

건강 쾌적 니트의류가 온열생리반응에 미치는 영향

강미정 · 권영아[†] · 김태규*

신라대학교 패션산업학부, *한국봉제기술연구소

Thermal Physiological Response of Functional Knitwears for Health and Comfort

Mi Jung Kang · Young Ah Kwon[†] · Tae Kyu Kim*

Dept. of Fashion Industry, Silla University

*Korea Sewing Technology Institute

(2007. 5. 16. 접수)

Abstract

The purpose of this study was to evaluate physiological response and subjective sensation of functional knitwears with different materials and designs. The three different types of knitwears were knitted (polar-neck with cotton/chitosan-C, V-neck with cotton/chitosan-CV and polar neck with cotton/chitosan/silver yarn-CS) and evaluated by four healthy female subjects. Eardrum temperature, mean skin temperature, clothing microclimate, and heart rate were measured in climatic chamber(30°C, 50%RH, 0.5m/sec). The results were as follows. 1. Eardrum temperature was generally evaluated as lower in CV and CS than in C. Mean skin temperature was lower in knitwears with silver yarn than in knitwears without silver yarn. 2. Clothing microclimate temperature on the chest was lower in knitwears with silver yarn than in knitwears without silver yarn. 3. Clothing microclimate humidity was generally lower knitwears with silver yarn than knitwears without silver yarn. 4. Heart rate was lower in knitwears with silver yarn than in knitwears without silver yarn and lower in V-neck than in polar neck. 5. Thermal sensation was slightly warmer in knitwears without silver yarn than in knitwears with silver yarn. Overall comfort sensation was evaluated as more comfortable in CV and CS than in C.

Key words: Knitwears, Silver yarn, Thermal physiological responses, Subjective sensation; 니트웨어, 은사, 온열생리반응, 주관적 감각

I. 서 론

최근 인체쾌적성, 건강지향성이 의류제품의 고부가가치 요인으로 꼽히는 가운데 키토산, 은나노, 콩, 녹차, 대나무, 알로에 등 인체 및 환경친화형 건강 쾌적 지향 소재들이 다양하게 개발 시판되고 있다(권영아, 박종식, 2006). 이러한 소재들은 천연원료를 사용하여 항균, 방취, 소취기능과 피부친화성을 가지고 있어서 위생, 건강, 쾌적성이 요구되는 의류용 소재로

많이 활용되고 있다. 건강 쾌적 소재 중에서도 키토산 섬유는 항균 소취성 뿐만 아니라 일반 면섬유보다 우수한 보습력과 인체 피부와의 친화성을 가지고 있어 의류용으로서의 상품전개가 유망하다. 또한 은나노 섬유는 전자파 차단, 정전기 방지, 항균, 단열보온 등 다양한 기능을 보유하고 있으며 은 성분은 인체 면역력의 증진, 세포의 재생 및 활성화 기능이 우수하고 냄새제거에도 효과적이라고 알려져 있어서 최근 은사를 사용한 다양한 기능성 섬유제품의 개발이 시도되고 있다. 그러나 이러한 건강 쾌적 지향 소재의 기능은 의복형태에 따라 의복의 쾌적감이 달라질 수 있

[†]Corresponding author

E-mail: yakwon@silla.ac.kr

으므로 건강 쾌적 신소재와 더불어 의복형태가 인체 쾌적성에 미치는 영향에 대해서 고려해야 할 것이다. 선행연구에 따르면 개구부의 수보다 개구부의 위치에 따라 의복내 기후는 영향을 받는다고 하였는데, 목과 허리부위가 수분전달 및 환기가 가장 빠르다고 하였다. 또한 투습성이 작은 의복재료일수록 개구부 효과가 크게 나타나서 소재와 개구의 영향을 동시에 고려하는 것이 바람직하다고 하였다(유화숙, 김은애, 2001). 또한 염색 및 의복형태가 생리적 반응에 영향을 미친다고 보고된 바 있으며(박순자, 손원교, 1999) 의복재료 및 소매와 목부위에 따른 인체의 쾌적성 차이가 보고된 바 있다(김옥진 외, 1990). 즉 의복의 쾌적감은 인체와 환경간의 열평형을 이룰 때 느끼는 것으로 의복은 인체와 환경 사이에서 인체의 체온조절에 깊이 관여되는데 쾌적감의 주요인이 되는 의복기후는 의복소재와 의복형태 및 착용방법 등에 따라 달라진다(성유진, 이순원, 1997; 유화숙, 김은애, 1996; 이종민, 1998; 이종민, 이순원, 1994; Harada, 2001; Reischl & Stransky, 1980). 최근 신소재를 사용한 내의 및 기능성 의복의 쾌적성 평가에 대한 연구는 이루어졌으나 건강 쾌적 추구형 신소재를 사용한 의외용 니트웨어에 대한 착의 후 쾌적성 연구는 이루어지지 않고 있다.

니트웨어는 유연성과 신축성이 있어서 편안함을 추구하는 소비자들의 기호에 적합하고 그 활용분야도 내의에서 스포츠웨어와 아웃웨어로까지 확대되어 전개되고 있다. 따라서 기능성과 패션성을 모두 갖춘 고부가가치 니트웨어제품에 대한 소비자들의 요구가 증가하고 있고 우수한 착용감과 고급스러움을 부여할 수 있는 기능성 니트웨어 개발에 대한 시도가 활발히 이루어질 전망이다. 현재 니트에 대한 지금까지의 선행연구를 살펴보면 니트의류 패턴이나 디자인에 관한 연구, 니트제품의 착용실태 및 소비자 성향에 관한 연구, 니트소재와 조직에 대한 물리적 특성 및 감성에 관한 연구가 진행되어 왔다(김수아, 서미

아, 2005; 윤혜준, 송미령, 2005; 이선희, 이순홍, 2003; 주정아, 유효선, 2005). 이러한 연구의 제안으로 니트웨어도 패션성과 더불어 건강 쾌적성이 요구되고 있다. 그러나 현재까지 건강 쾌적 신소재를 사용한 의외용 기능성 니트웨어를 착용했을 때 나타나는 인체의 생리반응 및 쾌적감에 대한 체계적인 연구가 진행되어 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 서열환경에서 니트웨어의 개구형태 및 기능성 소재에 따른 온열생리성능과 주관적 감각 차이를 비교 평가해 봄으로써 소재의 기능을 살리고, 인체 쾌적성을 높일 수 있는 건강 쾌적 니트제품 개발의 기초 자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 피험자 및 착의조건

피험자는 건강한 성인 여자 4명으로서 신체적 특성은 <Table 1>과 같다. 피험자의 평균 연령 23±1.2세, 체중 49.5±2.4kg, 신장 162±3.8cm, BSA(Body Surface Area) 1.472±0.1m² 및 BMI(Body Mass Index) 18.86±0.6kg/m²이다. 피험자의 착의조건은 <Fig. 1>에 나타난 것과 같이 기능성 소재와 의복형태를 다르게 하여 제작한 반소매상의 니트웨어 3종류이다. Control 니트웨어로 반소매상의 니트웨어 C형(면/키토산 혼방섬유/polar-neck)를 제작하였으며, 소재는 같고 개구형태를 다르게 제작한 CV형(면/키토산 혼방섬유/V-neck)과, 개구형태는 같고 소재를 다르게 한 CS형(면/키토산/은사/polar-neck)으로 구성하였다. 개구형태와 소재의 기본특성은 <Table 2>에 나타난 것과 같다. 3종의 니트웨어 착용순서는 랜덤으로 하였으며 기본의복으로서 브래지어와 팬티를 각각 착용하였고 레깅스, 면양말과 운동화를 착용하였다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Subject	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	BSA (m ²)	BMI (kg/m ²)
S1	22	48	158	1.422	19.23
S2	22	48	164	1.457	17.85
S3	24	49	160	1.460	19.14
S4	24	53	166	1.548	19.23

*Body Surface Area(BSA)=W(kg)^{0.444}×H(cm)^{0.663}×88.83

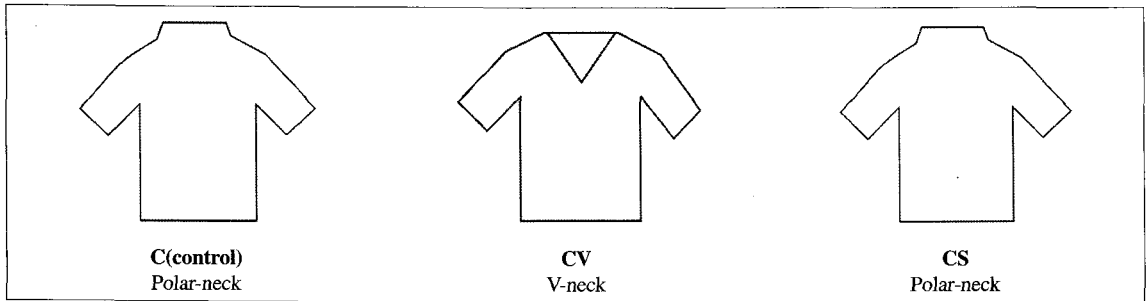


Fig. 1. Experimental knitwears.

Table 2. Physical properties of clothes material

Properties	Knit wear Type	C(control)	CV	CS
Materials(%)		cotton 97%+chitosan 3%	cotton 97%+chitosan 3%	cotton+chitosan+silver
Knit structure		cable	tuck	cable
Yarn count('s)		30.3's/2	30.7's/2	29.0's
Fabric density (/inch)		25×25	25×18	24×27
Weight (g/piece)		174.3	180.2	178.5
Thickness(mm)		2.88	1.50	2.92
Thermal properties (%)		30.5	24.9	23.0
Moisture regain(%)		5.03	5.27	7.49
Air permeability (J/cm ² · sec)		0.09	0.10	0.10

2. 실험방법

착의실험은 기온 30°C, 습도 50% RH, 기류 0.5m/sec 이하로 조절된 인공기후실에서 실시하였으며 모든 피험자에 대하여 체온 등 생리적 반응에 미치는 일주리듬의 영향을 배제하기 위하여 동일한 시간대에 맞추어 실험을 실시하였다. 또한 의복소재의 사전정보가 주관적 감각평가에 미치는 영향을 줄이기 위하여 피험자에게 그에 대한 구체적인 정보는 제공되지 않았다. 피험자는 의자에 앉은 자세로 안정기를 거친 후 체중을 측정하고, 측정센서를 부착한 후 실험복을 착용하게 하였다. 실험은 운동 전 안정기(Rest) 20분, 운동기(Exercise) 20분, 운동 후 회복기(Recovery) 20분으로 총 60분간 실시하였다. 운동은 트레드밀을 사용하여 운동 강도 5km/h의 걷기 운동을 20분간 실시하였다. 각 피험자는 서로 다른 날 같은 시간대의 실험에 3회 참여하였으며 1회 시간에 소요된 시간은 약 2시간이었다.

3. 측정항목

피부온은 휴대용 피부온도 측정기(LT8A, Gram Corp.

Table 3. Scales of subjective sensation

	Thermal Sansation	Wet Sensation	Comfort Sensation
1	very hot	very humid	comfortable
2	hot	humid	neutral
3	warm	a little humid	slightly uncomfortable
4	slightly warm	not both	uncomfortable
5	neutral	a little dry	very uncomfortable
6	slightly cool	dry	
7	cool	very dry	
8	cold		
9	very cold		

Japan)를 사용하여 가슴(chest), 상완(forearm), 대퇴(thigh), 하퇴(leg), 등(back)을 측정하고, Ramanathan의 4점법 <식 1>에 의해 평균 피부온(Ts)을 계산하였다.

$$Ts=0.3T_{chest}+0.3T_{forearm}+0.2T_{thigh}+0.2T_{leg} \quad <식 1>$$

이막온(Eardrum temperature)은 귀체온계(Braun Thermoscan RT4520)를 사용하여 운동 전부터 시작하여 10분 간격으로 측정하였다. 의복내 기후는 의복기후 온도 습도 센서(LT8B, Gram Corp. Japan)를 이용하여 가슴과 등 피부와 의복 사이를 1분 간격으로 연속 측정하였다. 혈압과 맥박은 전자혈압계(MF-39, Mark of Fitness,

INC. Japan)를 이용하여 최고, 최저 혈압 및 맥박을 10분 간격으로 측정하였다. 주관적 감각은 온냉감, 습윤감, 쾌적감의 항목으로 평가하였으며 10분마다 피험자에게 질문하여 응답을 기록하였다. <Table 3>에 나타난 것과 같이 온냉감은 9점 척도, 습윤감은 7점 척도, 쾌적감은 5점 척도를 택하였다.

4. 통계처리

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS WIN 12.0을 이용하

여 각 항목에 대하여 착의조건(개구형태별 C vs CV, 소재별 C vs CS)에 따른 paired t-test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 심부온 및 평균피부온

<Table 4>는 기능성 니트웨어 3종류(C, CV, CS)를 착용하였을 때의 운동 전후의 구간별 평균 피부온과 피부온의 평균 및 표준편차를 나타낸 것이다. 상체부

Table 4. Results of measurement for temperature and humidity in different knitwears

Physiological properties	Clothes type	Measurement time	Rest	Exercise	Recovery
			Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
MST (°C)	C		33.2 (0.33)	33.0 (0.42)	33.4 (0.28)
	CV		33.2 (0.41)	32.9 (0.52)	33.3 (0.48)
	CS		33.0 (0.32)	32.8 (0.52)	33.2 (0.37)
T _{chest} (°C)	C		34.8 (0.72)	35.1 (0.61)	34.7 (0.55)
	CV		34.9 (0.70)	34.7 (0.60)	34.7 (0.45)
	CS		34.9 (0.36)	34.8 (0.49)	34.4 (0.35)
T _{forearm} (°C)	C		32.8 (0.37)	32.1 (0.62)	32.1 (0.46)
	CV		32.5 (0.42)	31.9 (0.59)	31.7 (0.53)
	CS		31.9 (0.82)	31.7 (0.70)	31.7 (0.60)
T _{thigh} (°C)	C		32.5 (0.37)	32.1 (0.49)	33.2 (0.64)
	CV		32.8 (0.49)	32.3 (0.77)	33.3 (0.99)
	CS		32.4 (0.77)	32.1 (0.79)	33.1 (0.91)
T _{leg} (°C)	C		32.3 (0.26)	32.4 (0.60)	33.6 (0.33)
	CV		32.4 (0.41)	32.3 (0.81)	33.5 (0.65)
	CS		32.3 (0.45)	32.4 (0.91)	33.5 (0.47)
T _{back} (°C)	C		34.2 (0.50)	34.5 (0.39)	33.6 (0.70)
	CV		34.5 (0.72)	34.6 (0.77)	34.2 (0.87)
	CS		34.4 (0.47)	34.5 (0.35)	33.5 (0.44)
Tcl-chest (°C)	C		33.8 (0.51)	34.1 (0.50)	33.8 (0.39)
	CV		34.1 (0.67)	33.8 (0.63)	33.9 (0.47)
	CS		34.0 (0.75)	33.8 (1.04)	33.7 (0.64)
Tcl-back (°C)	C		33.4 (0.42)	33.6 (0.58)	32.9 (0.51)
	CV		33.3 (0.70)	33.4 (1.33)	33.2 (1.21)
	CS		33.4 (0.52)	33.5 (0.67)	33.0 (0.71)
Hcl-chest (%)	C		36.2 (4.82)	45.6 (16.8)	58.0 (13.2)
	CV		37.1 (7.38)	43.3 (13.8)	56.5 (17.6)
	CS		35.3 (3.27)	42.5 (11.4)	56.9 (16.2)
Hcl-back (%)	C		35.4 (3.88)	48.6 (19.3)	61.1 (17.2)
	CV		38.3 (7.46)	48.4 (19.7)	66.2 (24.2)
	CS		33.6 (3.85)	47.3 (14.7)	58.1 (14.7)
Eardrum (°C)	C		36.9 (0.08)	36.9 (0.08)	36.9 (0.06)
	CV		36.8 (0.17)	36.8 (0.11)	36.8 (0.12)
	CS		36.8 (0.17)	36.8 (0.17)	36.8 (0.16)

*MST(°C): mean skin temperature

*Tcl-chest(back)(°C): Clothing Microclimate Temperature on the chest(back)

*Hcl-chest(back)(%): Clothing Microclimate Humidity on the chest(back)

위(가슴, 등, 상완) 피부온은 3종류 니트웨어 모두 시간의 경과에 따라 대체로 감소되는 경향을 보이며 하체부위(대퇴, 하퇴) 피부온은 시간의 경과에 따라 대체로 증가하는 경향을 나타내었다.

<Fig. 2>는 기능성 니트웨어 착의조건별 이막온도의 경시변화를 나타낸 것으로써 CS와 CV가 전 구간에서 대체로 C보다 약 0.1 낮게 나타났다. 의복형태에 의한 차이를 살펴보기 위해 C와 CV에 대한 paired t-검증을 실시하여 유의차를 검증하였다. 회복기에서 브이네크형의 CV가 반플라네크형의 C보다 유의하게 낮게 나타났는데($p<0.05$), 이는 CV가 브이네크형으로써 C보다 목둘레 개구부가 넓으며 소재의 두께가 얇고 통기성이 크기 때문이라고 생각된다.

<Fig. 3>은 시간의 경과에 따른 평균 피부온의 변화를 5분 간격으로 제시한 것이다. 3종류 니트웨어 모두에서 안정기에는 점진적으로 상승하다가 운동기에는 대체로 감소하였으며 회복기에 다시 점진적인 상승을 보였다. 그러나 3종류의 니트웨어 모두 평균 피부온도의 쾌감영역인 31.5~33.5°C 영역으로 나타

났다. 소재별 차이를 확인하기 위해 동일한 의복형태의 C와 CS간의 평균 피부온의 차이를 살펴본 결과 은사가 포함된 CS가 은사가 포함되지 않은 C보다 대체로 낮게 나타났다. 즉 안정기에 CS($33.0\pm 0.32^\circ\text{C}$)가 C($33.2\pm 0.33^\circ\text{C}$)보다 낮게 나타나며 운동기($32.8\pm 0.52^\circ\text{C}$)와 회복기($33.2\pm 0.37^\circ\text{C}$)에서도 CS는 C의 운동기($33.0\pm 0.42^\circ\text{C}$)와 회복기($33.4\pm 0.28^\circ\text{C}$)보다 각각 낮게 나타났다. 이러한 결과에서 은사가 포함된 CS가 은사가 포함되지 않은 C보다 서열환경에서 더 낮은 평균 피부온을 나타내는 것을 알 수 있다. 권영아, 박종식(2006)은 은니트소재의 태 연구에서 은사가 포함된 니트소재가 먼니트소재에 비하여 여름용 의류소재로 적합하다고 하였는데 본 연구의 온열생리반응 연구결과에서 은사 니트소재가 여름용 의류소재로 적합함을 확인할 수 있었다. 의복형태별 평균 피부온의 차이를 확인하기 위해 면/키토산 소재의 C와 CV를 비교한 결과, 운동기와 회복기에서 각각 CV는 $32.9\pm 0.52^\circ\text{C}$ 와 $33.3\pm 0.48^\circ\text{C}$ 로써 C의 $33.0\pm 0.42^\circ\text{C}$ 와 $33.4\pm 0.28^\circ\text{C}$ 보다 낮게 나타났다.

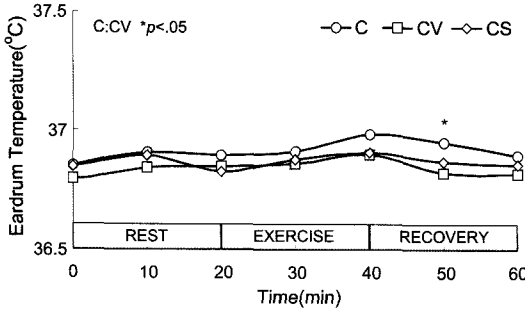


Fig. 2. Changes in eardrum temperature. $p<0.05$ indicates significant effect with paired t-test.

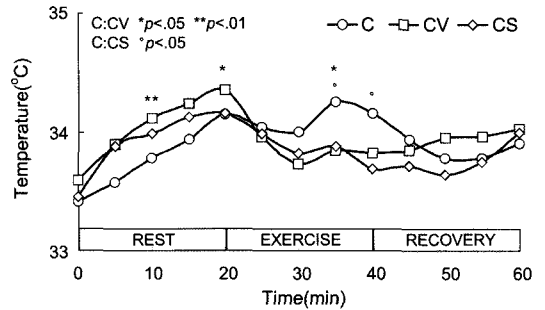


Fig. 4. Changes in clothing microclimate temperature on the chest. $p<0.01$ and $p<0.05$ indicates significant effect with paired t-test.

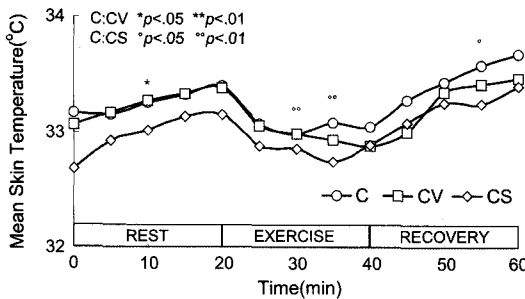


Fig. 3. Changes in mean skin temperature. $p<0.01$ and $p<0.05$ indicates significant effect with paired t-test.

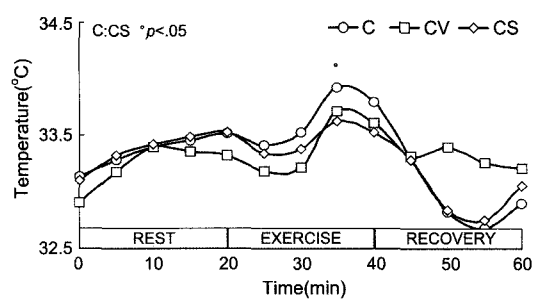


Fig. 5. Changes in clothing microclimate temperature on the back. $p<0.05$ indicates significant effect with paired t-test.

2. 의복내 기후

1) 의복내 온도

<Fig. 4>와 <Fig. 5>는 기능성 니트웨어 착의조건별 가슴과 등부위의 의복내 온도변화를 나타낸 것이다. 기능성 니트웨어의 의복내 가슴온도는 실험 시작시에 평균 온도 33.42~33.59°C의 분포를 보였으며 세 조건 모두 안정기(33.8~34.1°C)에 점차 상승하다가 운동기(33.8~34.1°C)와 휴식기(33.7~33.9°C)에 감소하는 경향을 나타내었다. <Fig. 4>에서 소재별 차이를 확인하기 위한 C와 CS의 비교결과 운동기에서 은사가 포함된 CS(33.6~33.9°C)가 은사가 포함되지 않은 C(34.0~34.2°C)에 비해 의복내 가슴온도가 유의하게 낮게 나타났서($p<.05$) 은사가 포함된 기능성 니트웨어가 서열환경에서 인체를 더 쾌적하게 유지해 줄 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 이는 은사가 포함된 경우 소재의 열전도율이 높고 통기성도 우수하기 때문이라고 생각된다. 형태별 차이를 살펴보면 안정기와 회복기에서 브이네크형의 CV는 반폴라네크형의 C보다 의복내 가슴온도가 높게 나타났으나 운동기에서는 오히려 CV가 C보다 유의하게 낮게 나타났다($p<.05$).

<Fig. 5>에서 시간의 경과에 따른 의복내 등온도는 대체로 운동기에서 상승하다가 회복기에서 감소하는 경향을 나타내고 있으며, 소재별 차이의 비교결과 운동기에서 은사가 포함된 CS가 은사가 포함되지 않은 C보다 유의하게 낮게 나타났다($p<.05$). 형태별 의복내 등온도 차이를 비교해보면 CV가 C보다 대체로 낮게 나타나지만 운동 후 회복기에서는 CV가 C보다 오히려 더 높게 나타났. 이것은 CV가 C에 비해 통기성이 높지만, 소재의 영향보다 의복의 인체 밀착 정도가 영향을 미쳐서 운동 후 높아진 체열의 방산이 더디게 나타나기 때문인 것으로 생각된다. 즉, 어깨와 등부위에서는 의복의 인체 밀착도가 다른 부위보다 상대적으로 높아서 운동시 증가한 발한이 밀착된 의복소재로 더 흡수되어 의복내 수분량의 증가가 일시적인 의복내 등온도의 상승효과를 초래한 것으로 생각된다.

2) 의복내 습도

<Fig. 6>은 기능성 니트웨어 착의조건간의 가슴부위의 의복내 습도 변화를 5분 간격으로 나타낸 것으로 시간의 경과에 따라 운동기에 30% 이상의 의복내 습도의 증가 경향을 보이다가 회복에서 감소하는 경향

이 나타났다. 목둘레 개구부 형태가 의복내 가슴습도에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다.

<Fig. 7>은 의복내 등습도의 변화를 나타낸 것으로 의복내 가슴습도 그래프와 비슷한 변화추세를 보이며 운동기에 소재별, 의복형태별 유의한 차이를 나타내었다. 소재별 차이를 살펴보면, 은사가 포함된 CS가 은사가 포함되지 않은 C에 비하여 의복내 등습도가 대체로 약간 낮게 나타났다. 의복형태에 따른 의복내

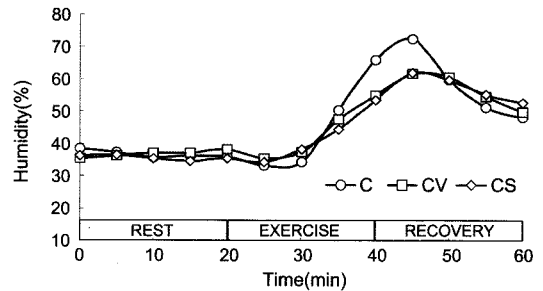


Fig. 6. Changes of clothing microclimate humidity on the chest.

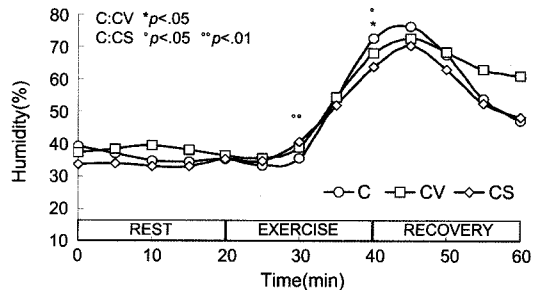


Fig. 7. Changes of clothing microclimate humidity on the back. $p<.01$ and $p<.05$ indicate significant effect with paired t-test.

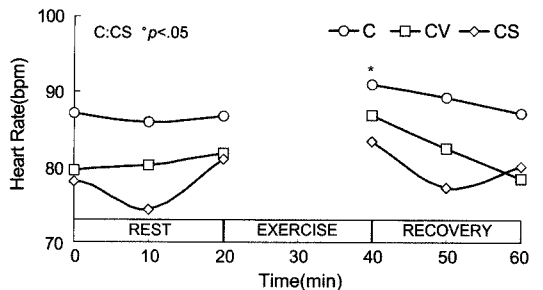


Fig. 8. Changes in Heart Rate. $p<.05$ indicates significant effect and interaction with paired t-test.

등습도는 회복기에서 CV가 C보다 높게 나타나는 경향을 나타냈다.

3. 심박수

<Fig. 8>은 니트웨어의 착의조건별 심박수를 나타낸 것이다. 니트웨어 착의조건별 심박수는 C>CV>CS 순으로 높게 나타났다. 소재별 차이를 비교해보면 반폴라네크형태의 C와 CS에서 은사가 포함된 CS가 은사가 포함되지 않은 C보다 낮게 나타나서 더 편안한 착용감을 줄 수 있음이 확인되었다($p<.05$). 개구형태별 차이를 확인한 비교결과 통계적 유의차는 인정되지 않았다.

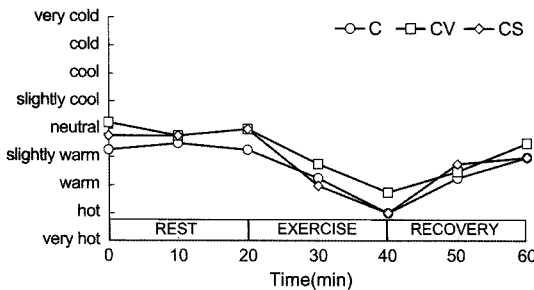


Fig. 9. Changes in thermal sensation.

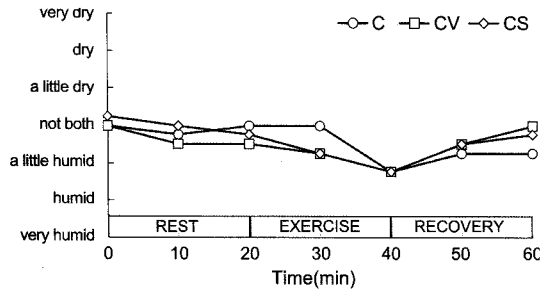


Fig. 10. Changes in wet sensation.

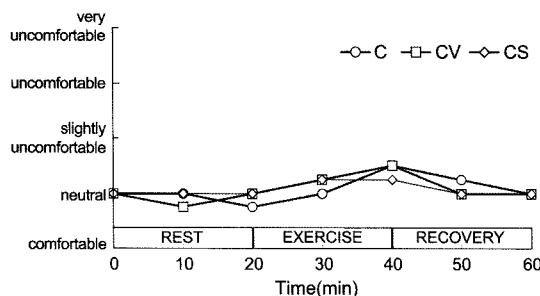


Fig. 11. Changes in comfort sensation.

4. 주관적 감각

기능성 니트웨어의 착의조건간의 주관적 감각은 <Fig. 9>와 <Fig. 10>에 나타내었다. 온냉감은 모든 착의조건이 대체로 안정기에서 ‘약간 따뜻하다’와 ‘아무렇지도 않다’ 수준의 느낌을 유지하다가 운동과 더불어 ‘따뜻하다’에서 운동기 종료 후에는 ‘덥다’의 경향을 보였으며 회복기에는 다시 ‘약간 따뜻하다’의 수준을 보였다. 습윤감은 시간의 경과에 따라 모든 착의조건이 ‘아무렇지도 않다’고 느끼는 것으로 평가되었다. 쾌적감은 세가지 착의조건 모두 아무렇지도 않거나 약간 쾌적하게 느끼는 것으로 평가되었다. 주관적 감각은 착의조건간의 통계적 유의차는 나타나지 않았으나 세가지 착의조건 모두 착의시에 주관적 감각에서 대체로 쾌적하게 느끼는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 기능성 니트웨어 개발에 대한 연구의 일환으로써, 건강 쾌적 지향 소재 및 의복형태에 따른 인체의 온열생리성능의 차이를 비교평가하고 주관적 감각에 미치는 영향을 살펴보았다. 기능성 소재(키토산, 은나노)와 의복형태(피복면적, 개구형태)가 다르게 제작된 건강 쾌적 니트 의류를 입은 성인 여성 피험자를 대상으로 서열환경(기온 30°C, 습도 50% RH, 기류 0.5m/sec)의 인공기후실에서 이막온, 피부온, 의복내 기후 및 심박수 등의 온열생리반응을 측정하고 온냉감, 습윤감, 쾌적감의 주관적 감각에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 평균 피부온도는 3종류의 니트웨어 모두 쾌감영역인 31.5~33.5°C 영역으로 나타나 키토산과 은사가 서열환경에서 건강 쾌적 니트웨어 개발에 활용될 수 있음이 확인되었다. 특히 은사가 포함된 니트웨어는 은사가 포함되지 않은 니트웨어보다 서열환경에서 더 낮은 평균 피부온도를 나타내었다.
2. 이막온은 CV와 CS가 대체로 C보다 약간 낮았고 소재별 차이는 유의하지 않았으나 의복형태별 비교결과 CV가 C보다 유의하게 낮게 나타났다.
3. 의복내 가슴온도는 은사가 포함된 니트웨어가 은사가 포함되지 않은 니트웨어보다 낮았고 브이네크형이 반폴라네크형태보다 낮아서 소재 및 의복형태별 유의한 차이가 나타났다.
4. 의복내 등습도는 은사가 포함된 니트웨어가 은

사가 포함되지 않은 니트웨어보다 낮게 나타났다.

5. 심박수는 은사를 포함한 니트웨어가 더 낮았다.

6. 주관적 감각평가에서는 세가지 착의조건 모두 착의시에 대체로 쾌적하게 느끼는 것으로 평가되었다.

이상의 결과에서 3종류의 기능성 건강 패적 니트웨어는 모두 서열환경에서 쾌적감을 줄 수 있으나 은사가 포함된 니트웨어는 더 우수한 쾌적감을 줄 수 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 서열환경에서 착용할 수 있는 건강 패적 니트의류제품 개발에 은나노 소재를 활용하면 개구부가 넓은 디자인뿐만 아니라 개구부가 좁은 의복형태로도 다양하게 디자인하여 개발될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 피험자 수, 서열환경 조건에 대한 제한점이 있어서 결론에 대해서 일반화하는 데에 한계가 있으며 기능성 니트웨어의 형태 및 소재를 보다 다양화하여 이에 대한 후속연구가 필요하다.

참고문헌

- 권영아, 박종식. (2006). 복합기능성을 부여하기 위한 은나노소재의 설계 (제1보)-여름용 은나노소재의 역학적 특성 및 태에 관한 연구-. *한국의류학회지*, 30(6), 870-879.
- 김옥진, 김용서, 신윤숙, 이영숙, 정명선. (1990). 의복재료와 상체부 의복형태변화가 의복내 기후에 미치는 효과. *한국의류학회지*, 14(1), 20-30.
- 김수아, 서미아. (2005). 리브조직의 특성을 고려한 니트패턴 연구(2)-2x1 rid 2x2 rid 조직을 중심으로-. *복식문화연구*, 13(1), 47-59.
- 박순자, 손원교. (1999). 갈옷과 흰옷 및 그 의복형태의 차가 착용감에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 23(1), 30-41.
- 성유진, 이순원. (1997). 추운 환경에서 노출된 부위에 따른 체온조절반응에 대한 연구. *한국의류학회지*, 21(6), 977-987.
- 유희숙, 김은애. (1996). 의복재료와 개구부 요인이 의복내 미세기후에 미치는 영향력 비교. *한국의류학회지*, 20(6), 1084-1095.
- 유희숙, 김은애. (2001). 의복의 개구부 위치가 수분전달에 미치는 영향-평판형 착의 모형에 의한 측정-. *한국섬유공학회지*, 38(12), 693-701.
- 윤혜준, 송미령. (2005). 니트웨어소재 특성에 따른 패턴 개발 연구-쉬프트 원피스 드레스를 중심으로-. *복식문화연구*, 13(6), 896-909.
- 이종민. (1998). 25°C 환경에서 18°C 환경으로 노출시 보온력이 상이한 의복의 착용이 체온조절 반응에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 22(7), 826-832.
- 이종민, 이순원. (1994). 신체의 부위별 피복이(被覆) 체온조절 및 주관적인 감각에 미치는 영향 (제1보). *한국의류학회지*, 18(2), 273-282.
- 이선희, 이순홍. (2003). 니트의 편직기법에 의한 디자인 연구-작품제작을 중심으로-. *복식문화연구*, 53(1), 99-116.
- 주정아, 유효선. (2005). 니트소재의 구성 특성과 주관적 질감 및 감성의 관계-양모/레이온 혼용률 및 편향장 변화를 중심으로-. *한국의류학회지*, 29(8), 1158-1167.
- Harada, T. (2001). Clothing comfort and microclimate. *J. Kor. Soc. Cloth. Ind.*, 3(2), 100-104.
- Reischl, U. & Stransky, A. (1980). Assessment of ventilation characteristics of standard and prototype fighter protective clothing. *Text. Res. J.*, 50(3), 193-201.