

## 나이, 비만도 및 신장에 따른 남성 가슴 형상 분석

강영훈<sup>1,2)</sup> · 김성민<sup>1,3)†</sup>

<sup>1)</sup>서울대학교 의류학과

<sup>2)</sup>인간중심소프트로봇기술연구센터

<sup>3)</sup>서울대학교 생활과학연구소

### Analysis of Male Chest Shape According to Age, BMI, and Height

Yeonghoon Kang<sup>1,2)</sup> and Sungmin Kim<sup>1,3)†</sup>

<sup>1)</sup>Dept. of Fashion and Textiles, Seoul National University; Seoul, Korea

<sup>2)</sup>Soft Robotics Research Center; Seoul, South Korea

<sup>3)</sup>Research Institute of Human Ecology, Seoul National University; Seoul, South Korea

**Abstract:** This study analyzed the shape of the male chest using three-dimensional body scan data to check for differences in age, body mass index (BMI), and height. Ten detailed measurements related to the chest and nipples, along with 25 basic body measurement items, were obtained from 750 men aged between 20 and 60 years. Age was categorized into five distinct groups, whereas height and BMI were categorized into three groups to facilitate the analysis of chest shape differences influenced by each factor. The results confirmed that all three factors were significantly related to the differences in male chest shape. Among these factors, the BMI had the greatest impact on chest shape variation. Age was observed to broadly affect overall chest shape, with influences attributed to generational characteristics such as aging, muscle development, and obesity. Height was found to affect the chest dimensions, including length and width, as well as the position of the nipples. Additionally, BMI affected aspects such as chest volume and nipple position. These findings are expected to provide valuable basic data and insights that can be used in the production of male chest-related products as well as in the determination of the optimal position for nipple chest surgeries.

**Key words:** ergonomics(인간공학), three-dimensional scan data(3차원 스캔 데이터), male chest(남성 가슴), three-dimensional measurement(3차원 인체측정), nipple(유두)

## 1. 서 론

남성의 가슴은 여성의 가슴보다 일반적으로 평평하고 볼륨감이 적기 때문에, 의류나 상반신 착용 제품을 설계하는 과정에서 남성 가슴의 구체적인 형태 분석이 종종 간과되어 왔다. 그러나 현대 사회의 식습관 변화로 인한 비만 인구 증가와 고강도 근력 운동의 유행으로 인한 근육 발달로 인해, 평평하고 납작한 가슴이 아닌 볼륨감 있는 가슴을 가진 남성이 증가하고 있다(Cho et al., 2022; Kim & Kim, 2023). 이러한 남성의 체형 변화는 패션 디자이너와 의류 제조업체에게 새로운 도전을 제기하며 의류 설계 과정에서 남성 가슴의 형태를 반영할

필요성을 강조하고 있다.

남성의 가슴 형태 변화는 의류의 기능성과 편안함에 대한 요구를 증가시키고 있다. 비만 남성의 경우 의복 착용 시 가슴 부위에서 불편함을 호소하기도 하며 근육질 남성의 경우 일반 남성과 비교했을 때 가슴 관련 인체 측정 항목에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(Jeong & Kim, 2008; Shin & Saedi, 2023). 또한, 언더아머(Under Armour, USA)나 나이키(Nike, USA)와 같은 운동복 브랜드는 근육질 남성을 위해 팔과 가슴 근육을 잡아 주는 동시에 시각적으로 강조하는 머슬핏 의류를 생산하고 있다. 따라서 남성 가슴의 형태를 다방면으로 연구할 필요성이 커지고 있다.

성호르몬 이상 및 원인불명의 현상으로 인해 유선이 발달하는 여성형 유방증, 남성 유방암 수술, 성전환 수술 등 가슴 관련 수술 후 가슴의 형태를 재건하는 단계에서 여성의 가슴과 달리 이상적인 남성 가슴 형태에 대한 기준은 모호하다(Ramasamy et al., 2023). 이로 인해 일반적으로 남성의 평균적인 가슴 형태를 참고하여 유두의 위치와 크기 그리고 가슴의 형태를 결정하게 된다(Ramasamy et al., 2023; Yoon & Sim,

†Corresponding author: Sungmin Kim

Tel. +82-2-880-6847

E-mail: [sungmin0922@snu.ac.kr](mailto:sungmin0922@snu.ac.kr)

©2024 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2005; Yue et al, 2018). 그러나 남성의 가슴 형상과 유두의 위치는 BMI와 나이에 따라서 차이가 존재할 것으로 예상되기 때문에(Yue et al, 2018) 다양한 체형과 나이를 가진 대상을 종합적으로 연구할 필요가 있다. 이를 통해 남성 가슴 수술 시 환자와 유사한 체형과 나이대를 가지는 평균적인 가슴의 형태를 참고하여 시각적으로 어색하지 않은 가슴 형태와 유두의 위치를 결정할 수 있을 것으로 기대된다.

2010년대 이후 3차원 인체 스캐너가 빠르게 보급됨에 따라 3차원 인체 데이터에서 얻은 인체 측정치가 다양한 분야에서 제품 설계에 사용되고 있다(Bye & McKinney, 2010; Kang & Kim, 2023; Kang et al., 2024). 의류 분야 외에도 인체의 외형을 확인하는 것을 통해 시각적으로 질병을 판별하거나 치료 보조를 위한 개인 장비를 맞춤으로 제작하는 과정에도 활용되고 있다(Jeon et al., 2023; Kang et al, 2022). 3차원 인체 데이터를 활용하여 남성 체형을 분석한 연구는 연령이나 비만도에 따라 상반신이나 하반신을 종합적으로 혹은 특정 부위를 개별적으로 분석하고 유형화하여 군집을 나누거나 형태적 특성을 분석하는 연구가 다양하게 진행되었다(Cha, 2019; Hong, 2019; Lee, 2023). 그러나 남성 가슴을 대상으로 한 연구는 전 세계적으로 상당히 제한적으로 이루어지고 있어 가슴 형상에 대한 이해가 부족한 실정이다. 남성 가슴을 대상으로 한 절대적인 연구의 수가 부족할 뿐만 아니라 다양한 세대나 체형 특성을 가지는 대상을 연구하기보다는 20, 30대 남성에 한정 지어 연구하거나 여성형 유방증 치료 과정에서 환자를 중심으로 연구되어 가슴에 대한 분석이 충분하게 이루어지지 못했다는 한계가 존재한다(Kim & Kim, 2016; Paek & Lee, 2004; Ramasamy et al., 2023; Yoon & Sim, 2005). 반면, 여성 가슴의 경우 다양한 대상을 바탕으로 연구가 수행되어 가슴의 형태적 특성이 다각도에서 분석되었으며 비만, 나이, 임신, 수유 등 다양한 원인으로 인해 가슴의 형태가 변화하는 것을 확인하였다(Kim & Do, 2010; Pei et al., 2019; Zhang et al., 2022). 남성의 경우 나이나 BMI에 따라서 전반적인 체형의 차이가 나타나며(Kim & Kim, 2023; Lim, 2023), 여성과 달리

임신이나 수유로 인한 가슴과 유두의 형상 변화가 나타나지 않기 때문에 남성 가슴 형태와 유두의 위치는 비만, 나이, 신장에 따라서 형태적 차이가 존재할 것이라고 예상하였다.

본 연구는 남성 가슴에 대한 복합적인 분석을 위해 신장, BMI, 나이에 따른 가슴의 형태적 특징의 차이를 파악하고자 하였다. 이를 위해 20대부터 60대까지의 남성 3차원 인체 데이터를 활용하여 가슴과 유두 관련 인체 항목을 중심으로 각 그룹에 따른 가슴 형태를 분석함으로써 남성 가슴에 대한 형태적 특성을 구체적으로 밝히고 나이, 비만도, 신장 등의 요인에 따른 가슴 형태와 유두 위치의 차이를 규명하고자 하였다. 이 연구는 다양한 관점에서 다루어진 적이 없는 남성 가슴에 대한 이해를 심화시키고, 의류 설계 및 제조 그리고 남성 가슴 수술 과정에서 중요한 기초 자료로 활용될 것이다.

## 2. 연구 방법

### 2.1. 연구 대상

본 연구에서는 나이, 비만도, 신장에 따른 가슴 형태 차이를 분석하기 위해 Size Korea의 3차원 인체 스캔 데이터 750개를 사용하였다. 체형 성장이 대체로 마무리되고, 노화로 인한 체형 및 자세 변화가 적은 20~60대 남성을 연구 대상으로 선정하였으며, 상반신 불균형이 심하지 않으며, 유두의 위치가 육안으로 정확하게 판별이 가능한 데이터를 중심으로 세대별로 150개의 데이터를 분석에 활용하였다. 사이즈 코리아의 표준 인체 치수 및 분포를 참고하여 비만도는 BMI 지수를 활용하여 18.5와 25를 기준으로 저체중, 정상 및 과체중, 비만 3단계로 구분하였으며, 신장은 168 cm와 176 cm를 기준으로 3단계로 구분하였다. 각각의 나이별 BMI 지수와 신장에 따른 분포와 BMI 지수와 신장의 평균 치수 및 표준편차는 (Table 1)과 같으며 평균연령은 44.1±14.4세였다.

### 2.2. 분석 항목 및 방법

남성의 가슴을 분석한 선행연구(Ramasamy et al., 2023;

**Table 1.** Number of subjects according to BMI and height by age groups

Unit: N(%)	20's	30's	40's	50's	60's	Total
BMI 1	15(10)	4(2.7)	8(5.3)	5(3.3)	2(1.3)	34(4.5)
BMI 2	96(64)	84(56)	81(54)	90(60)	85(56.7)	436(58.1)
BMI 3	39(26)	62(41.3)	61(40.7)	55(36.7)	63(42)	280(37.3)
Total	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	750(100)
Mean±S.D	23.4±3.3	24.4±3.4	24.2±3.7	23.7±3.3	24.7±2.9	24.1±3.3
Height 1	17(11.3)	40(26.7)	42(28)	86(57.3)	114(76)	299(39.9)
Height 2	83(55.3)	79(52.7)	85(56.7)	57(38)	31(20.7)	335(44.7)
Height 3	50(33.3)	31(20.7)	23(15.3)	7(4.7)	5(3.3)	116(15.5)
Total	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	750(100)
Mean±S.D (mm)	1737.3±51.3	1713.5±58.4	1709.6±53.7	1663.9±64.2	1645±55.2	1693.8±66.1

BMI 1≤18.5, 18.5<BMI 2≤25, 25<BMI 3 / Height 1≤ 1680mm, 1680mm<Height 2≤1760mm, 1760mm<Height 3

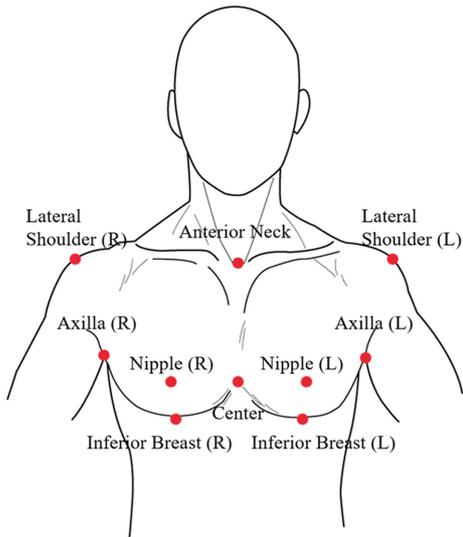


Fig. 1. Location of landmarks.

Yoon & Sim, 2005)와 여성의 가슴 형상을 분석한 선행연구 (Park & Sohn, 1996; Pei et al., 2019)를 종합적으로 참고하여 남성 가슴의 형태와 유두의 위치를 다각도에서 살펴볼 수 있을 것으로 기대되는 총 10개의 랜드마크와 25개의 인체 측정 항목을 선정하였으며, 그 외 나이, 신장, BMI를 수집하였다. Fig. 1,2는 랜드마크와 인체 측정 항목의 위치를 보여주며, Table 2에 보인 것과 같이 높이 7항목, 너비 및 두께 9항목, 길이(체표) 4항목, 둘레 3항목 그리고 각도 2항목으로 총 25항목이다. 3차원 인체 데이터 측정은 인체 측정과 관련된 다수의 선행연구(Baek & Song, 2019; Kang & Kim, 2020; Song et al, 2022)에서 3차원 인체 데이터 분석에 활용된 SNU-BM (Kim & Kim, 2018)을 사용하였다. SNU-BM는 스크립트 언

어 기반의 3차원 인체 분석 시스템으로 다양한 스캐너에서 얻은 3차원 데이터를 분석할 수 있으며 사용자가 필요에 따라 스크립트를 작성하면 원하는 부위의 인체 측정이 자동으로 가능하다.

SPSS Statistics 26을 활용하여 25개 인체 측정 항목에 대한 750명의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값을 구하였으며, 신장, BMI 그리고 나이 요인에 따라서 가슴 관련 인체 항목에 유의한 차이가 있는지 분석하기 위해 ANOVA를 실시하였다. 이후 등분산성이 가정된 측정항목의 경우 Duncan 사후분석을 실시하였으며, 등분산을 가정하지 않는 항목의 경우 Welch's ANOVA를 활용하여 유의한 차이를 분석하였으며 사후검정은 등분산을 가정하지 않고 집단의 표본 수가 달라도 사용이 가능한 Games-Howell을 수행하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1. 20~60대 남성의 가슴 관련 측정 항목 계측치

20~60대 남성 750명의 25개 가슴 관련 측정 결과는 Table 3과 같다. 높이 7개 항목, 너비 및 두께 9개 항목, 체표 길이 4개 항목, 둘레 3개 항목, 그리고 각도 2개 항목에 대한 평균, 표준편차, 최대값, 최소값을 제시하였다.

25개 항목 중 남성 가슴 형상에서 기준이 되는 가슴둘레는 997.6 mm, 가슴너비는 344.7 mm로 나타났고 젖꼭지의 위치를 유추할 수 있는 목앞점과 젖꼭지점 사이 높이는 171.1 mm, 어깨가쪽점과 젖꼭지점 사이 길이는 210.9 mm 그리고 목앞점과 젖꼭지점 사이 길이는 207.7 mm로 나타났다. 가슴 형상과 젖꼭지 위치에 대한 형태적 분석을 위해 본 연구와 영국에 거주하는 18~90세의 남성 158명(백인 112명, 그 외 인종 46명)을 대상으로 가슴을 분석한 Yue et al.의 2018년 연구 그리고 남

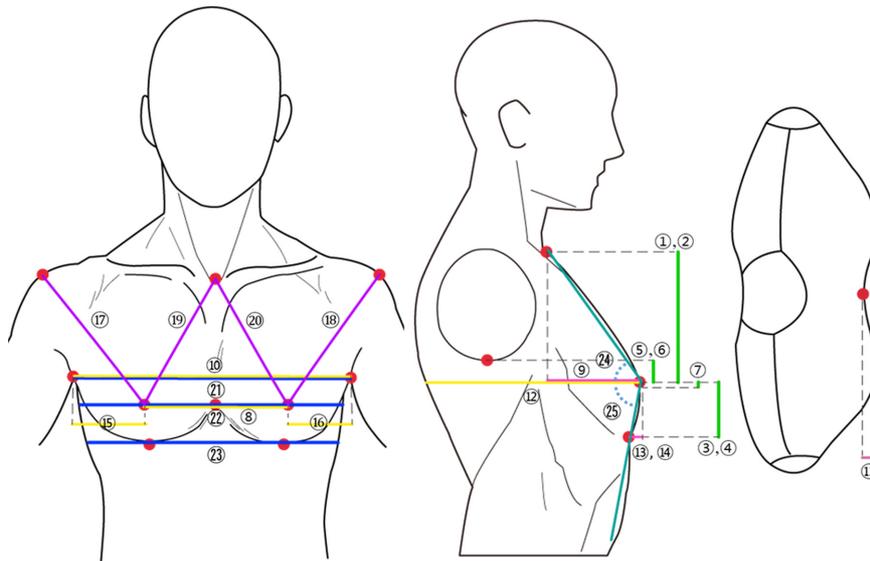


Fig. 2. Location of anthropometric measurements.

**Table 2.** Anthropometric measurements

Category	No.	Measurement items (25)	Landmark	Anthropometric methods
Height (7)	1	Height between AN & N (R)	Anterior Neck, Nipple (R)	Vertical distance between Anterior Neck (R) and Nipple (R)
	2	Height between AN & N (L)	Anterior Neck, Nipple (L)	Vertical distance between Anterior Neck (L) and Nipple (L)
	3	Height between IB & N (R)	Inferior Breast, Nipple (R)	Vertical distance between Inferior Breast (R) and Nipple (R)
	4	Height between IB & N (L)	Inferior Breast, Nipple (L)	Vertical distance between Inferior Breast (L) and Nipple (L)
	5	Height between A & N (R)	Axilla, Nipple (R)	Vertical distance between Axilla (R) and Nipple (R)
	6	Height between A & N (L)	Axilla, Nipple (L)	Vertical distance between Axilla (L) and Nipple (L)
	7	Height between Nipples	Nipple (R/L)	Vertical distance between Nipples (R/L)
Breadth, Width, Depth (9)	8	Width between Nipples	Nipple (R/L)	Horizontal distance between Nipples (R/L)
	9	Depth between AN & C	Anterior Neck, Center	Horizontal distance between Anterior Neck and Center
	10	Chest Breadth	Axilla (R/L)	Horizontal distance between Axilla (R/L)
	11	Depth between N & C	Nipple (R), Center	Horizontal distance between Nipple (R) and Center
	12	Chest Depth (Nipple)	Nipple (R)	Horizontal distance between Nipple (R) and Back
	13	Depth between IB & N (R)	Inferior Breast, Nipple (R)	Horizontal distance between Inferior Breast (R) and Nipple (R)
	14	Depth between IB & N (L)	Inferior Breast, Nipple (L)	Horizontal distance between Inferior Breast (L) and Nipple (L)
	15	Width between A & N (R)	Axilla, Nipple (R)	Horizontal distance between Axilla and Nipple (R)
	16	Width between A & N (L)	Axilla, Nipple (L)	Horizontal distance between Axilla and Nipple (L)
Length (Contoured) (4)	17	Lateral Shoulder to Nipple (R)	Lateral Shoulder, Nipple (R)	Contoured Length between Lateral Shoulder and Nipple (R)
	18	Lateral Shoulder to Nipple (L)	Lateral Shoulder, Nipple (L)	Contoured Length between Lateral Shoulder and Nipple (L)
	19	Anterior Neck to Nipple (R)	Anterior Neck, Nipple (R)	Contoured Length between Anterior Neck and Nipple (R)
	20	Anterior Neck to Nipple (L)	Anterior Neck, Nipple (L)	Contoured Length between Anterior Neck and Nipple (L)
Circumference (3)	21	Chest Circumference	Axilla (R/L)	Circumference passing through the Axilla (R/L)
	22	Bust Circumference	Nipples (R/L)	Circumference passing through the Nipples (R/L)
	23	Underbust Circumference	Inferior Breast (R/L)	Circumference passing through the Inferior Breast (R/L)
Angle (2)	24	Angle 1	Anterior Neck, Nipples (R)	Angle of the Anterior Neck and Nipples (R)
	25	Angle 2	Inferior Breast, Nipples (R)	Angle of the Nipples (R) and Inferior Breast (R)

성 가슴과 젖꼭지에 대해 의학적으로 접근하여 20대 남성 50명을 측정 한 Yoon and Sim의 2005년 연구와 동일한 측정 항목을 비교하였다(Table 4).

Yue et al.의 2018년 연구와의 비교 결과는 흉통의 크기를 유추할 수 있는 가슴너비, 가슴둘레, 젖꼭지 사이 너비 값은 작게 나타났고 젖꼭지 위치를 유추할 수 있는 목앞점과 젖꼭지점 사이 길이는 유사하거나 약간 길게 나타났다. 또한 젖꼭지 사이 너비 대 가슴둘레 비율과 젖꼭지 사이 너비 대 가슴너비 비율 또한 한국 남성이 작게 나타나 한국 남성은 젖꼭지 사이가 덜 벌어진 것으로 유추할 수 있다.

Yoon & Sim의 2005년 연구와 비교한 결과 과거에 비해 가슴둘레가 커진 것으로 볼 수 있으며 이러한 결과는 현재 남성의 가슴이 과거에 비해 더 커지고 볼륨감을 가지게 되었다는 선행연구(Cho et al., 2022; Kim & Kim, 2023)와 동일한 결과로 볼 수 있다. 한국인 남성의 젖꼭지 위치에 대해 다룬 연구가 현저히 부족하여 시대에 따른 젖꼭지 위치의 차이를 정확하게 추론하기는 어려우나 Yoon & Sim의 2005년 연구와 비교했을 때 젖꼭지의 위치가 과거에 비해 아래 위치하는 것을

확인할 수 있다. 이는 현대 남성의 비만도 증가와 연관이 있을 것으로 보이며 비만일수록 젖꼭지의 위치가 처지게 된다는 선행연구(Ramasamy et al., 2023)와 유사한 경향성으로 사료된다.

### 3.2. 나이, 신장 및 BMI에 따른 가슴 형상 차이

20~60대 남성 750명의 데이터를 5단계의 나이, 3단계의 BMI 그룹 그리고 3단계의 신장 그룹으로 구분한 뒤 각각의 그룹별로 가슴 관련 인체 항목의 차이를 확인하였다.

#### 3.2.1. 나이에 따른 형상 차이

나이 요인에 따른 25개의 인체 측정 항목의 차이를 알아보기 위해 분석을 실시하고 유의수준 0.05로 등분산의 경우 Duncan 사후분석을 실시하여 유의한 차이가 나는 집단을 서로 다른 문자로 표시하였다(Table 5).

분석 결과, 25개 항목 중 22개 항목에서 나이에 따른 유의한 차이가 나타나는 것을 확인하였다. 나이가 많아짐에 따라서 유의한 차이가 발생한 항목도 있었으나, 노화와 관련이 없이 유의미한 차이가 나타난 항목도 존재하였다. 그러한 항목들의 경

**Table 3.** Measurements of chest-related anthropometric items

Category	No.	Measurement items (25)	Total(n=750), unit: mm			
			M	S.D	MAX	MIN
Height (7)	1	Height between AN & N (R)	171.1	14.3	230	130
	2	Height between AN & N (L)	166.6	14.9	237	120
	3	Height between IB & N (R)	37	8.6	67	15
	4	Height between IB & N (L)	37.8	7.7	60	15
	5	Height between A & N (R)	32.5	18.3	85	0
	6	Height between A & N (L)	38.7	20.6	100	0
	7	Height between Nipples	6.1	4.4	24	0
Breadth, Width, Depth (9)	8	Width between Nipples	198.6	18.7	258	139
	9	Depth between AN & C	47.6	15.4	91	0
	10	Chest Breadth	344.7	24.5	413	263
	11	Depth between N & C	9.1	5.6	28	0
	12	Chest Depth (Nipple)	229.6	24.7	312	69
	13	Depth between IB & N (R)	11.9	6.5	40	0
	14	Depth between IB & N (L)	12	6.4	40	0
	15	Width between A & N (R)	69.1	10.4	104	38
	16	Width between A & N (L)	65.9	10.3	97	35
Length (Contoured) (4)	17	Lateral Shoulder to Nipple (R)	210.9	16.8	339	166
	18	Lateral Shoulder to Nipple (L)	210	17.3	371	163
	19	Anterior Neck to Nipple (R)	207.7	16.6	257	159
	20	Anterior Neck to Nipple (L)	205.2	17	270	157
Circumference (3)	21	Chest Circumference	997.6	73.6	1238	799
	22	Bust Circumference	953.2	77.3	1208	763
	23	Underbust Circumference	896.4	74.1	1150	735
Angle (2)	24	Angle 1	70.2	5.7	87	53
	25	Angle 2	78.8	4.6	90	66

**Table 4.** Comparison of chest-related anthropometric items

No.	Measurement items	Yue et al. (2018)		Yoon & Sim (2005)
		Mean±S.D		
1	Height between AN & N (R)	171.1±14.3		169±14
2	Height between AN & N (L)	166.6±14.9		
3	Width between Nipples	198.6±18.7	249.4	202±18
4	Chest Breadth	344.7±24.5	383.8	
5	Lateral Shoulder to Nipple (R)	210.9±16.8		233±18
6	Anterior Neck to Nipple (R)	207.7±16.6	202.2	195±17
7	Anterior Neck to Nipple (L)	205.2±17	206.2	
8	Chest Circumference	997.6±73.6	1019.4	901±67
9	Internipple to Chest Circumference Ratio	0.2	0.24	0.22
10	Internipple to Chest Breadth Ratio	0.58	0.65	

우 나이로 인한 유의한 차이라고 보기보다는 Table 1에서와 같이 나이별로 평균 BMI와 신장이 차이가 나타나기 때문에 나이가 아닌 다른 요인으로 인한 영향일 수 있음이 예상되었다.

나이가 많고 적응에 따라 유의한 차이를 보인 항목은 젖가슴아래점과 젖꼭지점 사이 높이(R/L), 겨드랑점과 젖꼭지점 사

이 높이(R/L), 가슴너비, 젖꼭지점과 가슴중앙점 사이 깊이, 젖가슴두께, 젖가슴아래점과 젖꼭지점 사이 깊이(R/L), 젖꼭지점과 겨드랑점 사이 너비(R), 젖가슴둘레, 윗가슴각도 등이다. 가슴아래점과 젖꼭지점 사이 높이(R/L)의 경우 노화로 인해 가슴과 젖꼭지가 아래로 처지게 되고 그로 인해서 나이가 들수록

**Table 5.** Comparison of chest-related measurements in age groups

Measurement items (25)	20's	30's	40's	50's	60's	F-value
	Mean±S.D, (Duncan / Games-Howell)					
1 Height between AN & N (R)	172.9±16, (b)	168.4±15, (a)	173.0±14, (b)	167.4±12, (a)	173.6±11, (b)	7.556***
2 Height between AN & N (L)	168.9±18, (b)	163.3±15, (a)	168.3±14, (b)	163.7±13, (a)	168.7±12, (b)	5.69***
3 Height between IB & N (R)	40.8±7, (d)	40.7±8, (d)	36.1±7, (b)	39.0±7, (c)	28.2±6, (a)	79.000***
4 Height between IB & N (L)	40.6±7, (c)	41.1±7, (c)	37.0±6, (b)	39.7±6, (c)	30.5±6, (a)	63.184***
5 Height between A & N (R)	16.3±13, (a)	35.0±19, (b)	38.8±16, (b)	38.5±17, (b)	33.9±14, (b)	65.269***
6 Height between A & N (L)	18.6±15, (a)	42.4±21, (c)	47.7±18, (c)	44.7±17, (c)	40.2±15, (b)	76.263***
7 Height between Nipples	5.8±4	6.5±4	6.0±4	5.7±4	6.5±4	1.092
8 Width between Nipples	199.1±17	196.4±18	201.6±19	195.5±19	200.3±17	2.867
9 Depth between AN & C	49.6±15	46.6±15	48.5±16	46.4±14	46.6±14	1.254
10 Chest Breadth	339.3±24, (b)	340.1±23, (b)	337.8±24, (b)	326.1±25, (a)	330.1±21, (a)	10.090***
11 Depth between N & C	9.1±5, (b,c)	10.2±5, (c)	8.6±6, (a,b)	7.6±5, (a)	9.7±5, (b,c)	4.618**
12 Chest Depth (Nipple)	219.9±21, (a)	230.6±24, (b)	232.9±26, (b)	229.9±25, (b)	234.9±23, (b)	9.975***
13 Depth between IB & N (R)	13.5±7, (b)	14.2±6, (b)	11.9±6, (b)	9.9±5, (a)	10.3±5, (a)	13.581***
14 Depth between IB & N (L)	13.4±7, (b,c)	13.9±6, (c)	11.7±6, (a,b)	10.2±5, (a)	10.7±5, (a)	10.558***
15 Width between A & N (R)	72.8±11, (c)	73.5±9, (c)	69.0±8, (b)	65.1±9, (a)	65.0±9, (a)	25.968***
16 Width between A & N (L)	66.0±11, (a,b)	69.1±9, (b)	66.2±9, (a,b)	64.4±9, (a)	63.8±9, (a)	6.542***
17 Lateral Shoulder to Nipple (R)	210.5±22, (b)	205.8±15, (a)	214.1±15, (b)	211.4±14, (b)	212.6±13, (b)	6.226***
18 Lateral Shoulder to Nipple (L)	211.1±23, (b)	207.2±15, (a)	212.8±16, (b)	210.0±15, (b)	209.0±14, (b)	2.574*
19 Anterior Neck to Nipple (R)	210.1±18, (b)	206.0±19, (b)	209.7±16, (b)	202.7±15, (a)	210.0±12, (b)	6.872***
20 Anterior Neck to Nipple (L)	207.4±19, (b)	201.5±18, (a,b)	208.4±16, (c)	201.3±15, (a)	207.3±13, (c)	6.682***
21 Chest Circumference	988.9±70, (b)	1009.8±73, (c)	1007.7±81, (b)	981±76, (a,b)	1000.5±60, (b,c)	3.991*
22 Bust Circumference	939.1±71, (a,b)	955.3±80, (b,c)	965.7±86, (c)	943.7±81, (b,c)	962.4±62, (c)	9.585*
23 Underbust Circumference	871.4±67, (a)	887.8±75, (a,b)	911.7±79, (b,c)	896.8±77, (b,c)	914.1±61, (c)	10.090***
24 Angle 1	69.7±6, (a,b)	68.5±5, (a)	70.3±5, (a,b)	71.3±6, (b)	70.9±4, (b)	5.92***
25 Angle 2	79.0±5, (a,b)	79.0±5, (a,b)	78.6±4, (a,b)	79.3±4, (b)	77.8±3, (a)	3.593*

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , Duncan / Games-Howell  $a < b < c$

길이가 짧아지는 것으로 나타났으며, 이와 같은 이유로 겨드랑 점과 젖꼭지점 사이 높이 길이는 나이가 많을수록 길이가 길게 나타났다. 가슴너비와 젖꼭지점과 가슴 중앙점 사이 길이는 젊을수록 값이 크게 나타났는데, 이는 20, 30대에서 근력 운동으로 인한 가슴 근육의 발달과 젊은 세대에서 많이 나타나는 비만으로 인한 젖가슴의 발달의 영향으로 판단되었다. 또한 젖가슴아래점과 젖꼭지점 사이 깊이도 젊을수록 값이 커지는 것으로 나타났으며, 각도의 경우 가슴이 돌출될수록 값이 작아지게 되는데 젊은 세대에서 가슴 각도가 작게 나타나 젊을수록 가슴이 앞으로 돌출되어 가슴의 부피감이 다른 세대에 비해 더 발달한 것을 확인할 수 있다.

그러나 통계 결과 나이에 따라 유의미한 차이가 나타난 21개 항목 중 10개 항목에서는 노화나 젊음과 같은 나이에 따른 경향성이 나타나지 않았기 때문에 해당 항목은 나이에 따른 형상 차이로 보기 어렵다고 판단되었다. 이는 Table 1의 결과 같이 나이 그룹 간에 평균 BMI와 신장의 차이가 발생했기 때문에 보여 BMI나 신장에 따른 가슴 형상 차이를 분석할 필요

성이 확인되었다.

### 3.2.2. 신장에 따른 형상 차이

신장 요인에 따른 25개의 인체 측정 항목의 차이를 알아보고자 분석을 실시하고 유의수준 0.05로 사후분석을 실시한 결과는 Table 6과 같다.

분석 결과, 25개 항목 중 20개 항목에서 신장에 따른 유의한 차이가 나타나는 것을 확인하였다. 유의한 차이가 나타난 항목은 대체로 신장이 큰 그룹일수록 길이가 길어지거나 각도가 작아지는 등 일관된 변화의 경향을 나타냈다. 그러나 각도, 둘레 그리고 젖가슴과 관련된 항목 들에서는 신장 그룹에 따른 차이가 명확하게 나타나지는 않아 이러한 항목들은 신장보다는 BMI와 같은 다른 요인으로 인한 차이를 바탕으로 하고 있음을 확인할 수 있다.

목앞점과 젖꼭지점 사이 높이(R/L), 젖가슴아래점과 젖꼭지점 사이 높이(R/L), 젖꼭지점 사이 너비, 가슴너비, 그리고 4개의 체표 길이 등에서 신장에 따른 차이가 명확하게 나타나 신

**Table 6.** Comparison of chest-related measurements in height groups

Measurement items (25)	Total	Mean±S.D			F-value	Duncan / Games-Howell
		Height 1	Height 2	Height 3		
1 Height between AN & N (R)	171.1±14	169.2±13.2	171.0±14.2	176.1±16.3	10.049***	a,a,b
2 Height between AN & N (L)	166.6±15	164.8±13.7	166.3±14.7	172.3±17.3	8.743***	a,a,b
3 Height between IB & N (R)	37.0±8.6	33.9±8.5	38.7±8	40.2±8.1	37.447***	a,b,b
4 Height between IB & N (L)	37.8±7.7	35.2±7.8	39.3±7	40.4±7.8	32.344***	a,b,b
5 Height between A & N (R)	32.5±18.3	33.2±16.1	32.7±19.5	30.4±19.9	.920	
6 Height between A & N (L)	38.7±20.6	39.6±18.1	38.2±21.4	37.9±24.3	.499	
7 Height between Nipples	6.1±4.4	6.3±4.4	6.0±4.5	5.9±4.3	.427	
8 Width between Nipples	198.6±18.7	194.0±17.7	200.1±17.9	206.0±20.8	20.121***	a,b,c
9 Depth between AN & C	47.6±15.4	45.7±14.7	48.1±15.6	50.7±16.3	4.842*	a,b,b
10 Chest Breadth	334.7±24.5	325.8±22.5	337.4±22.7	349.5±25.7	48.434***	a,b,c
11 Depth between N & C	9.1±5.6	8.8±5.7	9.0±5.3	9.9±6.4	1.332	
12 Chest Depth (Nipple)	229.6±24.7	227.2±23.8	229.9±23.9	235.3±28.2	3.898*	a,b,b
13 Depth between IB & N (R)	11.9±6.5	11.0±6.1	12.1±6.4	14.0±7.6	7.924***	a,ab,b
14 Depth between IB & N (L)	12.0±6.4	11.1±5.9	12.1±6.2	14.0±7.8	6.975**	a,ab,b
15 Width between A & N (R)	69.1±10.4	65.9±9.6	70.4±10.2	73.7±10.5	30.239***	a,b,c
16 Width between A & N (L)	65.9±10.3	64.9±10	65.8±10.5	68.9±9.7	6.666**	a,a,b
17 Lateral Shoulder to Nipple (R)	210.9±16.8	206.4±14	212.6±17	217.6±19.6	22.321***	a,b,c
18 Lateral Shoulder to Nipple (L)	210±17.3	204.7±14.7	211.5±17.7	219.5±17.8	36.394***	a,b,c
19 Anterior Neck to Nipple (R)	207.7±16.6	203.1±14.8	208.6±16.1	217.2±18.4	30.002***	a,b,c
20 Anterior Neck to Nipple (L)	205.2±17	200.6±15	205.9±16.2	214.9±19.6	27.625***	a,b,c
21 Chest Circumference	997.6±73.6	980.7±68.8	1000.5±69	1033.1±84.8	19.175***	a,b,c
22 Bust Circumference	953.3±77.3	938.7±72.7	956.7±73.4	980.9±90.9	11.535***	a,b,c
23 Underbust Circumference	896.4±74.1	885.9±69.1	899.1±72	915.6±87.5	6.351*	a,b,b
24 Angle 1	70.1±5.7	70.8±5.5	70.1±5.6	68.9±6.3	4.56*	b,ab,a
25 Angle 2	78.7±4.6	78.8±4.2	78.9±4.7	78.5±5.3	.295	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , Duncan / Games-Howell  $a < b < c$

장 요인은 젖꼭지점의 위치와 가슴의 길이나 너비 등과 관련된 항목들에 영향을 미치는 것을 확인하였다.

### 3.2.3. 비만도에 따른 형상 차이

비만도 요인에 따른 25개의 인체 측정 항목의 차이를 알아보고자 분석을 실시하고 유의수준 0.05로 사후분석을 실시한 결과는 Table 7과 같다.

분석 결과, 25개 항목 중 24개 항목에서 비만도에 따른 유의한 차이가 나타났다. 유의한 차이가 발견된 항목은 모두 BMI 지수가 높은 그룹일수록 길이가 길어지거나 각도가 작아지는 등 일관된 변화의 경향을 보였다. 특히 나이와 신장에서 유의한 차이가 나타났음에도 불구하고, 나이가 많아지거나 신장이 커짐에 따라서 일관된 증가나 감소가 나타나지 않았던 항목에서도 BMI 요인에서는 일관된 변화를 확인할 수 있었다. 이는 남성 가슴 형상에 가장 큰 영향을 많이 미치는 요인이 BMI임을 시사한다.

특히, BMI는 가슴의 볼륨감과 젖꼭지 위치에 많은 영향을

미치는 것으로 나타났다. 가슴의 돌출 정도에 따라 차이가 발생하게 되는 두 개의 각도 항목, 젖꼭지아래점과 젖꼭지점 사이 깊이(R/L) 그리고 목앞점과 가슴중양점 사이 깊이에서 세 그룹 간의 명확한 차이가 관찰되어, 비만도가 높을수록 가슴이 앞쪽으로 돌출되고 젖꼭지는 아래로 처지게 됨을 확인할 수 있었다. 또한, 세 개의 둘레 항목에서도 그룹 간 유의한 차이가 나타나. BMI가 가슴의 볼륨감과 전반적인 가슴 발달에 유의한 영향을 미치는 요인임을 확인할 수 있었다. 목앞점과 젖꼭지점 사이 높이와 4개의 체표 길이 모두 BMI 치수가 증가함에 따라 유의미한 차이가 관찰되었는데, 이는 몸무게 증가에 따라 가슴의 부피감이 커지게 되고 젖꼭지가 가슴 무게에 의해 처져 아래로 위치하게 된다는 선행연구(Joe et al., 2016; Ramasamy et al., 2023)와 동일한 결과이다. 이 외에도 가슴너비, 가슴두께 항목에서도 BMI가 가슴 형상의 차이를 만드는 주요 요인인 것을 확인할 수 있었다.

본 연구는 나이, 신장, 그리고 비만도에 따라 남성의 가슴 형상에 유의한 차이가 있음을 확인하였다. 3가지 요인 중 BMI

Table 7. Comparison of chest-related measurements in BMI groups

Measurement items (25)	Total	BMI 1	BMI 2	BMI 3	F-value	Duncan / Games-Howell
1 Height between AN & N (R)	171.1±14.3	162.0±13.3	168.2±13.4	176.6±13.9	40.179***	a,b,c
2 Height between AN & N (L)	166.6±14.9	156.6±15.2	163.4±14.1	172.8±14.2	46.516***	a,b,c
3 Height between IB & N (R)	37.0±8.6	40.2±9.8	38.2±8.9	34.6±7.4	19.756***	b,b,a
4 Height between IB & N (L)	37.8±7.8	40.8±8.6	38.8±8.2	35.9±6.7	15.896***	b,b,a
5 Height between A & N (R)	32.5±18.3	30.7±16	27.3±15.8	40.7±19.2	45.650***	a,a,b
6 Height between A & N (L)	38.7±20.6	33.1±17.5	32.8±18.1	48.7±20.8	60.297***	a,a,b
7 Height between Nipples	6.1±4.4	6.9±4.7	6.3±4.4	5.7±4.4	2.366	
8 Width between Nipples	198.6±18.7	178.8±14.8	191.0±14.5	212.7±15.9	203.873***	a,b,c
9 Depth between AN & C	47.6±15.4	33.2±16.3	43.7±13.9	55.2±14.1	74.634***	a,b,c
10 Chest Breadth	334.7±24.5	308.8±24.8	324.8±19.1	353.2±20	208.755***	a,b,c
11 Depth between N & C	9.1±5.6	2.1±1.8	6.8±4.1	13.4±5.2	338.872***	a,b,c
12 Chest Depth (Nipple)	229.7±24.7	196.5±14.3	218.5±18	250.9±18	341.565***	a,b,c
13 Depth between IB & N (R)	12.0±6.5	6.6±4.7	10.2±5.5	15.3±6.7	72.647***	a,b,c
14 Depth between IB & N (L)	12.0±6.5	6.4±4.5	10.5±5.6	15.0±6.6	66.211***	a,b,c
15 Width between A & N (R)	69.1±10.4	68.2±11.6	67.9±10.6	71.1±9.7	8.706***	ab,a,b
16 Width between A & N (L)	65.9±10.3	60.82±10.7	64.8±10.6	68.3±9.1	15.419***	a,a,b
17 Lateral Shoulder to Nipple (R)	210.9±16.8	198.8±15.8	207.2±14.8	218.1±17.2	51.020***	a,b,c
18 Lateral Shoulder to Nipple (L)	210.0±17	198.1±16.7	206.1±15	217.6±18	52.116***	a,b,c
19 Anterior Neck to Nipple (R)	207.7±16.6	190.9±15.9	202.2±14.5	218.4±13.7	134.120***	a,b,c
20 Anterior Neck to Nipple (L)	205.2±17	188.1±16.6	199.6±14.7	215.9±14.4	128.154***	a,b,c
21 Chest Circumference	997.6±73.6	883.5±48.1	963.3±47.2	1064.9±53.3	451.816***	a,b,c
22 Bust Circumference	953.3±77.3	833.8±44.8	916.0±46.7	1025.7±57	465.962***	a,b,c
23 Underbust Circumference	896.4±74.1	788.6±36.9	860.5±45.5	965.4±55.9	468.210***	a,b,c
24 Angle 1	70.2±5.7	78.8±4.4	72.6±4.2	65.1±3.6	387.424***	c,b,a
25 Angle 2	78.8±4.6	86.5±1.6	80.9±3.4	74.6±2.4	899.893***	c,b,a

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , Duncan / Games-Howell  $a < b < c$

가 가슴 형상 차이에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 나이는 전반적인 가슴 형상에 변화를 초래하며, 20대와 30대의 경우 근육 발달과 비만으로 인해, 60대 이상의 경우 노화로 인한 아래로 처진 가슴, 굽은 가슴 등 세대별 체형적 특징을 원인으로 가슴 형상 차이를 유발하는 것으로 나타났다. 그리고 신장에 따라서 젖꼭지의 상하좌우 위치, 가슴의 길이나 너비, 체표 길이 등이 달라지는 것으로 나타났다. BMI는 가슴의 부피감에 영향을 미치며, 비만도가 높을수록 가슴이 앞으로 돌출되고 처질 가능성이 높으며, 전반적으로 가슴 부위가 발달하는 경향이 있는 것을 확인할 수 있었다. 그 외, 나이, 비만도, 그리고 신장 요인에 영향을 받지 않는 유일한 항목은 젖꼭지 사이 높이로 나타났다. 젖꼭지 사이 높이는 개인의 자세나 타고난 가슴 모양 등 개인적인 요인에 의해 차이가 발생할 가능성이 높다는 것을 시사한다.

#### 4. 결 론

남성 비만 인구 증가, 고강도 근육 운동의 유행 등으로 인해

남성의 가슴은 과거와 달리 볼륨감을 가지게 되었다. 그러나 남성 가슴의 형태를 파악한 연구는 매우 부족한 실정이기 때문에 과거와 달리 변화하고 있는 가슴 형상을 체계적으로 분석할 필요성이 대두되었다. 이에 따라 본 연구는 남성의 가슴 형상을 다방면으로 분석하기 위해 3가지 요인에 따른 남성 가슴 형상의 차이를 규명하고자 하였다. 이를 위해 3차원 인체 스캔 데이터를 활용하여 나이, 비만도 그리고 신장에 따른 남성 가슴 형상 차이를 분석하였다. 20~60대 남성 750명을 대상으로 10개의 가슴과 유두 관련 대표 랜드마크와 25개의 인체항목을 측정하였으며, 3가지 요인에 따른 가슴 형상 차이를 분석하였다. 나이는 5개 그룹, 신장과 비만도는 3개의 그룹으로 구분하여 각각의 요인에 따른 남성 가슴 형상 차이를 분석하였다.

연구결과 3가지 요인 모두 가슴 형상 차이에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 나이의 경우 노화나 근육 발달, 비만 등 세대별 특징을 바탕으로 전반적인 가슴 형상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 신장은 가슴의 길이와 너비 그리고 체표 길이 등에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 비만도의 경우 가슴 볼륨감, 체표 길이 그리고 젖꼭지의 처

짐 정도 등과 같은 항목에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 외, 젖꼭지 사이 높이는 나이, 비만도, 그리고 신장 요인에 영향을 받지 않는 항목으로 나타나 개인의 습관이나 선천적 요인에 의해 차이가 발생할 것으로 예상되었다. 본 연구결과를 통해 나이, 신장, 비만도 등 다양한 요인이 남성 가슴 형상에 복합적으로 영향을 미친다는 점을 확인하였다. 이는 남성 가슴 형상이 과거보다 단순한 기준으로 정의될 수 없음을 시사하며, 가슴 관련 제품이나 수술에서는 보다 맞춤형 접근이 필요하다는 것을 의미한다.

연구의 한계점으로는 가슴 관련 측정에서 유두의 위치 뿐만 아니라 유두와 유륜의 크기 또한 중요한 요소이지만 3차원 스캔 데이터의 해상도 한계로 인해 명확한 유두와 유륜의 크기를 측정하기 어려워 제외되었다는 점이다. 그러나 본 연구는 한국 남성을 대상으로 다양한 세대와 체형에 걸쳐 남성 가슴 형상과 3가지 요인에 따른 가슴 형상 차이를 분석한 최초의 연구로 그 의미가 있다. 또한, 본 연구의 결과는 남성 가슴 관련 제품 설계와 사이즈 체계 구성 및 여유증과 같은 남성 가슴 수술시 유두의 위치와 가슴 형상의 결정에 필요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대가 된다. 본 연구에서는 3가지 요인을 중심으로 가슴 형상의 차이에 주목하여 한국인 남성의 가슴 형태를 유형화하지 못하였는데, 추후 연구에서는 20~30대 남성을 대상으로 요인분석과 군집분석을 통해 가슴 형상을 유형화하고 유형별 특징을 알아보고자 한다. 또한 이를 통해 가슴 관련 제품 설계에 필요한 시사점을 제안할 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 2023년 정부(과학기술정보통신부, 교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (RS-2023-00208052, RS-2023-00272546)

## References

- Baek, R., & Song, H. K. (2019). A study on split grading methods for women's pants and increase rate of body size of adult women. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 43(6), 877-890. doi:10.5850/JKSCT.2019.43.6.877
- Bye, E., & McKinney, E. (2010). Fit analysis using live and 3D scan models. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 22(2/3), 88-100. doi:10.1108/09556221011018586
- Cha, S. J. (2019). A study on classification of upper body shape of middle-aged males. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 25(3), 457-467.
- Cho, C. H., Kim, J. H., & Lee, M.-Y. (2022). The effect of objectified body consciousness on body satisfaction and appearance management intention in men participating in weight training. *Journal of the Korean Society of Costume*, 72(6), 193-211. doi:10.7233/jksc.2022.72.6.193
- Hong, E. H. (2019). Classification of adult male torso shapes using 3D body scan data. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 21(4), 165-179. doi:10.30751/kfcda.2019.21.4.165
- Jeon, S., Kim, M., Yoon, J., Lee, S., & Youm, S. (2023). Machine learning-based obesity classification considering 3D body scanner measurements. *Scientific Reports*, 13(1), 3299. doi:10.1038/s41598-023-30434-0
- Jeong, H., & Kim, S. (2008). A study on the somatotype classification of muscular men - focused on the upper body -. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 27(2), 25-37.
- Kang, Y., Jung, G., & Kim, S. (2024). Development of a personalized mask design method using three-dimensional scan data. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 36(6), 1122-1140. doi:10.1108/IJCST-12-2023-0179
- Kang, Y., & Kim, S. (2020). Development of helmet mold design system using 3D anthropometric analysis. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 32(3), 446-456. doi:10.1108/IJCST-02-2019-0022
- Kang, Y., & Kim, S. (2023). Analyzing the changes in anthropometric measurements with various postures using three-dimensional scanning technology. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 18, 1-15. doi:10.1177/155892502311659
- Kang, Y., Park, H., & Kim, S. (2022). Development of a customized helmet design system for patients with plagiocephaly. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 24(4), 443-450. doi:10.5805/SFTI.2022.24.4.443
- Kim, N. S., & Do, W. H. (2010). A classification of the breast shape from the 3D body scan data -focused on bigger than C cup size-. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 16(3), 38-48.
- Kim, J.-E., & Kim E.-K. (2023). A study on MZ generation(2030s) male body shape comparison and body shape change -focused on the 7th and 8th Size Korea's anthropometric data-. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 25(1), 33-47. doi:10.30751/kfcda.2023.25.33
- Kim, K.-A., & Kim, M.-O. (2016). Body type characteristics and classification of men in their 20s for development of fitted sloper. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 18(2), 235-243. doi:10.5805/SFTI.2016.18.2.235
- Kim, M., & Kim, S. (2018). Development of a script-based versatile three-dimensional body measurement system. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 30(5), 598-609. doi:10.1108/IJCST-10-2017-0159
- Lee, J. H. (2023). Analysis of the 50s and 60s middle-aged men's upper body type - using on the 8th Size Korea's direct measurement Data -. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 25(4), 1-11. doi:10.30751/kfcda.2023.25.4.1
- Lim, J. (2023). Development of suit-pants size system according to lower-body type of the abdomen-obese middle-aged adult males. *Fashion & Textile Research Journal*, 25(5), 615-625. doi:10.5805/SFTI.2023.25.5.615
- Paek, K.-J., & Lee, J.-R. (2004). A study on characteristics and correspondence of men's back and chest types. *Fashion & Textile Research Journal*, 6(3), 357-366.
- Park, E.-M., & Sohn, H.-S. (1996). A comparative analysis of breast type in 20's and 40's woman. *Human Ecology Research*, 34(2), 1-13.
- Pei, J., Park, H., & Ashdown, S. P. (2019). Female breast shape categorization based on analysis of CAESAR 3D body scan data. *Textile Research Journal*, 89(4), 590-611. doi:10.1177/0040517517753633
- Ramasamy, K., Shet, S. M., Patil, P., Tripathi, S., Dhevi, N., &

- Alagarasan, A. R. (2023). Anthropometric measurements and analysis for objective assessment of gynecomastia surgery results. *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, 5, 1-10. doi:10.1093/asjof/ojad073
- Shin, E., & Saeidi, E. (2023). Whole body shapes and fit problems among overweight and obese men in the United States. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 27(1), 100-117. doi:10.1108/JFMM-02-2021-0039
- Song, H. K., Baytar, F., Ashdown, S. P., & Kim, S. (2022). 3D anthropometric analysis of women's aging bodies: upper body shape and posture changes. *Fashion Practice*, 14(1), 26-48. doi:10.1080/17569370.2021.1879463
- Yoon, S. Y., & Sim, H. B. (2005). The configuration and location of the nipple-areola complex of young Korean adult. *Journal of the Korean Society of Plastic and Reconstructive Surgeons*, 32(6), 706-709.
- Yue, D., Cooper, L. R., Kerstein, R., Charman, S. C., & Kang, N. V. (2018). Defining normal parameters for the male nipple-areola complex: a prospective observational study and recommendations for placement on the chest wall. *Aesthetic Surgery Journal*, 38(7), 742-748. doi:10.1093/asj/sjx245
- Zhang, B., Sun, Y., Zhong, Z., Xia, Y., Jin, S., Li, Y., & Gu, B. (2022). Breast shape classification and discrimination driven by local features-focusing on Chinese women in their 20s. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 90, 103304. doi:10.1016/j.ergon.2022.103304

(Received July 17, 2024; 1st Revised August 28, 2024;  
2nd Revised September 13, 2024; 3rd Revised October 7, 2024;  
Accepted October 16, 2024)