

브래지어 어깨끈의 디자인에 따른 압력과 주관적 평가

박소영 · 홍경희 · 이에진[†]

충남대학교 의류학과

Evaluation of Pressure, Subjective Wearing Comfort and Design Preference of Brassiere Shoulder Strap Models

Soyoung Park, Kyunghi Hong, and Yejin Lee[†]

Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam National University; Daejeon, Korea

Abstract: This study analyzed the pressure, subjective wearing comfort, and design preference of brassiere shoulder straps among women in their 20s and 40s. Experimental clothing was made by different shoulder strap designs on a brassiere. In the four designs (A-D), the front attachment points of the shoulder straps were the same, but the back attachment points were different. Three of them (E, E1, E2) were of a halter neck design, with different front attachment positions. The pressures of A-D were measured at the position passing through the shoulder line (P1), and E-E2 was measured at the back neck (P2) as well as at P1. Subjective wearing comfort and design preference were rated on a 7-point Likert scale. A was determined to exert the highest pressure at the neck side of the design in the pressure measurement analysis of A-E2, whereas E1 exerted the lowest. E was measured to have the highest pressure among the E-E2 designs, whereas E2 had the lowest. Participants preferred A the most and E the least in regards to the subjective wearing comfort of A-E. Thus, participants deem A to be the most comfortable despite the high strap pressure. However, E was the most favored design, despite its poor wearing comfort. Participants' subjective impressions of E-E2 were that E2 was the most uncomfortable, but its design was the most preferred. Consumers' design preferences and subjective impressions of wearing comfort did not match.

Keywords: brassiere (브래지어), shoulder strap (어깨끈), pressure (압력), subjective preference (주관적 선호도), design preference (디자인 선호도)

1. 서 론

브래지어는 가슴의 모양을 교정해서 상의의 이상적인 실루엣을 만들어주는 기능을 가지고 있을 뿐만 아니라(Choi, 2017), 유부를 가려주며, 체형의 결점을 보완하고 균형을 잡아주는 중요한 역할을 하기 때문에 대부분의 여성이 일상생활 속에서 장시간 착용한다(Kim et al., 2009). 브래지어는 디자인에 따라 형태가 다양하며, 종류도 업리프트형, 컵형, 스트립리스형 등 여러 가지가 있다. 최근 브래지어가 아웃웨어의 보조 역할이 아닌 패션 웨어로 인식하는 경향이 강해져 브래지어의 기능성과 생리적 측면 외에 패션성도 요구되고 있는 실정이다(Lee, 2013). 또한 여

성들이 목이 깊게 파인 네크라인을 선호하면서 다양한 형태의 어깨끈을 가진 패셔너블한 제품들도 지속적으로 증가하고 있다. 따라서 현재 소비자를 만족시키기 위해서는 생리학적인 측면의 보호와 지지 이외에 미적인 외관과 감각적인 쾌적감이 동시에 제공되어야만 할 것이다(Pan et al., 2009). 즉, 적절한 밀착으로 몸매를 보정시키면서, 민감한 인체 부위에 압력이 집중되는 것을 막아 불쾌감이 발생하지 않도록 해야 할 뿐만 아니라(Lee et al., 2013; Sohn et al., 2015) 동시에 심미적 측면도 고려되어야만 한다.

브래지어 관련 선행 연구는 크게 착용 시 나타나는 생리 반응, 패턴 설계와 맞음새, 착용 실태, 사이즈 체계로 이루어지고 있었다. 생리 반응 연구는 상대적으로 적은 편이었고, Lee (2013a)가 스포츠 브래지어와 와이어 브래지어를 착용하거나 미착용에 따른 피부 전도 수준, 피부온, 혈류량, 맥박 등의 변화를 분석하였다. 브래지어 미착용은 피부 전도 수준을 높게 하여 정서적으로 불안정할 수 있다고 언급하며 브래지어 개발의 중요성을 인식시켰다. 그러나 와이어 브래지어 착용은 브래지어 미착용이나 스포츠 브래지어 착용에 비해 혈류량이 낮아져 생리적으

[†]Corresponding author; Yejin Lee

Tel. +82-42-821-6824, Fax. +82-42-821-8887

E-mail: yejin@cnu.ac.kr

© 2019 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

로는 부정적이라고 보고하였다.

한편, 패턴 설계와 맞음새와 관련된 연구로는 브라지어 구성 요소와 제작법을 고찰하여 인체의 생리학적 특성에 적합한 브라지어를 설계하거나(Lee, 2013b), 브랜드 별 브라지어 착용 맞음새와 패턴 분석에 관한 연구도 이루어지고 있었으며(Kim et al., 2009), 40대 여성을 대상으로 3차원 인체 측정을 이용해 상반신 체형을 고려한 브라지어 패턴이 개발되었다(Cho & Kim, 2008).

그리고, 브라지어 착용 실태와 사이즈 체계에 관련된 연구로는 20대 여대생을 대상으로 가슴 유형과 사이즈를 조사하고, 브라지어 구매와 착용 실태를 분석하거나(Pan et al., 2009), 가슴 유형별 브라지어 패턴을 개발하고 치수 체계 설정에 관한 연구가 수행되었다(Park & Lim, 2002). 이외에 Yi and Ryou(2001)는 여대생을 대상으로 비만 정도와 신체 부위별 만족도에 따른 브라지어의 착용 태도를 분석하여 기능성이 우수한 파운데이션을 개발하기도 하였으며, Kwen(2014)은 체형과 유방 크기에 따른 브라지어 착용 만족도와 개선 요구도를 파악하여 체형 보정 의류 제품 개발에 도움이 되도록 연구를 수행하였다. 최근에는 한국과 미국의 30대 여성을 대상으로 브라지어 착용 실태와 선호도, 유방 형태와 브라지어 치수 인지도를 조사하여 불만족 요소를 파악하고, 최적의 브라지어 개발 시 기초자료를 제공하기도 하였다(Kim & Kim, 2014). 게다가 Lee(2015)는 빈약 유방 여성들에게 적합한 시판 브라지어 선정과 몰드 브라지어의 외관 실루엣 설계에 이용 가능한 정보를 얻어내기 위해 시판 몰드 브라지어를 착용했을 때 주관적 및 객관적 평가를 시도하였다.

그러나 대부분의 선행 연구가 브라지어의 컵에 초점을 맞추어 연구하고 있어 아직까지 브라지어 어깨끈 디자인 변화에 따른 압력의 변화와 주관적으로 느끼는 착용감을 비교한 연구는 찾아보기 어려운 실정이었다. 앞서 언급하였듯 연령대에 상관없이 패셔너블한 제품에 대한 구매력이 증가하고 있기 때문에 아이템의 다양화를 시도해야만 판매율을 높일 수 있고(Jun & Oh, 2015), 지속적으로 패션웨어로 성장하고 있는 브라지어 시장 선점이 가능하다. 이에 본 연구의 목적은 20~40대 여성을 대상으로 브라지어 어깨끈의 위치에 따른 어깨선의 압력 변화를 분석하고, 주관적으로 느끼는 착용감 및 디자인 선호도를 파악하여 다양한 어깨끈의 브라지어 개발 시 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 실험용 브라지어 및 피험자 선정

실험용 브라지어는 시중에 판매하는 제품 중 20~40대 평균 사이즈에 맞는 스트랩리스(strapless)형 브라지어를 구매한 후 어깨끈이 부착되는 위치에 따라 7개의 디자인을 제작하였다(Table 1). 어깨끈은 신축성이 있는 소재를 사용하였고, 이 소재의 신장률을 Ziegert방법(Ziegert & Keil, 1988)에 의해 측정된 후 길이 방향으로 패턴을 축소(7%) 제작하여 스트랩리스 브라지어에 고정하였다. 디자인에 따른 어깨끈의 길이는 20~40대 평균 사이즈에 해당하는 인대에 라인테이프를 붙여 길이를 측정하고, 축소

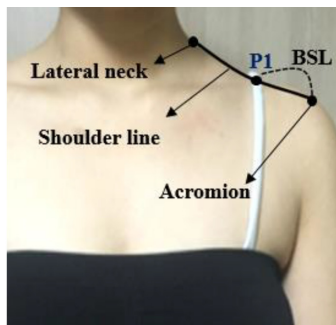
율을 적용시켰기 때문에 모두 상이하였다. 단, 폭 방향은 2cm로 제한하였고, 축소 없이 양쪽 끝을 잡아당기며 301 본봉(lock-stitch)으로 봉제한 후 뒤집어서 스트랩(EFu: 시집 끝처리 방법)으로 처리하였다.

Table 1. Seven types of brassiere designs for experiment

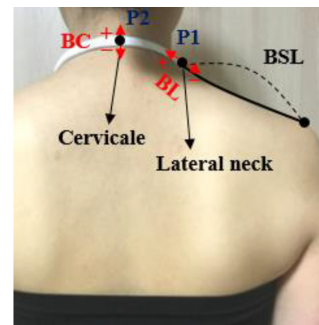
Items	Designs	
	Front	Back
A		
B		
C		
D		
E		
E1		
E2		

Table 2. Body size measurements of eight participants

Subject	Age	Height	Bust circumference	Chest circumference
1	43 years	158.0 cm	80.0 cm	82.0 cm
2	30 years	159.0 cm	79.1 cm	81.2 cm
3	31 years	160.0 cm	83.3 cm	84.0 cm
4	23 years	162.6 cm	89.0 cm	86.3 cm
5	23 years	163.0 cm	89.0 cm	83.0 cm
6	27 years	162.0 cm	86.2 cm	83.5 cm
7	30 years	165.0 cm	82.0 cm	80.0 cm
8	40 years	164.0 cm	83.0 cm	82.0 cm
<i>M±SD</i>	30.9±6.8 years	161.7±2.3 cm	84.0±3.5 cm	82.4±1.8 cm
Size Korea	20~40s	160.4±5.2 cm	85.8±7.6 cm	85.9±6.0 cm



(a) Measurement points and values of A-D



(b) Measurement points and values of E-E2

Fig. 1. Measurement points of pressure and distance according to brassiere designs.

어깨끈 디자인은 Table 1에서 보는 바와 같이 A-E 5종은 앞 연결점이 동일하였다. 즉, 어깨선의 이등분점과 유두점을 연결한 선이 브래지어의 상변과 만나는 점(a)을 사용하였다. 그러나 뒤 연결점은 뒤 프린세스 라인이 날개와 만나는 점(a'; A), A보다 5cm 뒤중심 쪽으로 이동한 점(b'; B), A의 좌우를 바꾼 점(cross a'; C), B의 좌우를 바꾼 점(cross b'; D), 어깨끈을 목에 걸은 홀터 형태(E)로 다르게 하였다. 한편, 나머지 2종 디자인은 모두 홀터형으로 E와 같이 목에 걸쳐지고 앞의 끈이 부착되는 위치를 다르게 디자인하였다. E1은 a 위치에서 옆선 쪽으로 9.0cm 이동한 점, E2는 앞중심점을 사용하였다. 피험자는 제7차 사이즈코리아(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2015)에서 제공하는 20~40대의 여성 평균 사이즈(키: 160.4 ±5.2cm, 젓가슴둘레: 85.8±7.6cm, 가슴둘레: 85.9±6.0cm)를 기준으로 이에 해당하는 8명을 대상으로 실험에 참여시켰다. 피험자의 치수 정보는 Table 2와 같다. 그리고 본 실험에 대해서는 생명윤리위원회 심의 IRB(201807-SB-101-01) 승인을 받았다.

2.2. 실험용 브래지어에 따른 어깨끈의 압력 및 어깨끈 위치 측정

피험자는 표준 환경(온도: 21±2°C, 상대습도: 50±5%)으로 유

지된 실험실에 도착한 후 20분간 안정을 취하였다. 그리고 실험용 브래지어의 순서 효과를 배제시키기 위해 라틴스퀘어법(Keedwell & Dénes, 2015)을 적용하여 7종의 실험용 브래지어를 착용하도록 하였다. 순서에 따른 실험용 브래지어를 착용한 피험자는 편안히 서있는 자세를 취하게 하고, 1분간 어깨끈의 압력을 측정하였다. 3번 반복하여 측정한 후 평균값을 사용하였고, 압력 측정 도구는 AMI3037-2(AMI Techno, Co, Ltd., Japan)이었다. A~D 디자인의 어깨끈 압력 측정 위치는 Fig. 1(a)에서 보는 바와 같이 피험자마다 사이즈코리아의 계측 방법에 따라 목 옆점(목 밑 둘레선에서 등세모근의 위가 앞쪽 가장자리와 만나는 곳)과 몸통어깨점(어깨뼈 봉우리에서 가장 가쪽으로 돌출한 점)을 찾은 후 이 두 점을 펜으로 그려놓은 상태에서 어깨 끈이 지나가는 곳(P1)이었다. 한편, 디자인이 다른 3종의 홀터넥 디자인(E~E2) 압력 측정 위치는 어깨선상에서 어깨끈이 지나가는 위치(P1)과 더불어 목 뒤에서 어깨끈이 지나가는 위치(P2)에서도 측정하였다.

한편 어깨끈이 지나가는 위치에 대해 A~D는 몸통 어깨점에서 서부터 어깨끈 위치까지의 길이(BSL)를 측정하였고(Fig. 1(a)), E~E2는 BSL과 더불어 목뒤점과 목옆점을 기준으로 그 점으로부터의 각각 이동거리(±BC, ±BL)를 측정하였다(Fig. 1(b)).

2.3. 실험용 브래지어에 따른 주관적 설문지 평가

실험용 브래지어 7종 착용 후 주관적으로 느끼는 착용감과 디자인 선호도를 응답하게 하였다. 주관적 착용감과 디자인 선호도는 A-E, E-E2를 나누어 응답하게 하였다. 또한 홀터넥 디자인인 3종(E-E2)은 추가로 목뒤점과 목옆점에서 주관적으로 느끼는 압박감도 물어보았다. 평가는 주관적 착용감은 1(매우 불편함)~7(매우 편함), 디자인 선호도는 1(전혀 선호하지 않음)~7(매우 선호함), 압박감 평가는 1(아주 압박이 없음)~7(매우 압박이 심함)으로 7점 척도로 평가되었다.

2.4. 자료처리

실험 결과 데이터를 분석하기 위해 IBM SPSS Statistics 24.0을 이용하여 평균값과 표준편차를 산출하였으며, 7종의 실험복간의 차이를 보기 위해 일원배치분산분석(ANOVA)과 사후 검증(Duncan)을 실시하였다. 유의수준은 $p < .05$ 로 유의차 수준을 검증하였다.

3. 결과 및 논의

3.1. 실험용 브래지어에 따른 어깨끈 축소율

앞서 언급하였듯이 디자인마다 다른 어깨끈의 길이는 제7차 사이즈코리아의 평균 사이즈에 해당하는 인대에서 어깨끈의 길이를 측정하고, 소재 신장률의 7%를 적용하여 축소하였다. 이때 적용한 축소율은 기능성 밀착 의복의 경우 경사방향으로 7~8%를 축소 적용하는 것이 쾌적하다고 한 선행연구를 참고하여(Jeong, 2006; Kim & Hong, 2012) 선정하였다.

어깨끈을 제작한 소재는 스포츠웨어에서 많이 사용되는 CDP(Cation Dyable Polyester) 77%, 폴리우레탄 23%로 구성된 스트레치 원단으로 Ziegert방법(1988)에 의해 신장률을 측정한 결과 경사 방향 9.8%였다. 따라서 식(패턴축소율: $1 - 0.07(7\%) = 0.93$, 축소율을 적용시킨 어깨끈 길이: 마케팅의 어깨끈 길이 ×

0.93)에 의해 7% 축소 적용 수치를 계산하고, 원래 길이에 그 비율을 적용하여 패턴 축소율을 산출하였다. 디자인에 따른 각각의 축소된 어깨 길이는 Table 3에 나타내었다. A가 가장 어깨 끈이 짧았고, E1이 가장 어깨끈이 길었다.

3.2. 실험용 브래지어에 따른 어깨끈 위치

실험용 브래지어의 어깨끈 디자인에 따라 어깨길이 선상에서 어디에 위치하는지를 분석한 결과 몸통 어깨점을 기준으로 다음 Table 4에 나타내었다. A는 3.3±0.2cm, B는 4.3±0.2cm, C는 5.4±0.2cm, D는 7.0±0.4cm, E는 11.1±0.5cm, E1은 10.8±0.5cm, E2는 12.2±0.3cm였다. 이때 피험자의 어깨 평균 길이는 11.8±0.8cm였다. 어깨끈의 앞 위치는 고정하고, 뒤 위치만 바꾸어도 어깨선상의 놓여지는 위치가 변하는 것을 알 수 있었다. 먼저, A와 B를 보면 알 수 있듯이 뒤 어깨끈이 뒤 중심쪽으로 가까워질수록 목쪽으로 이동하였고, A와 C 또는 B와 D에서 보는 바와 같이 뒤 어깨끈의 위치가 같아도 X형태로 교차가 되면 어깨 끈이 목쪽으로 이동되었다.

한편 홀터넥 디자인 E-E2 경우에는 추가적으로 뒤목점과 옆목점을 기준으로 어디에 위치하는지를 측정하여 Table 5에 정리하였다. 뒤목점을 기준으로 한 위치(BC)의 경우 3종 디자인 모두 뒤목점보다 위에 있었다. 즉, E는 1.2±0.6cm, E1은 0.8±0.3cm, E2는 2.0±0.4cm에 위치하였다. E2가 가장 위에 위치하였으며 E1이 가장 낮게 위치하였다. 옆목점을 기준으로 한 위치(BL)에서는 E와 E2가 옆목점보다 목쪽으로 이동되어 위치하였다. 각각 E는 0.7±0.3cm, E2는 1.1±0.1cm에 위치하였다. 즉, 홀터의 경우 앞 어깨끈이 앞중심쪽에 가까워질수록 목쪽으로 많이 올라가서 어깨끈이 지나가고 있었다.

3.2. 실험용 브래지어에 따른 어깨끈 압력

어깨끈의 디자인에 따른 압력 측정 결과는 Table 6에 정리하였다. 먼저 Fig. 1(a)의 어깨선을 지나는 위치에서의 압력(P1)은

Table 3. Original shoulder strap length on the manikin and reduced strap length (Unit: cm)

	A	B	C	D	E	E1	E2
Original shoulder strap length on the manikin	35.0	38.0	45.0	42.0	50.0	56.0	51.0
Strap length after applying reduction rate	32.6	35.3	41.9	39.1	46.5	52.1	47.4

Table 4. Distance between acromion and shoulder strap on shoulder line (BSL) (Unit: cm)

	A	B	C	D	E	E1	E2	Shoulder length of subjects
M	3.3	4.3	5.4	7.0	11.1	10.8	12.2	11.8
SD	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.3	0.8

Table 5. Distance from reference point of halter neck designs (BC and BL) (Unit: cm)

Reference point	E		E1		E2	
	Cervicale	Lateral neck	Cervicale	Lateral neck	Cervicale	Lateral neck
M	1.2	0.7	0.8	0.0	2.0	1.1
SD	0.6	0.3	0.3	0.0	0.4	0.1

A: 2.40 kPa로 가장 높았고, E1: 1.08 kPa로 가장 낮았으며, 실험복 간의 유의미한 차이가 있었다($p=.000^{***}$). 즉, A가 가장 높았고, E1이 가장 낮았다. A와 B는 어깨끈 디자인의 뒤 모양이 일자형으로 X형이나 홀터형 디자인(C, D)보다 의복압이 높은 경향을 보였고, 특히 A는 의복압의 쾌적 범위인 2kPa(Lee et al., 2013)보다 높았다. 반면 홀터 디자인(E, E1, E2)은 압력이 낮은 경향을 보였다. Table 7에서 보는 바와 같이 디자인 A와 B는 측정된 어깨끈의 위치가 쇄골이나 견갑골의 위치로 뼈 위를 지났고, 디자인 C, D, E, E1, E2는 어깨끈의 위치가 승모근으로 근육에 해당하였다. 따라서 디자인 A와 B가 상대적으로 의복압이 높게 나타난 것으로 생각된다. 따라서 인체의 어느 부위를 지나는지가 압력값을 결정하는 중요한 요인임을 알 수 있었다. 일원배치분산분석의 사후 검정 결과에서도 A 디자인이 다른 디자인에 비해 의복압이 높았다.

다음으로 홀터넥 디자인의 E, E1, E2의 뒤목점 근처에서의 압력(P2) 측정 결과, E(1.51kPa) > E1(1.30kPa) > E2(0.99kPa)이었고, E와 E2에서 유의미한 차이가 나타났다(Table 8). E와 E1의 경우 어깨끈이 뒤목점과 뼈에 가까운 위치였기 때문에 압력이 더 높게 측정되었고, 반면 E2의 경우 뒤목점과 가장 많이 떨어진 위치로 압력이 가장 낮게 나타난 것으로 판단된다. 또한 추

가적으로 목뒤점과 목옆점 부위에서 측정된 압력 값 차이(P2-P1)를 계산하여 Table 9에 나타난 결과에서도 유의미한 차이가 나타났다. E과 E1은 뒤목점 부위에서 압력이 높는데 반해 E2는 목옆점 부위에서 압력이 더 높음을 알 수 있었다($p=.007^{**}$).

3.3. 실험용 브래지어 따른 주관적 선호도

5종의 브래지어 끈의 주관적으로 느끼는 착용감과 디자인 선호도의 결과는 Table 10에 정리하였다. 먼저 착용감 결과는 A를 가장 선호하였고(5.4점), E는 목을 감싸서 목뒤와 목옆이 불편하다고 평가하였다(2.1점). 나머지 디자인의 B, C, D는 4-5점으로 A와 선호 정도가 유사함을 알 수 있었다. 일원배치분산분석의 사후 검정의 결과에서도 A, B, C, D와 E의 그룹이 나뉘어지는 것을 확인하였고, 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p=.000^{***}$). 반면 5종의 실험용 브래지어에 대해 디자인 선호도를 분석한 결과에서는 E(5.6점)를 가장 선호하였고, D(2.6점)의 선호도가 가장 낮았다. 착용감과 마찬가지로 사후 검정의 결과에서도 E만 그룹이 나뉘어지는 것을 확인할 수 있었다.

한편 홀터형 디자인들 간의(E, E1, E2) 착용감과 디자인 선호도 결과는 Table 11과 같았다. 착용감 결과는 E1이 6.4점으로 가장 편하다고 응답하였고, E2가 2.4점으로 불편한 것으로 나타

Table 6. Pressure of experimental brassiere on shoulder strap at lateral neck area (P1) (Unit: kPa)

	A	B	C	D	E	E1	E2	F	p
M	2.40 ^d	1.95 ^c	1.58 ^{bc}	1.53 ^{abc}	1.33 ^{ab}	1.08 ^a	1.36 ^{ab}	9.156	.000 ^{***}
SD	0.63	0.37	0.42	0.40	0.39	0.25	0.33		

a<b<c<d, *** p <.001

Table 7. Seven types of brassiere design on human body

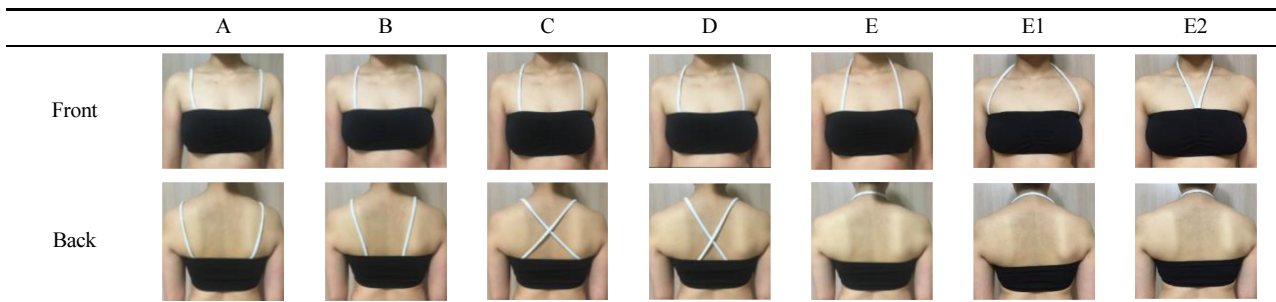


Table 8. Pressure of experimental brassiere on shoulder strap at cervicale area (P2) (Unit: kPa)

	E	E1	E2	F	p
M	1.51 ^b	1.30 ^{ab}	0.99 ^a	4.152	.03*
SD	0.32	0.45	0.30		

a<b, * p <.05

Table 9. Pressure difference between cervicale and lateral neck area (P2-P1) (Unit: kPa)

	E	E1	E2	F	p
M	0.18 ^b	0.21 ^b	-0.37 ^a	6.336	.007 ^{**}
SD	0.35	0.46	0.27		

a<b, ** p <.01

Table 10. Subjective evaluation of wearing comfort and design preference about A, B, C, D, and E

		A	B	C	D	E	F	p
Wearing comfort	M	5.4 ^b	4.5 ^b	4.9 ^b	5.1 ^b	2.1 ^a	7.250	.000***
	SD	1.4	1.6	1.2	1.5	1.1		
Design Preference	M	3.8 ^b	2.8 ^b	2.9 ^b	2.6 ^b	5.6 ^a	6.151	.001**
	SD	1.6	1.5	1.6	1.2	1.3		

a<b, **p<.01, ***p<.001

Table 11. Subjective evaluation of wearing comfort and design preference about E, E1, and E2

		E	E1	E2	F	p
Wearing comfort	M	4.8 ^b	6.4 ^c	2.4 ^a	35.318	.000***
	SD	1.2	0.7	0.9		
Design preference	M	4.4 ^b	1.4 ^a	6.3 ^c	21.500	.000***
	SD	1.9	1.1	1.4		

a<b<c, ***p<.001

Table 12. Subjective evaluation pressure sensation cervicale and lateral neck area

		E	E1	E2	F	p
Cervicale	M	1.5 ^b	2.5 ^b	4.0 ^a	8.313	.002**
	SD	0.9	1.3	1.4		
Lateral	M	3.4 ^{ab}	2.1 ^b	4.4 ^a	4.391	.026*
	SD	1.1	1.7	1.7		

a<b, *p<.05, **p<.001

났으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다(p=.000***). 그러나 디자인 선호도 결과에서는 E2가 6.3점으로 가장 선호하는 것으로 나타났으며, E1(1.4점)을 가장 선호하지 않는 것으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p=.000***). 즉, 착용감과 디자인 선호도의 결과는 반대로 착용감이 가장 좋지 않은 것이 디자인 선호도가 가장 높았다. 그러므로 소비자가 원하는 디자인의 제품 판매율을 높이기 위해서는 착용감을 향상시키는 것이 필요함을 알 수 있었다.

주관적 압박감 분석 결과는 Table 12에서 보는 바와 같이 목 뒤점 부위에서 느끼는 압박감은 E가 1.5점으로 가장 압박감이 없는 것으로 나타났고, E2는 4.0점으로 압박이 심한 것으로 나타났으며, 실험복 간의 통계적으로 유의하였다(p=.002**). 한편, 목 옆점 위치에서 느끼는 압박감의 결과는 E1이 2.1점으로 압박감이 없는 것으로 나타났고, E2는 4.4점으로 상대적으로 압박이 심한 것으로 나타났다. 목옆점도 주관적으로 느끼는 압박감의 점수의 차이가 낮으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보였다(p=.026*).

종합적으로 어깨끈이 지나가는 위치에서의 압력과 주관적 착용감 및 디자인 선호도를 함께 Fig. 2와 3에 나타내었다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 A와 B는 압력이 높아도 주관적 착용감이 좋은 편이었지만, E의 경우 압력이 낮았음에도 불구하고 주관적 착용감이 낮은 것으로 나타났다. 즉 일자형일 경우에는 어깨끈의 압력이 주관적 착용감에 영향을 주지 않으나, 홀터형(E)은 어

깨끈의 압력과 주관적 착용 선호도가 밀접한 관련이 있음을 알 수 있었다. 또한 홀터형(E)은 주관적 착용감은 낮았으나, 디자인적으로 매우 선호하여 이에 대한 설계적 측면에서의 해결 방안을 모색하는 것이 필요함을 알 수 있었다.

한편 홀터형 디자인 E, E1, E2의 관계는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 주관적 착용감이 가장 좋은 E1은 상대적으로 어깨끈이 지나가는 목옆점(P1)의 압력이 가장 작았고, Table 4에서 어깨끈의 어깨점에서 떨어진 거리가 가장 가까운 것을 확인하였다. 또한 목옆점과 목뒤점에서도 가장 크게 벗어나지 않았다. 즉, 홀터형 디자인은 압력뿐만 아니라 어깨끈의 위치가 모두 착용감과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있었다. 반면 주관적 착용감이 가장 낮은 E2의 경우 어깨끈이 가장 목에 가까웠고, 목옆점 부위의 의복압이 높은 편이었다. 그리고 흥미로운 점은 어깨끈이 지나가는 위치에서의 압력이 목옆점 부위가 목뒤점 부위보다 컸다. 이를 통해 홀터형은 어깨끈의 위치, 부위별 압력, 부위별 압력의 차이도 설계 시 고려해야 하는 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다. 그리고 E2는 주관적 착용감은 가장 낮았으나, 디자인 측면에서는 매우 선호하였다. 즉, 소비자가 원하는 홀터형 디자인의 제품은 일반적인 쾌적 범위의 패턴 축소율을 적용하여 제작하면 주관적인 착용감이 낮아지는 것을 알 수 있었으며, 앞서 언급한 바와 같이 어깨끈의 위치, 부위별 압력 등 설계적 측면에서의 해결 방안과 축소율을 함께 모색하는 것이 필요함을 확인하였다.

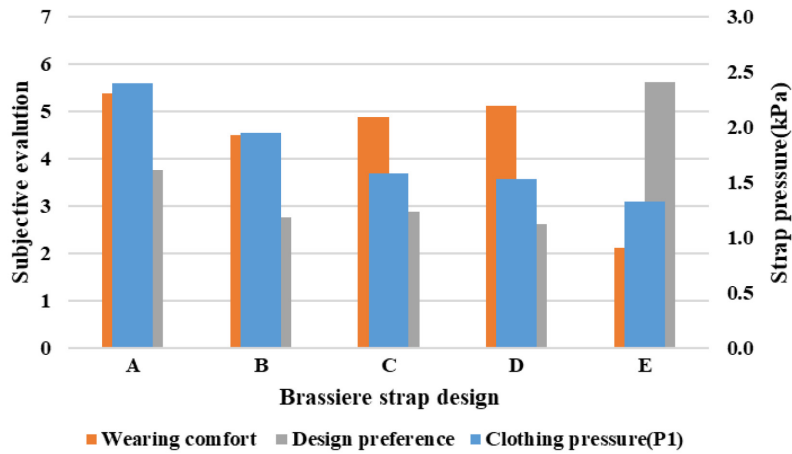


Fig. 2. Clothing pressure, wearing comfort, and design preference from designs A to E.

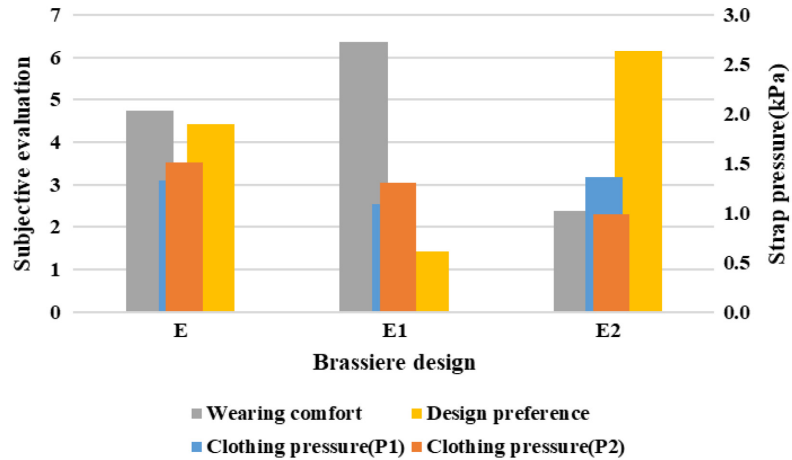


Fig. 3. Clothing pressure, wearing comfort, and design preference from designs E to E2.

4. 결 론

본 연구에서는 20~40대 여성을 대상으로 7종 브래지어의 어깨끈 디자인에 따른 의복압을 분석하고 그에 따른 주관적 착용감과 디자인 선호도를 비교 및 분석하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 브래지어의 어깨끈 위치에 따른 목옆점 부위에서의 압력 결과를 살펴보면 일자형이면서 어깨점에 가장 가까이 위치한 A가 어깨끈 압력(2.40kPa)은 높았으나, 주관적 착용감 선호도가 가장 좋은 것으로 나타났다. B(1.95kPa)와 C(1.58kPa)도 다소 압력이 높았으나 주관적 착용감은 좋았다. 반면 홀터형의 경우 E1이 어깨끈의 압력(1.08kPa)도 가장 낮았고, 또한 주관적 착용 선호도도 가장 높았다. 따라서 일자형과 X자 형은 디자인에 따라 어깨끈의 압력이 주관적 착용 선호도에 영향을 주지 않으나, 홀터형은 어깨끈의 압력과 주관적 착용 선호도와 밀접한 관련이

있음을 알 수 있었다.

둘째, 브래지어 어깨끈 위치에 따른 압력 수치는 홀터형의 디자인이 대체적으로 다른 디자인에 비해 목옆점 부위에서의 압력이 낮은 것으로 나타났다. 이는 어깨끈이 목을 두르게 되면서 어깨 근육 부위를 지나게 되고, 반면 일자형이나 X자형은 쇄골이나 견갑골의 위치를 지나기 때문으로 판단된다. 즉, 쇄골이나 견갑골 위치를 지나게 되면 의복압은 높게 측정되고, 어깨 근육 부위를 지나게 되면 낮게 측정되므로 디자인의 따른 어깨의 위치별 압력은 어깨 해부학적 구조에 민감함을 알 수 있었다.

셋째, 목을 감싸는 홀터형(E-E2)은 디자인 특성상 목옆점뿐만 아니라 목뒤점 부위에서도 의복압을 측정하였는데, E1이 측정 부위에서 모두 압력이 가장 작았고, E2는 상대적으로 목옆점 부위의 압력이 가장 높은 것으로 나타났으며, 목뒤점 부위의 압력은 가장 낮게 나타났다. 그리고 어깨끈이 지나가는 위치는 E1은 목옆점과 목뒤점에 가장 가까웠고, E2는 목쪽으로 이동되어 위

치하였다. 주관적 착용감은 E1이 가장 좋았고, E2가 가장 좋지 않았다. 따라서 홀터형은 착용감이 우수한 제품을 제작하기 위해서 어깨끈의 위치, 부위별 압력값뿐만 아니라 압력값의 차이도 설계 시 고려해야 하는 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다.

넷째, 주관적으로 느끼는 착용감과 디자인 선호도의 결과는 반대로 나타났다. 주관적 착용감은 일자형인 A(5.4점)가 우수하였으나, 디자인은 홀터형인 E(5.6점)를 가장 선호하였다. 또한 홀터형들의 디자인에서도 E1(6.4점)이 착용감은 가장 좋았으나, 디자인은 E2(6.3)를 가장 선호하였다. 따라서 현재 소비자가 원하는 디자인은 착용 쾌적성을 향상시켜야만 판매율을 상승시킬 수 있음을 알 수 있었다. 그러므로 일반적인 쾌적 범위의 어깨끈 패턴 축소 방법이 아닌 설계적 측면에서의 해결 방안을 연구하는 것이 필요함을 확인하였다. 결론적으로 어깨끈의 착용감을 향상시키기 위해 디자인에 따라 중점적으로 고려해야 하는 변인이 다음을 알 수 있었다.

본 연구는 다양한 어깨끈을 변인으로 인체 착용 시 어깨끈 위치와 의복압의 관계를 인간공학적 측면에서 파악하고, 그것이 착용자의 주관적인 평가와 어떤 관련성이 있는지 과학적으로 분석하였는데 의의가 있다. 다만 어깨끈의 축소 형태와 너비를 한 가지로 한정하여 실험하여 한계가 있으므로 추후 이를 변인으로 추가 연구를 진행하고자 한다. 또한 디자인에 따라 착용감을 높이기 위한 최적 설계 조건을 도출하여 브래지어 어깨끈 제작 시 기초 자료로 활용하고자 한다.

References

- Cho, S. H., & Kim, M. S. (2008). Brassiere pattern development based on 3D measurements of upper body types for women in their 40's. *Journal of the Costume Culture*, 16(3), 502-517.
- Choi, H. (2017). *Development of dress brassiere for small-breasted women*. Unpublished doctoral dissertation, Catholic University, Seoul.
- Jeong, Y. H. (2006). 2D pattern development of tight-fitting bodysuit from 3D body scan data for comfortable pressure sensation. *Korean Journal of Human Ecology*, 15(3), 481-490.
- Jun, J. I., & Oh, S. (2015). Extracting the design elements of bra tops for active seniors in consideration of wearing characteristics. *Journal of Korea Design Forum*, 48, 251-264.
- Keedwell, A. D., & Dénes, J. (2015). *Latin squares and their applications*. Amsterdam: North Holland Elsevier.
- Kim, H. S., & Kim, J. M. (2014). A comparative study on the bra wearing awareness and preferences between Korean and American women in their 30s. *Journal of Korea Design Forum*, 44, 407-416.
- Kim, H. S., Kim, M. Y., & Kim, H. S. (2009). A study on fitness and pattern analysis in brassiere wearing by brand. *Journal of the Korean Society of Knit Design*, 7(6), 16-28.
- Kim, S. Y., & Hong, K. H. (2012). Engineering design process of tight-fit sportswear using 3D information of dermatomes and skin deformation in dynamic posture. *Korean Journal of Human Ecology*, 21(3), 551-565. doi:10.5934/KJHE.2012.21.2.551
- Korean Agency for Technology and Standards. (2015). 한국인 표준 체형-여성의 연령대별 표준체형 치수(7차 인체치수 조사) [Korean standard body type - Standard body type size for each age group of women (7th human body size survey)]. *Size Korea*. Retrieved September 11, 2018, from <https://sizekorea.kr/measurement-data/body>
- Kwen, J. (2014). A satisfaction survey on brassiere wearing by the body shape and breast size to develop woman wear customized to female college student. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 20(1), 55-69.
- Lee, H. R., Hong, K. H., Kim, Y. W., & Park, S. J. (2013). Clothing pressure evaluation of girdle and waist nipper and related wearing conditions. *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 16(1), 1-10.
- Lee, H. Y. (2015). Selection of an optimal commercial brassiere for the small-breasted women and the evaluation and 3D analysis of the wearing appearance. *Korean Journal of Human Ecology*, 24(6), 847-857. doi:10.5934/kjhe.2015.24.6.847
- Lee, S. Y. (2013a). Physiological reaction to brassiere use. *Journal of the Korean Society of Costume*, 63(4), 132-142. doi:10.7233/jksc.2013.63.4.132
- Lee, S. Y. (2013b). The analysis of pattern components of brassiere and study on its making. *Journal of the Korea Fashion and Costume Design Association*, 15(2), 15-26.
- Park, Y. S., & Lim, Y. J. (2002). A study on establishment of brassiere size and clothing pressure for the twenties-aged women. *Journal of the Korean Society of Costume*, 52(8), 15-27.
- Pan, H. Y., Choi, J. M., Kweon, S. A., & Sohn, B. H. (2009). A study on the wearing and preferences of brassiere for female college students. *Korean Journal of Human Ecology*, 18(5), 1093-1101. doi:10.5934/KJHE.2009.18.5.1093
- Sohn, B. H., Choi, J. Y., & Kweon, S. A. (2015). Clothing pressure and subjective sensations depending on breast and bra type. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 39(4), 586-600. doi:10.5850/JKSC.2015.39.4.586
- Yi, K. H., & Ryou, E. J. (2001). A study on the brassiere and girdle attitudes by the obesity & body cathexis of female college students. *Journal of the Korean Society of Costumes*, 51(8), 51-60.
- Ziegert, B., & Keil, G. (1988). Stretch fabric interaction with action wearables: Defining a body contouring pattern system. *Clothing and Textiles Research Journal*, 6(4), 54-64. doi:10.1177/0887302X8800600408

(Received 23 January, 2019; 1st Revised 11 February, 2019; 2nd Revised 14 February, 2019; Accepted 8 March, 2019)