B	534 (41.2)	*	519 (47.4)		539 (53.0)	*	545 (50.2)		553 (50.4)		563 (53.3)	
Knee circumference	A	350 (22.4)	-2.2	358 (24.3)	1.8	367 (26.0)	2.7	373 (25.6)	2.7	383 (27.8)	3.0	388 (29.5)	1.0
	B	370 (19.4)	*	349 (21.3)		360 (21.9)	**	367 (23.4)	**	375 (22.5)	**	383 (25.6)	
Calf circumference	A	340 (24.2)	-2.8	350 (27.8)	-0.5	362 (28.9)	-1.6	367 (30.6)	-1.7	378 (32.2)	0.4	376 (27.9)	-1.5
	B	368 (24.8)	**	353 (26.6)		366 (27.6)		372 (28.7)		377 (27.5)		385 (29.9)	
Upper arm circumference	A	242 (25.8)	-1.5	250 (29.5)	-1.7	261 (30.5)	-3.5	267 (31.1)	-4.1	276 (33.3)	-1.1	269 (31.1)	-3.2
	B	258 (28.8)		260 (24.8)		271 (26.8)	**	277 (26.9)	***	280 (26.6)		288 (31.8)	**
Chest breadth	A	254 (18.2)	-2.3	264 (22.1)	-4.7	275 (22.8)	-3.9	279 (20.5)	-6.3	289 (23.1)	-2.2	289 (23.7)	-3.4
	B	272 (14.7)	*	277 (14.2)	***	284 (20.0)	***	290 (20.9)	***	294 (19.8)	*	303 (21.6)	**
Waist breadth (natural indentation)	A	238 (25.0)	-3.8	245 (27.9)	-0.8	254 (29.7)	-1.7	257 (27.4)	-2.6	268 (30.1)	-0.3	263 (32.9)	-2.5
	B	257 (10.8)	**	250 (22.9)		259 (28.4)		263 (25.8)	**	269 (27.0)		278 (29.6)	*
Waist breadth (omphalion)	A	249 (24.9)	-1.9	256 (28.5)	-0.5	265 (30.8)	-0.8	269 (28.7)	-1.8	280 (30.9)	0.3	274 (33.8)	-2.4
	B	269 (17.4)		259 (26.1)		268 (29.0)		273 (26.0)		279 (27.3)		289 (29.9)	*
Hip width	A	284 (17.0)	-2.8	295 (20.0)	-1.5	305 (19.9)	-2.6	312 (18.8)	-2.8	322 (21.3)	-0.6	322 (21.2)	-2.2
	B	304 (10.9)	**	301 (17.9)		311 (18.7)	**	317 (18.9)	**	324 (19.2)		330 (19.9)	*
Chest depth (standing)	A	178 (19.0)	-2.4	183 (20.5)	-1.4	189 (21.5)	-2.8	191 (20.3)	-3.4	200 (21.8)	0.1	194 (22.8)	-3.1
	B	196 (17.1)	*	188 (15.8)		195 (20.4)	**	197 (19.1)	**	200 (19.8)		207 (22.2)	**
Waist depth (natural indentation)	A	173 (25.9)	-1.6	176 (29.4)	-0.3	181 (29.4)	-0.8	181 (28.3)	-1.8	188 (29.4)	0.0	179 (33.7)	-2.5
	B	189 (25.8)		178 (23.9)		183 (26.7)		185 (24.1)		188 (25.7)		193 (27.9)	*
Hip depth	A	201 (21.0)	-1.9	207 (23.6)	-1.0	213 (24.4)	-2.5	217 (22.8)	-2.4	224 (24.7)	-0.2	219 (23.7)	-2.5
	B	218 (17.4)		211 (22.3)		219 (22.2)	*	222 (23.3)	*	225 (21.8)		230 (24.7)	*
Weight	A	48.4 (7.3)	-2.6	53.0 (9.4)	-0.7	58.3 (10.6)	-1.5	61.7 (10.4)	-2.4	67.5 (12.0)	0.4	67.3 (13.2)	-2.1
	B	56.3 (6.1)	**	54.3 (8.0)		59.8 (9.7)		63.7 (9.9)	*	67.1 (10.1)		72.2 (12.1)	*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

A group: Middle school students, B group: High school students

Table 13. An index value comparison of middle school students (13-15 years) and high school students (16-18 years) according to stature groups

Category		155		160		165		170		175		180	
		M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t
Neck circumference/ Chest circumference	A	0.41 (0.03)	0.5	0.41 (0.03)	-0.8	0.40 (0.02)	0.4	0.40 (0.03)	0.6	0.40 (0.03)	-1.4	0.40 (0.03)	0.9
	B	0.40 (0.02)		0.41 (0.02)		0.41 (0.02)		0.40 (0.02)		0.40 (0.02)		0.40 (0.02)	
Waist circumference (natural indentation)/ Chest circumference	A	0.88 (0.06)	-0.6	0.87 (0.06)	2.0 *	0.86 (0.06)	4.7 ***	0.86 (0.06)	3.0 **	0.85 (0.06)	1.4	0.85 (0.06)	0.6
	B	0.90 (0.04)		0.85 (0.05)		0.84 (0.05)		0.84 (0.05)		0.85 (0.05)		0.84 (0.06)	
Waist circumference (omphalion)/ Chest circumference	A	0.91 (0.06)	-0.4	0.90 (0.06)	2.7 **	0.89 (0.06)	4.8 ***	0.88 (0.06)	3.5 **	0.88 (0.06)	1.9	0.87 (0.06)	0.9
	B	0.92 (0.06)		0.87 (0.05)		0.86 (0.05)		0.86 (0.05)		0.87 (0.05)		0.86 (0.06)	
Abdominal extension circumference/ Chest circumference	A	0.93 (0.05)	-0.1	0.92 (0.06)	3.1 **	0.91 (0.06)	6.0 ***	0.90 (0.06)	4.0 ***	0.90 (0.06)	2.4 *	0.90 (0.06)	1.1
	B	0.93 (0.06)		0.88 (0.05)		0.88 (0.05)		0.88 (0.05)		0.89 (0.05)		0.89 (0.05)	
Hip circumference/ Chest circumference	A	1.06 (0.05)	-0.9	1.06 (0.04)	2.0 *	1.06 (0.05)	3.3 **	1.06 (0.05)	3.8 ***	1.05 (0.05)	0.8	1.06 (0.04)	2.1 *
	B	1.08 (0.06)		1.04 (0.03)		1.04 (0.04)		1.04 (0.05)		1.05 (0.04)		1.04 (0.05)	
Armseye circumference/ Chest circumference	A	0.45 (0.03)	-0.5	0.45 (0.03)	0.0	0.45 (0.03)	0.9	0.46 (0.03)	0.1	0.45 (0.03)	-1.3	0.46 (0.03)	3.1 **
	B	0.46 (0.03)		0.45 (0.03)		0.45 (0.03)		0.46 (0.03)		0.46 (0.03)		0.45 (0.03)	
Upper arm circumference/ Chest circumference	A	0.31 (0.02)	0.4	0.31 (0.02)	-0.6	0.31 (0.02)	-1.4	0.31 (0.02)	-1.3	0.31 (0.02)	-1.6	0.31 (0.02)	-1.3
	B	0.31 (0.03)		0.31 (0.02)		0.31 (0.02)		0.32 (0.02)		0.32 (0.02)		0.32 (0.02)	
Thigh circumference/ Chest circumference	A	0.63 (0.04)	-0.3	0.63 (0.04)	1.2	0.63 (0.04)	1.6	0.63 (0.04)	3.4 **	0.63 (0.03)	0.4	0.63 (0.03)	2.1 *
	B	0.64 (0.03)		0.63 (0.04)		0.62 (0.04)		0.62 (0.04)		0.62 (0.04)		0.62 (0.03)	
Knee circumference/ Chest circumference	A	0.45 (0.03)	0.8	0.44 (0.02)	5.3 ***	0.44 (0.03)	8.6 ***	0.44 (0.03)	9.3 ***	0.44 (0.02)	4.9 ***	0.45 (0.02)	6.7 ***
	B	0.44 (0.01)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)	
Calf circumference/ Chest circumference	A	0.44 (0.02)	-0.1	0.43 (0.02)	2.3 *	0.43 (0.02)	3.4 **	0.43 (0.03)	4.0 ***	0.43 (0.02)	1.4	0.44 (0.02)	3.5 **
	B	0.44 (0.02)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)		0.42 (0.02)		0.43 (0.02)		0.42 (0.02)	
Interscye (front)/ Chest breadth	A	1.18 (0.07)	0.5	1.19 (0.07)	0.5	1.17 (0.08)	-2.0 *	1.18 (0.08)	-2.1 *	1.17 (0.09)	2.8 **	1.17 (0.08)	-1.9
	B	1.16 (0.07)		1.18 (0.06)		1.19 (0.07)		1.19 (0.07)		1.20 (0.07)		1.19 (0.06)	
Interscye (back)/ Chest breadth	A	1.42 (0.10)	1.2	1.41 (0.09)	2.4 *	1.40 (0.10)	3.6 ***	1.40 (0.10)	5.1 ***	1.37 (0.10)	0.8	1.39 (0.08)	1.6
	B	1.40 (0.04)		1.36 (0.09)		1.36 (0.09)		1.36 (0.09)		1.37 (0.09)		1.36 (0.09)	
Biacromion length/ Chest breadth	A	1.48 (0.12)	-0.5	1.48 (0.12)	1.3	1.47 (0.12)	2.4 *	1.49 (0.12)	4.0 ***	1.45 (0.11)	-0.9	1.46 (0.11)	0.8
	B	1.51 (0.08)		1.45 (0.11)		1.44 (0.12)		1.45 (0.11)		1.46 (0.12)		1.45 (0.10)	
Bishoulder length/ Chest breadth	A	1.46 (0.11)	0.2	1.46 (0.11)	1.1	1.45 (0.11)	2.3 *	1.46 (0.11)	3.5 **	1.43 (0.09)	-0.6	1.44 (0.09)	0.6
	B	1.45 (0.06)		1.43 (0.11)		1.42 (0.10)		1.43 (0.10)		1.44 (0.10)		1.43 (0.09)	
Waist breadth (natural indentation)/ Chest breadth	A	0.94 (0.06)	-0.4	0.93 (0.06)	2.8 **	0.92 (0.06)	1.8	0.92 (0.06)	2.9 **	0.93 (0.06)	2.2 *	0.91 (0.06)	-0.4
	B	0.95 (0.05)		0.90 (0.06)		0.91 (0.06)		0.91 (0.06)		0.91 (0.05)		0.91 (0.06)	
Waist breadth (omphalion)/ Chest breadth	A	0.98 (0.07)	-0.4	0.97 (0.06)	3.2 **	0.96 (0.07)	3.1 **	0.96 (0.07)	4.0 ***	0.97 (0.06)	3.0 **	0.95 (0.07)	-0.2
	B	0.99 (0.08)		0.93 (0.07)		0.94 (0.06)		0.94 (0.06)		0.95 (0.06)		0.95 (0.06)	
Hip width/Chest breadth	A	1.12 (0.06)	0.0	1.12 (0.06)	3.5 **	1.11 (0.06)	2.8 **	1.12 (0.06)	5.3 ***	1.12 (0.06)	2.6 **	1.12 (0.06)	2.5 *
	B	1.12 (0.05)		1.08 (0.04)		1.09 (0.06)		1.09 (0.06)		1.10 (0.06)		1.09 (0.05)	
Chest depth (standing)/ Chest breadth	A	0.70 (0.05)	-1.0	0.69 (0.06)	1.4	0.69 (0.05)	0.0	0.69 (0.05)	1.3	0.69 (0.05)	2.3 *	0.67 (0.05)	-1.1
	B	0.72 (0.04)		0.68 (0.04)		0.69 (0.06)		0.68 (0.05)		0.68 (0.05)		0.68 (0.06)	
Waist depth (natural indentation)/Waist breadth (natural indentation)	A	0.72 (0.06)	-0.6	0.71 (0.06)	0.4	0.71 (0.05)	0.7	0.70 (0.06)	-0.3	0.70 (0.05)	0.4	0.68 (0.06)	-1.8
	B	0.74 (0.07)		0.71 (0.04)		0.71 (0.05)		0.70 (0.05)		0.70 (0.05)		0.69 (0.05)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

A group: Middle school students, B group: High school students

Table 13. Continued

Category		155		160		165		170		175		180	
		M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t	M (SD)	t
Hip depth/Hip width	A	0.71 (0.05)	-0.4	0.70 (0.05)	-0.2	0.70 (0.05)	-1.7	0.69 (0.05)	-1.2	0.69 (0.05)	0.1	0.68 (0.05)	-1.8
	B	0.72 (0.04)		0.70 (0.05)		0.71 (0.05)		0.70 (0.05)		0.69 (0.05)		0.70 (0.05)	
Chest Circumference-Waist Circumference	A	89.5 (44.7)	0.3	99.5 (47.3)	-2.6 *	111.4 (48.2)	-5.5 ***	122.0 (49.6)	-4.2 ***	126.8 (49.2)	-1.6	126.9 (54.1)	-1.4
	B	84.7 (29.1)		122.6 (39.4)		137.8 (44.0)		138.5 (42.8)		134.6 (44.7)		140.6 (49.7)	
Hip Circumference-Waist Circumference	A	134.6 (44.8)	-0.9	145.5 (44.7)	-1.3	156.9 (51.1)	-3.1 **	170.1 (42.9)	-1.1	171.8 (46.4)	-1.2	179.9 (51.5)	0.1
	B	150.7 (48.7)		156.7 (34.4)		171.4 (42.8)		174.0 (40.7)		177.3 (43.8)		179.3 (47.7)	
Rohrer's index Weight (kg)/ Stature ³ (m) ³ ×10	A	129.8 (19.6)	-2.0	129.3 (22.6)	-0.3	129.7 (23.3)	-1.1	125.8 (20.9)	-2.3 *	127.0 (22.5)	0.6	117.0 (22.7)	-1.9
	B	145.6 (15.7)		130.5 (18.6)		132.3 (20.8)		129.7 (19.7)		125.6 (18.4)		124.7 (20.7)	
Head height/Stature	A	0.15 (0.01)	1.3	0.14 (0.01)	1.4	0.14 (0.01)	1.1	0.14 (0.01)	0.6	0.14 (0.01)	-0.1	0.13 (0.01)	-2.3 *
	B	0.14 (0.01)		0.14 (0.01)		0.14 (0.01)		0.14 (0.00)		0.14 (0.00)		0.13 (0.00)	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

A group: Middle school students, B group: High school students

작거나 감소하는 것으로 나타나 성장이 둔화되는 것을 볼 수 있다. 또한 부위에 따라 차이는 있으나 대부분의 항목에서 13~14세 사이의 성장량이 크게 나타나 빠르게 성장하는 시기임을 알 수 있다. 높이 및 길이항목의 경우 13~15세 사이의 성장 폭이 15~18세 사이의 성장 폭에 비해 현저히 큰 것을 볼 수 있으며 둘레항목의 경우 13~14세 사이에 성장이 많이 이루어지고 성장이 주춤하다가 다시 16~17세 사이에 많이 성장하는 것을 볼 수 있다. 너비 및 두께항목의 경우 13~14세 사이의 성장량이 가장 큰 엉덩이너비항목을 제외하고 고등학생 시기인 16~17세 사이에 많이 성장하고 17세 이후에 성장이 둔화되는 것을 볼 수 있다. 둘레, 너비 및 두께항목의 전체적인 성장 폭을 살펴보면 허리보다 가슴과 엉덩이 관련 항목의 증가량이 큰 것으로 나타나 연령이 증가함에 따라 허리가 뚜렷해지고 15세 이후 허리보다 가슴과 엉덩이가 발달하는 신체적 특징을 보이며 성인의 체형으로 변화되는 것을 알 수 있다. 몸무게의 경우 13~14세 사이에 많이 증가하고 주춤하다가 16~17세 사이에 다시 증가한 후 17세 이후에 둔화되어 둘레항목과 비슷한 경향을 보이는 것을 알 수 있다.

둘째, 신체성장비의 특징을 파악하기 위해 높이와 길이 항목은 키에 대해, 둘레항목은 가슴둘레에 대해, 너비와 두께항목은 가슴너비에 대해 지수치를 비교 분석한 결과를 살펴보면, 대부분의 항목에서 연령의 증가에 따라 평균값이 증가 및 감소하면서 유의한 차이를 보였다. 높이 및 길이항목의 경우 키에 대한 목뒤높이, 어깨높이값은 13세가 작고 13~14세 사이에 증가하여 14세

이후에는 차이가 없고 엉덩이높이/키, 무릎높이/키, 살높이/키항목은 연령증가에 따라 감소함을 보였다. 키에 대한 앞중심길이, 등길이값은 연령이 증가함에 따라 증가하였고 다리가쪽길이값은 감소하였다. 이는 하체의 길이성장이 키의 성장에 미치지 못하며 청소년기 성장의 경우 키는 하체길이보다 상체길이가 길어짐으로써 증가하는 것을 알 수 있다. 가슴둘레에 대한 둘레항목의 지수치의 경우 허리둘레, 배꼽수준허리둘레의 감소량은 가장 크게 나타난 반면 엉덩이둘레의 경우 일정하거나 약간 감소하는 경향을 보였다. 또한 가슴너비에 대한 허리너비와 배꼽수준허리너비의 지수치는 13세부터 15세까지 크게 감소하는 것을 볼 수 있다. 따라서 가슴둘레와 엉덩이둘레는 증가하고 허리둘레는 가늘어져 허리가 뚜렷해지고 허리에 비해 가슴이 넓어지는 성인의 체형으로 변화됨을 알 수 있다.

셋째, 연령별 가슴, 허리, 엉덩이의 편평률과 가슴둘레와 허리둘레의 차이인 드롭과 엉덩이둘레와 허리둘레의 차이인 하드롭을 분석한 결과, 편평률의 경우 모든 항목에서 연령 간 평균값이 유의한 차이를 나타냈으며 사후검증결과 13세를 제외하고 14~18세에서는 연령 간 평균값 간에 뚜렷한 유의차가 없었다. 14세 이후 편평률이 보다 0에 가까워져 두께에 비해 너비가 넓은 체형으로 변화하고 있는 것을 확인 할 수 있다. 가슴둘레와 허리둘레의 차이인 드롭과 엉덩이둘레와 허리둘레의 차이인 하드롭의 경우 13~15세까지 차이가 현저하게 증가하고 사후검증 결과 15세까지 꾸준히 증가한 후 15세 이후 18세까지 같은 집단을 형성하는 것으로 나타

나 중학생 시기인 13~15세에 허리보다는 가슴과 엉덩이가 발달하고 허리가 뚜렷해지는 신체적 체형을 보이며 성인의 체형으로 변화되는 것을 볼 수 있다.

넷째, 중학생과 고등학생의 신체치수 비교를 위해 5cm 간격으로 키 구분을 한 후 키 구간별 신체치수를 분석한 결과, 앞중심길이, 등길이항목에서 고등학생의 유의적으로 더 크게 나타났으며 165 구간 이후부터 허리높이, 배꼽수준허리높이, 허리기준선높이, 살높이항목에서 고등학생이 더 작게 나타나 동일한 키 구간에 해당되어도 고등학생이 중학생에 비해 상체길이가 길며, 하체길이가 작은 것을 알 수 있다. 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이, 겨드랑앞벽사이길이, 가슴너비항목에서 고등학생이 유의적으로 더 크게 나타나 고등학생의 경우 상체가 발달하면서 어깨와 가슴이 넓은 신체적 특징을 보이는 것을 알 수 있다. 가슴둘레와 엉덩이둘레는 대부분의 키 구간에서 유의한 차이를 나타낸 반면 허리둘레는 전 키 구간에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 연령 증가에 따라 허리가 뚜렷해지고 가슴과 엉덩이가 발달하는 신체적 특징을 보이며 같은 키 구간에 해당되더라도 고등학생이 중학생에 비해 가슴둘레와 엉덩이둘레가 큰 것을 알 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 13세부터 17세까지 연령이 증가함에 따라 계속적으로 성장하는 경향을 보이며 13~14세 사이의 성장량이 가장 크고 연령 증가에 따라 허리가 뚜렷해지고 가슴과 엉덩이가 발달하는 신체적 특징을 보이며, 허리에 비해 가슴이 넓어지는 체형으로 변화됨을 알 수 있다. 교복의 경우 남자 중학생은 큰 치수의 교복을 구입하여 추가로 구입하는 경우가 10~11% 정도로 적고(Ryu et al., 2011) 남녀 중·고등학생을 대상으로 한 선행연구(Hyun et al., 2008)에 따르면 남자 중·고등학생 중 약 25%의 학생이 재구입을 한 경험 있다고 응답하여 대부분의 학생들은 입학 시에 구입한 교복을 3년간 착용하며 급격한 신체성장을 겪는 중·고등학생은 교복의 맞음새에 문제가 발생하게 된다. 높이 및 길이항목의 경우 중학생 시기인 13~15세에 많이 성장하며 둘레, 너비 및 두께항목의 경우 고등학생 시기인 16~17세 사이에 다시 한번 성장이 이루어지므로 중학생은 길이치수의 성장량을 좀 더 고려하여야 하며 고등학생은 둘레치수의 성장량을 고려해야 할 것으로 생각된다.

선행연구(Lee et al., 2004)에 따르면 교복치수 체계는 중학생과 고등학생을 통합하여 설정되어 있으며 작은 치수를 중학생용으로 사용하고 큰 치수를 고등학생

용으로 사용하고 있어, 고등학생과 다른 신체적인 특징을 가진 중학생의 경우 기준 길이에 비하여 가슴둘레와 허리둘레가 크게 나타나는 현상이 있다고 하였다. 교복의 특성상 중학생용과 고등학생용으로 명확하게 구분이 되어 있으므로 성장패턴이 다른 중학생과 고등학생의 체형특성 및 신체부위별 증가량을 교복 제작 시 참고한다면 교복의 맞음새를 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서 중학생과 고등학생을 비교한 결과 중학생이 동일한 키 구간에 해당되는 경우 고등학생에 비해 상체길이가 짧고 하체길이가 길며, 고등학생의 경우 상체가 발달하면서 어깨와 가슴이 넓어지는 신체적 특징을 보이고 같은 키 구간에 해당되더라도 고등학생이 중학생에 비해 가슴둘레와 엉덩이둘레가 큰 것을 알 수 있었으며, 이러한 특징을 반영한다면 맞음새 향상에 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구의 결과에서 보듯 남자 중학생과 고등학생의 교복치수의 설정 시 동일한 키 집단이라 하더라도 서로 상이한 신체의 크기 및 프로포션을 보이는 것을 확인할 수 있었으므로, 현행 교복치수 체계에 대한 재고가 필요한 것으로 나타났다. 즉 남자 중학생과 고등학생용 교복의 치수체계를 독립시켜 제안할 필요성이 있을 것이다. 본 연구에서는 남자 중·고등학생의 교복치수 설정을 위해 신체적 특성을 분석하는데 중점을 두었으며 본 결과가 새로운 교복치수 설정을 위한 토대가 되고, 청소년 교복의 맞음새 및 만족도를 높이기 위한 참고자료가 될 것으로 생각된다.

후속연구에서는 두 집단의 체형특성을 감안한 독립된 교복치수 체계를 제안한 후 제안된 교복치수 체계에 대한 맞음새 및 치수만족도에 대한 연구도 필요할 것이다.

References

- Hyun, E. K., & Nam, Y. J. (2009a). A study on changes of body measurements in teenage boys: Focused on ages 13 to 18. *Journal of the Korean Society of Costume*, 59(6), 58-71.
- Hyun, E. K., & Nam, Y. J. (2009b). A study on the sizing system for middle and highschool girls' uniforms. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 11(4), 602-613.
- Hyun, E. K., Kang, M. H., & Nam, Y. J. (2008). A study on middle and high school boys' and girls' uniform wearing conditions. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 32(8), 1190-1201.
- Jeong, H. Y., Kim, K. A., & Suh, M. A. (2007). The compari-

- son of the physical characteristics between boys and girls at puberty. *The Research Journal of the Costume Culture*, 15(1), 37–57.
- Kim, K. J., & Lee, S. W. (1991). A study on the developmental trend of human body for the establishment of the apparel sizing system-On the high school boys and girls between age 16 and 18-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 15(1), 48–60.
- Kweon, S. A., Choi, J. M., & Kim, I. W. (2003). The actual wearing condition and wearing satisfaction of high school boys' summer uniforms. *Journal of the Korea Home Economics Association*, 41(10), 45–55.
- Lee, H. J. (2006). Middle & high school students' fitness of sizing system and satisfaction for fall and winter school uniform. *The Research Journal of the Costume Culture*, 14(1), 48–63.
- Lee, J. S. (1998). A study on body form variation of junior high school boys. *디자인연구*, 6(0), 91–103.
- Lee, J. S., Yun, J. H., & Cho, Y. C. (1997). A study on the developmental trend of body for the establishment of the sizing system of the junior high school students uniforms. *The Research Journal of the Costume Culture*, 5(3), 159–175.
- Lee, K. M., Choi, H. S., & Kang, Y. S. (2004). A study on sizing system for the school uniforms of middle-school boys. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(1), 119–130.
- Ryu, E. J., Choi, H. S., & Yi, K. H. (2011). A study on the wearing conditions of middle school boys' uniforms. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 35(10), 1175–1187.