

거들 및 웨이스트니퍼 착용에 의한 의복압 평가 및 관련된 착용변인

Clothing Pressure Evaluation of Girdle and Waist Nipper and Related Wearing Conditions

이희란*

Heeran Lee *

*충남대학교 생활과학대학 의류학과

*Department of Clothing and Textiles, Chungnam National University

홍경희**†

Kyunghi Hong **†

**충남대학교 생활과학대학 의류학과

**Department of Clothing and Textiles, Chungnam National University

김양원***

Yang Weon Kim ***

***대전대학교 패션디자인비즈니스학과

***Department of Fashion Design and Business, Daejeon University

박세진****

Se Jin Park ****

****한국표준과학연구원 미래융합기술부

****Division of Convergence Technology, Korea Research Institute of Standards and Science

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the adequate clothing pressure of upper and lower body foundation garment and subjective assessment of those compressive foundation depending on various wearing conditions. Eighteen women in their 30s and 40s participated in the experiments for this study to evaluate the level of clothing pressure of girdle and waist nipper. Subjects were divided into two groups by the wearing habits of foundation, one is the group of wearing foundation garment 'tightly' and the other is 'loosely', It was found that the group wearing foundation garment 'loosely' was much more sensitive than the group of 'tightly' in everyday life. The adequate pressure of upper foundation, waist nipper was about 1.5 ± 0.8 kPa which is lower than that of the lower body foundation, girdle. And at the same time, the sensitivity of the pressure level was higher when subjects are wearing waist nipper compared with wearing girdle. Therefore, precise pattern making process is necessary to meet the

adequate level of pressure of the upper body foundation such as waist nipper, specially for those who used to wear clothing loosely.

Key words : Wearing habits of the clothes, Subjective assessment, Clothing pressure, Compressive foundation

요약

본 연구에서는 인체 상·하체에 대한 적정 의복압값과 평소 착용습관에 따른 주관적 압박감의 차이를 알아보기 위해 30-40대 중년여성을 대상으로 거들과 웨이스트 니퍼를 착용한 후 압력값과 주관적 압박감을 측정하였다. 또한 화운데이션 착용 시 주관적 압박감에 영향을 미치는 제반 요소(자세변화, 착용시간, 심호흡 등)에 대하여 알아보고자 의복압과 주관적 압박감을 측정하고 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

적정 의복압의 평균 결과 거들은 2.1 ± 0.8 kPa, 웨이스트 니퍼는 1.5 ± 0.8 kPa 로 하체의 적정 평균 의복압이 상체에 비하여 높게 나타났으며, 하체보다는 상체에서 평소 느슨하게 입을수록 압박 수준에 대한 민감도가 컸다. 화운데이션 착용습관 조사를 통해 느슨하게 입는 그룹을 'loosely', 조여입는 그룹을 'tightly'로 분류하여 압력값과 주관적 평가의 상관관계를 살펴본 결과 'loosely' 그룹에서 객관적 압력값과 주관적 평가 간에 또한 주관적 평가와 선호도 간에 상관계수가 더 높게 나타나 평소의 착용습관이 압박감각에 영향을 미침을 알 수 있었다.

자세(선 자세, 앉은 자세)에 따른 압력값의 변화는 웨이스트 니퍼에서만 유의한 차이가 나타나($p=0.001$), 웨이스트 니퍼 설계 시 적정 의복압을 유지하기 위한 주의를 거들보다 더 기울여야 함을 알 수 있었다. 또한, 시간이 지남에 따라 실제 압력값은 변화가 없었으나 주관적 압박감은 대체적으로 적응을 하여 장기간 착용 시 생리적으로 부정적 영향을 미쳐도 인식하지 못할 수 있음을 알 수 있다.

주제어 : 착용습관, 의복압, 주관적 압박감, 압박 화운데이션

1. 서론

의복압이란 의복을 착용하였을 때에 신체에 가해지는 압력을 일컫는데 최근에는 스키니진이나 레깅스와 같이 인체에 밀착되는 의복 착용이 보편화되면서 평상복에서도 의복압이 높은 경우가 흔하게 되었다. 특히, 여성의 경우는 몸의 실루엣을 보완하기 위하여 의복압이 높은 화운데이션도 종종 착용한다. 의복압이 지나치게 높으면 심리적으로도 구속감을 느끼고 불쾌할 뿐 아니라 생리적으로도 나쁜 영향을 준다는 것은 오래 전부터 지적되어 왔다 (Jung & Ryu, 2002, Shim & Choi, 1994, Takasu, N. et al., 2001, Watanuki, S., 1994). 예를 들면 의복압이 지나치게 되면 근육활동에 많은 부담을 주고, 혈류량을 점차 감소시켜 근육피로와 혈류순환 장애를 일으킬 수도 있다 (Shim & Choi, 1994, Jeong & Kim, 2006, Na & Kim, 2011, Kweon S., 2012). 또한, 소화시간을 지연시키거나 배설량을 줄여 들게 하여 소화기관에도 영향을 미친다 (Takasu, N. et

al., 2000). 착용시간이 지속적인 경우에는 인체 압박에 따른 감각은 둔화되지만 근육의 활동에는 많은 부담을 주어 (Shim & Choi, 1993) 동작이 부자연스러워지고 호흡, 맥박, 심부온 등 생리적으로 나쁜 영향을 미치며 (Jung & Ryu, 2002, Mori, Y. et al., 2002, Jeong & Kim, 2009) 나아가서 내장기능의 이상까지 초래하거나, 인체를 변형시키기도 한다.

따라서 Baek과 Choi (2008)는 인체 부위별, 체형별 탄성 압박 밴드의 가압수준을 설정하였으며, 의복압에 따른 인체 생리반응을 조사하였다. 또한 화운데이션 및 각종 의복압에 의한 인체의 허용기준치에 관해서는 여러 측면에서의 논의 (Shim & Choi, 1993, Sung & Kim, 1994) 되고 있다. 그러나 허용 한계치는 의복마다 다르며, 의복착용시의 신체부위와 자세, 호흡 등 여러 요인에 의해서도 크게 변화할 수 있기 때문에 (Kim, 2004, Na & Lee, 2010, Nam & Lee, 2002, Park & Choi, 2006, Sung & Kim, 1994) 적정의복압을 측정하고 정의하는 것은 아직도 어려운 문제이다. 예를 들

† 교신저자 : 홍경희 (충남대학교 생활과학대학 의류학과)

E-mail : khhong@cnu.ac.kr

TEL : 042-821-6828

FAX : 042-821-8887

면, Kim과 Back (2009)은 자세변화에 따른 일상복의 의복압을 측정하였는데 허리옆과 배꼽아래 및 무릎점에서는 바닥에 앉은자세가 의자에 앉은자세에 비해 의복압이 높게 나타났으나, 엉덩이 돌출점과 허벅지 앞에서는 의자에 앉은 자세의 의복압이 높게 나타났다.

의복압은 측정문제도 난해하다. 의복압력 자체가 작고 인체 복곡면상에서 측정해야 하며 체지방량, 근육량 등도 모두 다르기 때문에 공기 저항식의 고가 정밀 센서가 아니면 의복압 측정 시 측정면과 센서에 가해지는 힘의 방향이 수직이 되도록 주의를 기울여야 한다. 필름 타입의 센서는 몸의 굴곡을 따라가기가 어렵다. 고가의 의복압 센서를 사용한다 하더라도 측정점에서의 압력만을 볼 수 있을 뿐 인체의 전반적인 의복압을 보기는 어려우며 다양한 동작, 상황에서의 의복압 측정 또한 제한이 있다. 그렇기 때문에 의복압을 예측하기 위한 시뮬레이션 연구도 진행되고 있다 (Seo, H. et al., 2007, Wang & Tang, 2010, Kobayashi, T. et al., 2011).

그러나 이러한 의복압 시뮬레이션 연구도 인체가 점탄성적 특성을 가지고 있고 피부, 근육, 피하지방, 골격, 인대 등 인체 각 부위 모듈러스가 다르기 때문

에 아직까지는 대부분의 연구가 인체를 강체로 단순화시켜 진행하고 있다. 이에 시뮬레이션 결과도 현실과는 거리가 있다.

이러한 상황을 고려하면, 주관적 압박감 측정은 측정이 용이할 뿐 아니라 부위별로도, 전반적으로도 의복압을 간단한 척도로 압축하여 말할 수 있어 활용 가치가 크다. 이에 본 연구에서는 다음의 제반 착용요인에 따라 주관적 압박감 평가와 실제 대표적 압박부위의 의복압이 어떻게 변화하는가를 알아보고자 다음과 같은 목적을 가지고 수행하였다.

첫째, 밀착의복이 보편화되는 시점에서 가슴 아래-허리-배에 이르는 인체 상부의 적절 압박 수준과 허리-배-둔부-넙다리에 이르는 인체 하부의 적절 압박감이 상이한 가를 웨이트 니퍼와 거들을 사용하여 알아보고자 하였다. 둘째, 평소 착용습관, 즉 평소애 조이게 입는지 느슨하게 입는지에 따라 피험자를 두 그룹으로 나누고 이 두 그룹에서 거들과 웨이트 니퍼의 적정 압력값을 찾고, 주관적 평가에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 셋째, 자세변화, 착용시간, 심호흡 등의 제반요소가 화운데이션 착용 시 주관적 압박감에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 알아보고자 하였

Table 1. Characteristics of subjects

Subject	Age	Height (cm)	Weight (kg)	Roher Index	Skin-fold thickness			waist circumference (cm)	Hip circumference (cm)
					below scapula (mm)	upper Iliac spine (mm)	Triceps (mm)		
#1	43	160	43	105.0	8.5	8.5	9	65.5	83
#2	41	167	50	107.4	10.5	12	12.5	71	91
#3	45	153	55	153.6	11.5	14	14.5	74.5	90
#4	45	158	54	136.9	15.5	13	18	73	93.5
#5	45	160	60	146.5	13	15	15	75.5	95.5
#6	46	160	54	131.8	7	9.5	10	68	92
#7	43	156	56	147.5	13	7.5	13.5	72	90.5
#8	43	160	63	153.8	19.5	20.5	20	82	94.5
#9	45	160	58	141.6	9.5	12.5	13	70.5	96.5
#10	38	158	51	129.5	12.5	9.5	17.5	64.5	95
#11	46	160	54.5	133.1	12	9.5	15.5	72.5	94
#12	46	153	51	142.4	14	17.5	18	77	92
#13	43	162	57	134.1	17.5	18	18	75	96.5
#14	43	156	52	137	7.5	10.5	15	70.5	91.5
#15	51	154	50	136.9	15.5	12.5	14.5	70	92
#16	46	154.5	52	141	13	13.5	18	70.5	94.5
#17	51	160	64	156.3	15	16	16.5	84	99
#18	49	157	61	157.6	15	16.5	20	77	96.5
Mean	44.7	158.9	55.5	138.5	12.6	13.2	15.4	73.3	94.0

4 이희란

다. 이를 통해, 화운데이션 설계 등 밀착형 압박복 설계 시 인체 상·하부에서의 의복압 조정에 대한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1. 피험자, 실험의복 및 측정기기

2.1.1 피험자

피험자는 30-40대 중년여성을 대상으로 하였으며, 예비실험 5명을 포함하여 총 23명을 실험하였다. 예비실험을 제외한 18명 중 화운데이션 착용 습관에 따라 평소 조여 입는 그룹(9명)과 평소 느슨하게 입는 그룹(9명)으로 분류하였다. 이들의 신체적 특성은 표 1과 같다.

2.1.2 실험의복

실험의복은 시판되고 있는 거들 2벌(70, 76)중 자신의 사이즈에 맞는 의복을 착용하였으며, 웨이스트 니퍼 역시 2 벌(M, L)중 사이즈에 맞는 의복을 착용하였다. 웨이스트 니퍼 경우 각 의복에 여분의 hooks & eyes를 앞, 뒤로 덧달아 3단계로 압력 조절 단계를 가지도록 제작하였다.

실험의복의 구성은 표 2와 같다.

Table 1. Fiber content for the experimental clothing

Clothing	Fiber content
Girdle	Nylon 82% Polyurethane 18%
Waist nipper	Nylon Polyurethane etc.

2.1.3. 측정기기

의복압측정기는 air-pack type (AMI TECHNO. LTD., 테크노스)을 사용하였고, 이를 data acquisition system (Agilent Technologies 34970A, HP Benchlink)에 연결하여 동적 데이터를 분석하였다.

피하지방두께의 측정은 Lafayette Skin Fold Caliper model 01127 사용하였으며 견갑하각부위, 상완 삼두근부위, 장골능상부를 측정하였다.

2.2. 의복압 측정 부위와 측정 방법

실험실내의 환경 조건은 온도 25 ± 1 °C, 습도 65 ± 10 %, 기류 0.5 m/s 로 쾌적 범위가 유지되도록 하였으며, 8월 중에 실시하였다. 피험자는 식후 2시간 이상이 지난 후에 실험실에 입실한 후 약 20분간의 안정을 취한 후 실험에 임하도록 하였다. 의복압 측정은 예비실험 결과를 바탕으로 호흡에 따른 변동도 알아보기 위하여 1초 간격으로 측정하였다.

거들과 웨이스트 니퍼의 의복압의 측정 부위는 그림 1과 같으며, 측정 위치는 선행 연구 (Shim & Choi, 1993; Jeong & Kim, 2006) 결과 인체에서 작은 압력에도 구속감을 많이 느끼는 복부 앞면으로 정했으며, 각 실험의복의 정확한 위치는 예비실험 결과를 통해 정하였다.

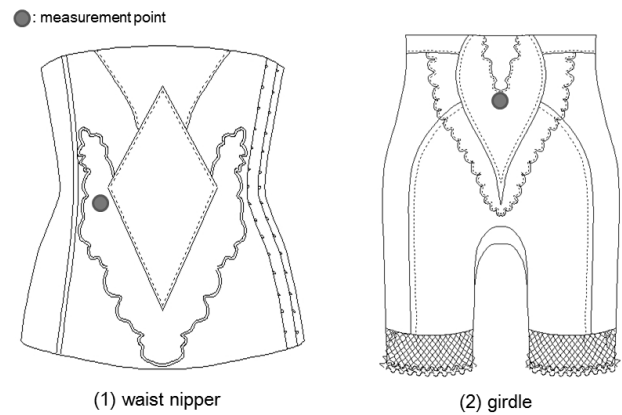


Figure 1. Measurement point of the waist nipper and girdle

거들의 측정 위치는 복부로 정하였으며, 복부는 배꼽에서 2 cm내려온 지점으로 하였다. 이는 예비실험 결과 거들의 봉제선과 앞은 자세일 때 실험의복이 말려 압력 값에 변화를 줄 수 있는 지점을 피하여 선택한 점이다.

웨이스트 니퍼의 측정 위치는 예비실험을 통해 봉제선을 피하고 개인적인 피하지방에 영향을 적게 받는 지점인 제12늑골 하각점에서 내측으로 3 cm 정도 들어간 점을 측정점으로 선정하였다. 웨이스트 니퍼의 압박 수준은 3단계로 정하였으며, 가장 느슨한 위치를 1단계, 가장 조이는 지점을 3단계로 정하여 압력의 크기를 바꾸어 가면서 적정 압력 단계를 정하였다.

의복압의 측정 자세는 예비실험 결과와 평소 사무 환경을 고려하여 선 자세와 앉은 자세로 설정하였다.

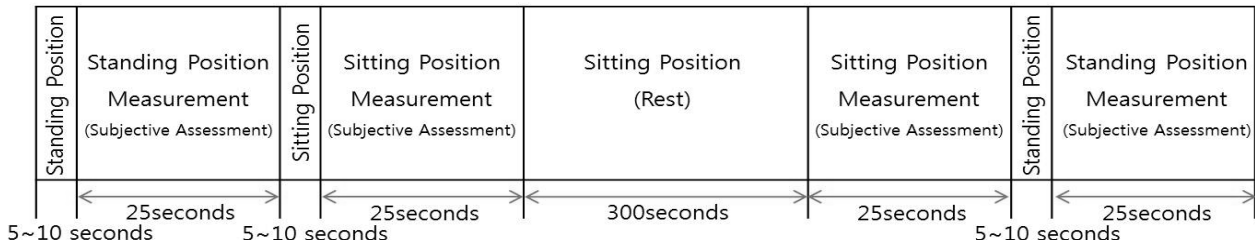


Figure 2. Program for the clothing pressure measurement

2.3. 실험 방법과 분석 방법

먼저 공기를 주입한 센서의 안정시점과 피험자의 안정된 상태를 고려하여 5분 후 실험을 시작하였다. 실험의 순서는 거들과 웨이스트 니퍼 순서를 랜덤하게 바꾸어가며 측정을 했다. 첫 번째 실험의복의 측정이 끝난 후에는 안정을 위해 5분간 착용습관에 관한 설문 문항을 실시한 후 피하지방두께를 측정하였다.

거들 측정 시에는 불안정한 착용에 의한 오차를 줄이기 위해 착용 후 간단한 움직임을 통해 착용상태를 확인 후 측정 점에 센서를 부착시켰다.

시간과 자세변화에 따른 의복압을 측정하고자 다음 그림 3과 같은 방법으로 의복압을 측정하였다. 센서 부착 후 선 자세에서 5-10초가 지난 후 1초 간격으로 약 25초 정도 측정하였다. 그 후 앉은 자세에서 10초가 지난 후 1초 간격으로 약 25초 정도를 측정하였다. 앉은 상태로 5분간을 계속 측정하고 5분 후 앉은 자세에서 약 25초 정도 측정 후 그 다음 선 자세를 위와 같은 방법으로 측정하였다. 이 때 각 단계별로 조임, 선호도, 답답함에 대한 주관적 평가를 실시하였으며, 측정 척도는 11점 척도로 하였다.

화운데이션 착용 습관을 알아보하고자 평소 어느 정도 조이게 입을가를 9점 척도로 조사하였으며, 1점을 ‘매우 느슨하게 입는다’, 9점을 ‘매우 심하게 조여 입는다’로 하였다. 그 결과를 통해 평소 조이게 입는 그룹(tightly)과 평소 느슨하게 입는 그룹(loosely)으로 나누어 분석하였다.

웨이스트 니퍼의 경우 압력 3단계를 랜덤하게 선택하여 각 단계별로 선 자세, 앉은 자세에서 의복압과 주관적 평가를 측정하였으며, 이 3단계 중 의복압이 가장 적절하다고 생각하는 단계를 적정압력으로 선정한 뒤 이 단계에서 그림 2와 같은 프로토콜로 측정하였다.

주관적 평가 시 0은 전혀 조이지 않거나 답답하지 않은 상태이며 5점은 보통, 10점은 매우 조이거나 답

답한 상태이다. 선호도는 ‘전혀 좋아하지 않음’을 0점으로, ‘매우 선호한다’를 10점으로 하였다. 그 결과는 SPSS Statistics 19.0을 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 해석

3.1. 피하지방 및 인체 주요둘레 크기에 따른 실제 의복압과의 상관성

Table 2. Correlations of the subjective characteristics & actual clothing pressure

characteristics	clothing pressure	waist nipper	girdle
Roher Index		0.22	0.19
Skin-fold thickness of below scapula		0.08	0.06
Skin-fold thickness of upper Iliac spine		0.26*	0.34**
Skin-fold thickness of Triceps		0.30**	0.23*
Waist circumference (cm)		0.23	0.47**
Hip circumference (cm)		0.25*	-0.01

** p<.01, * p<.05

웨이스트 니퍼와 거들 착용 시 의복압과 피하 지방 두께 및 인체 주요둘레와의 상관관계를 살펴본 결과 표 3과 같다. 웨이스트 니퍼의 경우 의복압과 상완삼두근의 지방두께(R=0.304**), 장골능의 지방두께(R=0.262*), 엉덩이둘레(R=0.248*)에서 약한 양의 상관관계를 보였다. 또한 거들 착용시 적정 의복압은 상완삼두근의 지방두께(R=0.232*), 장골능의 지방두께(R=0.340**), 허리둘레(R=0.467**)에서 약한 양의 상관관계를 보였다. 따라서 거들과 웨이스트 니퍼 착용시의 의복압은 장골능과 상완삼두근의 지방두께과 관련성이 있음을 알 수 있었다.

3.2. 거들과 웨이스트 니퍼의 적정 압력 수준

화운데이션의 적정 의복압을 알아보기 위해 모든 피험자가 가장 적절하다고 생각되는 의복을 착용한 상태에서 측정된 의복압을 전체 평균값으로 산출하였다. 거들의 경우 적정 평균 의복압은 2.1 ± 0.8 kPa (13.3~29.6 gf/cm²), 웨이스트 니퍼의 경우는 1.5 ± 0.8 kPa (7.1~23.5 gf/cm²)로 하체의 적정 평균 의복압이 상체에 비하여 높게 나타났다.

이 결과는 Nam 과 Lee (2002)가 기능성 맞춤형들을 위해 제안한 복부의 의복압인 17~23 gf/cm²의 범위와 비슷하며, Jeong 과 Kim (2006)의 연구 결과인 복부의 의복압 22.8 gf/cm²를 포함하는 결과이다.

3.3. 호흡과 자세에 따른 압력값의 변화

압력값 측정시에나 주관적 압박감에 영향을 미치는 제반 요소들을 살펴보았다. 자연호흡을 할 때 들숨과 날숨에 따라 압력값이 약 0.3 kPa 변화가 나타났다.

자세(선자세, 앉은자세)에 따른 압력값을 t-test로 비교해 본 결과 표 4에서 보는 바와 같이 거들에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면, 웨이스트 니퍼에서는 유의한 차이를 보였으며(p=0.001), 앉은 자세에서는 적정 평균 의복압이 1.2 kPa 이었고 선 자세 보다 앉은 자세일 때 0.6 kPa정도 증가함을 보였다.

Nam 과 Lee(2002)의 연구에서도 배 부위의 압박감이 많이 느껴지기는 하지만 자세별 유의차는 없었다.

Table 3. Difference between clothing pressure depending on the posture after wearing girdle & waist nipper (Unit: kPa, N=18)

clothing	Group	M(SD)	t	p
Girdle	Seating	2.07 (1.04)	-.20	.85
	Standing	2.12(0.60)		
Waist Nipper	Seating	1.81(1.00)	3.35	.001
	Standing	1.19(0.48)		

3.4. 시간경과에 따른 압박감의 변화

화운데이션 착용 5분 후에 주관적 압박감이 변화하

는가를 살펴 본 결과 거들의 경우 조임과 답답함은 감소하였으며, 선호도는 0.4 증가함을 보였다. 웨이스트 니퍼의 경우에는 조임에서 감소를 하였으나 답답함에서는 앉았을 때 0.3 증가를 보였다. 착용 5분 후에도 실제 압력값은 변화가 없었으나 주관적 압박감은 변화를 보였다. 대체적으로 주관적으로 조임에 대해서는 적응을 하고 있었으나 대조적으로 웨이스트 니퍼의 경우 앉아있을 경우 답답함이 증가하였다(표 5).

Table 4. Effect of wearing time on the subjective assessment of pressure sensation of girdle and waist nipper (N=18)

	Girdle		Waist nipper	
	Standing	Sitting	Standing	Sitting
t ₁ Tightness	5.6	6.5	3.6	4.5
Stuffiness	4.3	5.2	2.6	3.3
Preference	5.9	4.8	7.9	7.3
t ₂ Tightness	4.6	5.8	3.0	3.8
Stuffiness	3.8	5.1	2.7	3.6
Preference	6.3	5.2	7.9	7.2
△t Tightness	-1.0	-0.7	-0.6	-0.7
Stuffiness	-0.5	-0.2	0.1	0.3
Preference	0.4	0.4	0.0	-0.1

t₁: initial measurement after wearing

t₂: measurement after five minutes

△t: t₂ - t₁

즉, 실제값은 변화가 없어도 주관적으로 압력에 적응이 되어가고 있어 생리적으로는 장기간 착용이 좋지 않은 영향을 미칠 가능성이 있음을 볼 수 있다. 실제로 화운데이션을 장기간 착용하면 자율신경계나 소화기관 등에 악영향을 끼침이 보고된 바 있으며 (Takasu, N. et al, 2000), 스키니진의 착용 빈도가 높을 수록 피부계, 근육계, 순환계 질환을 경험하는 빈도가 높음이 연구된 바 있다(Na 과 Lee, 2010).

3.5. 착용습관에 따른 실제 의복압과 주관적 압박감

피험자들이 평소 조이게 입는가 그렇지 않게 입는

가에 대한 착용 습관과 적정 의복압 평균과의 관련성, 주관적 압박감과의 관련성을 알아보았다. 착용 습관은 척도를 통해 구분하고 웨이스트 니퍼와 거들 착용시 실제 압력값과 주관적 압박감 평가와의 상관관계를 그룹에 따라 살펴보면 다음과 같다. 웨이스트 니퍼의 경우 평소 느슨하게 입는 그룹만이 실제 압력값과 주관적 평가 간에서 상관관계가 유의하게 나타났고 (표 6) ($p<.01$), 조이게 입는 그룹에서는 실제 압력값과 주관적 평가 간에는 상관관계가 나타나지 않았다 (표 7). 조임, 답답함, 선호도와 같은 주관적 감각 평가 간에는 착용습관에 관계없이 유의한 상관관계가 있었다. 이 때 선호도와 조임, 답답함과의 관련성을 보면, 평소 느슨하게 입는 그룹에서 상관관계수가 더 높았다. 즉, 웨이스트 니퍼의 경우 압력값이 주관적 평가와 상관관계가 있었으며, 평소의 착용습관이 조임, 선호도, 답답함 등의 주관적 감각에 큰 영향을 미침을 알 수 있다.

거들은 표 8, 표 9와 같이 압력값과 주관적 평가의 상관관계가 없었다. 즉, 둔부를 주로 감싸는 여성용 거들의 경우에는 압박감이 무던 것을 알 수 있었다. 이 경우에도 평소 느슨하게 입는 그룹의 경우에는 선호도, 조임, 답답함 등의 주관적 평가 간 상관관계가 조여 입는 그룹보다 더 높고 유의한 것을 알 수 있었다.

Table 5. Correlations of the subjective assessment & actual clothing pressure of waist nipper (for the group of wearing loosely)

	Actual clothing pressure	subjective assessment		
		tightness	stiffness	preference
Actual clothing pressure	1.00			
subjective assessment	tightness	.54** (p=.00)	1.00	
	stiffness	.61** (p=.00)	.84** (p=.00)	1.00
	preference	-.61** (p=.00)	-.86** (p=.00)	-.86** (p=.00)

** $p<.01$

Table 6. Correlations of the subjective assessment & actual clothing pressure of waist nipper (for the group of wearing tightly)

	Actual clothing pressure	subjective assessment		
		tightness	stiffness	preference
Actual clothing pressure	1.00			
subjective assessment	tightness	.22 (p=.06)	1.00	
	stiffness	.12 (p=.31)	.86** (p=.00)	1.00
	preference	.18 (p=.15)	-.57* (p=.00)	-.61* (p=.00)

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

Table 7. Correlations of the subjective assessment & actual clothing pressure of girdle (for the group of wearing loosely)

	Actual clothing pressure	subjective assessment		
		tightness	stiffness	preference
Actual clothing pressure	1.00			
subjective assessment	tightness	.14 (p=.42)	1.00	
	stiffness	.03 (p=.88)	.61** (p=.00)	1.00
	preference	-.15 (p=.39)	-.55** (p=.00)	-.40** (p=.02)

** $p<.01$

이는 Nam 과 Lee(2002)의 연구 결과인 거들의 경우 의복압의 크기와 구속감이 비례하지 않는다는 결과와 같은 맥락이다.

Table 8. Correlations of the subjective assessment & actual clothing pressure of girdle (for the group of wearing tightly)

	Actual clothing pressure	subjective assessment		
		tightness	stiffness	preference
Actual clothing pressure	1.00			
subjective assessment				
tightness	.07 (p=.70)	1.00		
stiffness	-.43 (p=.02)	.17 (p=.34)	1.00	
preference	.19 (p=.31)	-.15 (p=.41)	-.531* (p=.00)	1.00

** p<.01

그림 3은 평소 느슨하게 입는 그룹의 경우 웨이스트 니퍼를 착용했을 때 실제 압력값과 주관적 평가인 ‘조임’의 정도와의 회귀식이다. 주관적으로 보통이라고 평가한 4~6점에 해당하는 실제 압력값은 1.3~2.1 kPa 이었다. 한편, 평소 조이게 화운데이션을 착용하는 그룹에서는 실제 압력값과 주관적 평가 간에 상관성이 전혀 없었다.

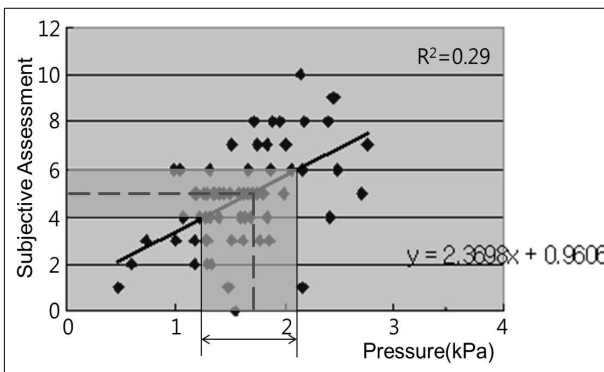


Figure 6. Actual clothing pressure of waist nipper and subjective ‘tightness’ for the group of wearing loosely (As the subjective assessment increase, the clothing pressure also increases)

실제 웨이스트 니퍼의 압력값과 주관적 평가인 ‘답답함’ 간의 상관성은 그림 4에 도식하였는데 평소 느슨하게 입는 경우는 통계적으로 유의하였으며 R²은 0.4이었다. 이 때 주관적 평점 4~6(보통)에 해당하는 실제 압력 값은 1.5~2.3 kPa이었다. 평소 타이트하게

입는 경우는 인체 상부라 하여도 상관성이 없었다.

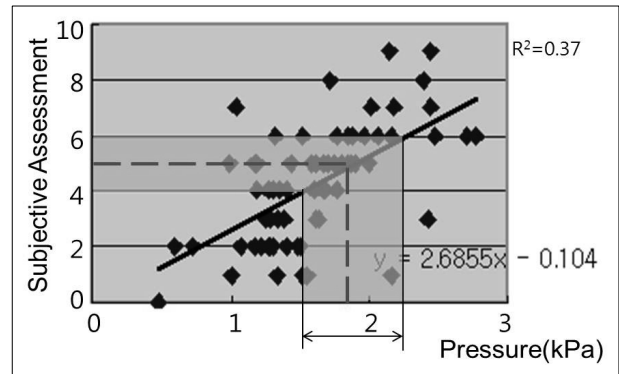


Figure 7. Actual clothing pressure of waist nipper and subjective ‘stiffness’ for the group of wearing loosely (As the subjective assessment increase, the clothing pressure also increases)

웨이스트 니퍼의 압박감에 대한 피험자의 선호도와 실제 압력값과의 상관성은 기울기 -3.1으로 음의 상관관계를 보였으며(그림 5), 선호도에 대한 평점 4~6(보통)에 해당하는 압력값은 1.7~2.3 kPa이었다. 즉, 웨이스트 니퍼 등을 디자인할 때 압력값의 설계기준은 약 2.0 kPa로 이 기준보다 압력이 작게 설계되어야 한다. 다만, 평소 타이트하게 입는 사람들은 압박감에 무딘 감각을 가지고 있어서 설계 가능한 압력값의 범위가 넓다.

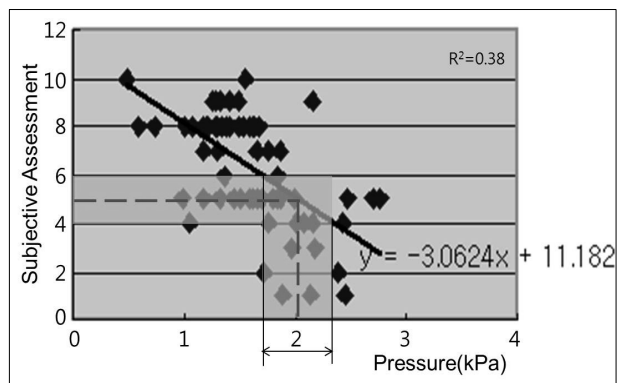


Figure 8. Actual clothing pressure of waist nipper and subjective preference for the group of wearing loosely (As the subjective assessment increase, the clothing pressure also decreases)

반면 거들의 경우 압력과 주관적 감각에서 상관관계를 보이지 않아 회귀식을 구하지 않았다.

4. 요약 및 결론

본 연구는 거들과 웨이스트 니퍼에 대해 30대와 40대의 중년 성인여성 18명을 대상으로 물리적 압력값, 주관적 압박감과 관련된 제반 요소에 대해 실험하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 웨이스트 니퍼를 착용하였을 때의 의복압은 상완 삼두근부위의 피하지방두께($p<.01$), 장골능의 지방두께($p<.05$), 엉덩이둘레($p<.05$)와 상관성이 있었으며, 거들을 착용하였을 때의 의복압은 장골능의 지방두께($p<.01$), 허리둘레($p<.01$), 상완 삼두근부위의 피하지방두께($p<.05$)와 상관성이 있었다.

2. 웨이스트 니퍼의 적정 의복압 평균은 2.1 ± 0.8 kPa 범위안에 있었으며, 선호도등의 주관적 평가에서의 최대 한계값은 2.3 kPa 이었다. 거들의 적정 의복압 평균은 1.5 ± 0.8 kPa으로 하체 압박감각이 무더 상복부부터 감싸는 웨이스트 니퍼에 비해 적정 의복압도 높았다.

또한 자연호흡을 할 때 들숨과 날숨에 따라 약 0.3 kPa의 의복압 변화가 나타나므로 이를 고려하여 의복압을 설계하는 것이 좋다.

3. 자세 (선 자세, 앉은 자세)에 따른 압력값의 변화도 웨이스트 니퍼에서만 유의한 차이를 보였는데 ($p=.001$), 이것은 웨이스트 니퍼 설계 시 거들보다 더 섬세한 주의를 기울여야 함을 의미한다.

4. 시간이 지남에 따라 실제 압력값은 변화가 없었으나 주관적 압박감은 대체적으로 적응을 하여 조임, 답답함은 감소하고 선호도는 증가 하였다. 이는 의복압은 높아도 주관적으로 적응이 되어 장기간 착용시 생리적으로는 좋지 않은 영향을 야기할 수도 있음을 시사함으로 장기 착용 실험도 필요함을 시사한다.

5. 평소 착용습관에 따른 실제 압력값과 주관적 압박감 평가와의 상관관계를 살펴 본 결과 웨이스트 니퍼의 경우 평소 느슨하게 입는 그룹만이 실제 압력값과 주관적 평가 간에서 상관관계가 유의하게 나타났다. 즉, 평소 느슨하게 입는 착용 습관을 가진 사람들의 웨이스트 니퍼의 설계 시에는 그 설계기준이 좀더 세분화되고 엄격해야 한다.

본 연구는 피험자를 중년여성으로 제한하여 실험하였으므로 결과를 전 연령에 적용하기에는 한계가 있으므로 후속연구에서는 다양한 연령층을 대상으로 장기간 동안의 의복압과 착용감과의 관계가 연구되어야 할 것이다.

REFERENCES

Baek, Y. J. & Choi, J. W. (2008). Determination of the Garment Pressure Level Using the Elastic Bands by Human Body Parts, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 32(10), 1651-1658.

Jeong, J. R. & Kim, H. E.(2006). Comparative Evaluation of Clothing Pressure and Subjective Sensation Exerted by Foundation, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 30(11), 1531-1537.

Jeong, J. R. & Kim, H. E.(2009). Effects of skin pressure by an all-in-one undergarment on core temperature and the secretion of urinary melatonin, *Biological Rhythm Research*, 40(4), 317-324.

Jung, M. S. & Ryu, D. H. (2002). The Effect of Dynamic Characteristics of Knitted Fabrics on the Clothing Pressure of Foundation Wear, *Korean Journal of Human Ecology*, 11(1), 79-93.

Kim, Y. W. (2004). Effects of Body Postures on Garment Pressure in Daily Wear, *Korean Journal of Human Ecology*, 13(1), 153-158.

Kim, Y. W. & Baek, Y. J. (2009). Distribution of the Garment Pressure by Postures, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 33(5), 775-781.

Kweon, S. A. (2012). The Effect of the Skinny Pants on the Physiological Responses and Subjective Pressure. *Korean Journal of Human Ecology*, 21(3), 567-576.

Mori, Y., Kioka, E., & Tokura, H. (2002). Effects of pressure on the skin exerted by clothing on responses of urinary catecholamines and cortisol, heart rate and nocturnal urinary melatonin in humans. *International journal of biometeorology*, 47(1), 1-5.

Na, Y. J. & Kim, Y. H. (2011). Changes in Physiological Responses by the Pressure of Non-Elastic Corset, *journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 13(6), 943-951.

Na, Y. J. & Lee, D. W. (2010). Clothing Pressure Sensation and Discomfort Experience of Skinny

- Jean, *Korean Journal of Human Ecology*, 19(4), 655-665.
- Nam, Y. J. & Lee, J. O. (2002). A Study on Feeling of Wearing and Clothing Pressure of Custom-Made Girdles, *Journal of the Korean Fiber Society*, 39(4), 15-27. 503-513.
- Park, Y. S. & Choi, Y. S. (2006). A Study on the adaptedness of brassiere underbust Length, *Journal of Fashion Business*, 10(1), 31-40.
- Seo, H., Kim, S. J., Cordier, F. & Hong, K. (2007). Validating a cloth simulator for measuring tight-fit clothing pressure, *Proceedings of the 2007 ACM symposium on Solid and physical modeling*, 431-437.
- Shim, B. J. & Choi, S. H. (1993). Studied on Garment Restraint (III) - Relation between Clothing Pressure and Muscular Activity of Foundation -, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 17(2), 197-206.
- Shim, B. J. & Choi, S. H. (1994). Studies on Garment Restraint (IV) - Effect of Slacks Restraint on Lower Extremity -, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 18(3), 387-394.
- Sung, S. K. & Kim, J. Y. (1994). The Clothing Pressure of Korean Women's Folk Clothes on Movements and Size of Cheema-malgi, *Journal of the Korean Society of Living Environment System*, 1(3), 201-208.
- Takasu, N., Furuoka, S., Inatsugi, N., Rutkowska, D. & Tokura, H. (2000), The Effects of Skin Pressure by Clothing on Whole Gut Transit Time and Amount of Feces. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 19(3), 151-156.
- Takasu, N., Tsukamoto, M., Tokura, H. & Sone, Y. (2001). Effect of Skin Pressure by Clothing on small Bowel Transit Time. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 20(6), 327-331.
- Watanuki, S. (1994). Improvements on a design of girdle by using cardiac output and pressure sensation. *The Annals of physiological anthropology*, 13(4), 157-165.
- Park, J. H. & Chun, J. S. (2012). The Change of Garment Pressure and Body Measurement by Material of Women's Girdle. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(3), 455-461.
- Kobayashi, T., Oi, S., Sato, M., Tanaka, M., Isogai, Y., Furuich, K., Ishimaru, S. & Nonomura, C. (2011). Analysis of Clothing Pressure on the Human Body. *Simulia Customer Conference*.
- Wang, C. C. L. & Tang, K. (2010). Pattern computation for compression garment by aphysical/geometric approach, *Computer-Aided Design*, 42(2), 78 - 86.

원고접수: 2012.10.04

수정접수: 2012.12.26

게재확정: 2013.01.03