

비신축성 코르셋의 의복압으로 인한 생리적 반응의 변화

나영주 · 김양희

인하대학교 의류학과

Changes in Physiological Responses by the Pressure of Non-Elastic Corset

Youngjoo Na and Yanghee Kim

Dept. of Clothing & Textiles, Inha University, Incheon, Korea

Abstract: The purpose of this study is to analyze the physiological effects of non-elastic corset on women's health and pain through measuring the clothing pressure, subjective pressure sensation, blood velocity and metabolism. 5 women in their twenties were picked as our subjects, their average size being 85cm at bust girth, 69 cm at waist girth. With the subjects each wearing a corset, we are testing in artificial environment with a treadmill according to the planned exercise procedures. The average pressure of the corset is 0.938 kPa (maximum 3.006 kPa at 45 degree front bowing), which is 10.2 times higher than the control group, averaging from 9.3 times higher at resting, 11.4 times at walking, 11.1 times at running. The effect of corset pressure on the physiological responses of the body is increased more when exercise than when resting. Clothing pressure increased in the order of the postures: sitting > standing with 45 degree bowing > standing. They experienced a high level of tighten discomfort of 5.6 in the scale of 1.0 to 7.0 due to the high pressure of the corset when resting, after intense exercise the level increased to 6.0, while without corset the level increased 1.7 to 2.2. With corset on, the blood circulation did not increase even though when the body exercised and blood flow became unbalanced making great gaps between both at the right and left finger tips. Perspiration of chest and back decreased 37.3% when wearing corset; 27.5% at resting, 56.7% at walking, 25.8% at running, and 39.0% at recovery. With corset on oxygen consume and metabolism increased 9.0%, 7.9%, respectively, which means the corset makes the body uncomfortable. Lung volume exchange VE decreased almost 4.1~7.3% with corset on and VCO_2/VO_2 , RER and total volume in lung, VT also decreased too, which means the digestion of stomach and lung function are inhibited due to the high corset pressure.

Key words: corset pressure, physiological responses, blood flow, perspiration, metabolism

1. 서 론

코르셋은 린넨을 사용하여 인체에 꼭 맞게 재단되어 체형을 날씬하게 보이도록 해주던 1300년대 꼬뜨(cotte)에서 유래하였다. 이후 코르셋은 육체미, 곡선미를 강조하며 신체를 더욱 변형하게 되었고 18세기 이후는 깊게 파인 네크라인, 조인 허리로 아우어 클래스 실루엣을 만들어 가슴과 hips를 부풀려 성적인 관심을 불러 일으켰으며 이는 타이트 레이싱(tight lacing)으로 정점을 이루었다. 황경막을 조여 얇은 숨을 쉬게 하고 가슴을 부풀리는 것으로 주의와 관심을 끌며 낭만적인 패션에서 대인기를 끌었다(전혜정, 김지연, 2003).

17~18세기 유럽에서 근세 복식의 유행을 이끈 여성복에는 항상 코르셋이 속에 입혀졌다. 이는 의복의 쾌적성은 전혀 고려하지 않고 인체미만을 추구한 것으로 인체 건강이나 의복 불편

함에 대한 개인적, 사회적 인식이 전무한 형편이었다.

약간의 의복압은 인체를 긴장시킴으로써 신체 교정 및 보정 효과를 내고 또 운동시에 리듬감을 주어 근육통증의 유발 시간을 늦추고 격렬한 활동 시에도 신체를 잡아주어 신체 활동을 돕는 등 인체방호, 운동효율, 심미성 등의 향상, 또는 체지방과 체중 감소, 체형의 변화 및 피부변화 등에서 긍정적인 측면도 갖고 있으나(김태규, 송민규, 2010; 권오경, 김희은, 1998), 지나친 의복압은 성장기 어린이들에게 성장 장애의 가능성이 있고 의복의 무게 및 구속성도 증가하게 되며 무효 대사량을 증가시키고 의복내 쾌적한 기후 형성을 방해하기도 한다. 흉부의 허부를 압박, 변형하여 호흡이 얇게 되며 복부 내장의 여러 기관 즉, 위의 변형 및 기관 장애, 간장 변형, 담즙분비 장애 등을 일으킨다(마릴린혼, 루이스 구렐, 1981/1987; 심부자 역, 1969/1978).

의복압에 대한 연구로 거어들에 대한 연구가 현재까지 비교적 많이 진행되어 왔다. 자신의 몸을 아름답게 정용하고자 하는 여성들을 위해 브라지어, 거어들은 우선 연구 대상이 되어왔으며, 거어들의 재질, 브라지어 와이어 유무, 피험자 연령, 체형보정 효

Corresponding author; Youngjoo Na
Tel. +82-32-860-8136, Fax. +8282-32-865-8130
E-mail: youngjoo@inha.ac.kr

과에 대한 선행연구 등도 이루어져 왔다(정정립, 김희은, 2006). 의복압에 관한 연구로는 자세에 따른 의복압(김양원, 백윤정, 2009), 소재 특성에 따른 의복압(정명선, 류덕환, 2002), 신장률 및 패턴 축소율에 따른 의복압(정연희, 2008) 등 연구가 진행되어 왔는데, 의복압 허용기준이 허리 가압시 40 gf/cm²(이순원 외, 1997)라고 하였으며, 비만도에 따라 다르지만 위팔의 경우 20-30 gf/cm² 이상이 의복압 허용기준이라고 하였다(김양원, 백윤정, 2009). 또 브래지어 의복압은 자연호흡시 어깨 부위에서 15-26 gf/cm² 로 최고치를 나타내었고, 밑가슴 둘레 부분에서 7-16 gf/cm² 정도였다고 보고하고 있다. 또 비만여성을 대상으로 거어들의 구성, 디자인에 따른 spandex 맞춤거들의 의복압 및 착용감을 조사한 결과(남윤자, 이준옥, 2002), 거어들은 부위에 따라 10-33 gf/cm²의 의복압을 나타내었다.

생리적 반응 연구로는 거어들 착용으로 인한 혈행 장애의 정도 (Watanuki, 1994), 거어들의 장기간 구속압이 인체 내분비계에 미치는 영향(심부자, 1996) 등이 있으나 거어들 착용(박영득, 김효은, 1990), 코르셋 착용에 따른 생리 반응에 대한 연구는 극소수에 불과하다. 몸에 딱 맞거나 강하게 조여 신체 사이 즈를 줄이는 체형보정용 속옷을 착용할 때, 속옷의 과도한 압력은 호흡기 순환장애, 내장 기관의 이상, 발육의 저하, 체격 변형 등의 문제를 야기할 수 있다. 르네상스 시대부터 시작하여 수 백 년 동안 답습하다시피 착용해 온 코르셋은 여성들에게 두통, 빈혈, 잦은 유산 등을 비롯하여 순환계, 호흡계, 소화계 등에서 많은 질병을 초래하였다. 근세 복식의 코르셋은 견직물 같이 신축성이 전혀 없는 원단을 이용한 것인데 이를 착용하였던 시절의 착용자가 겪은 고통을 가늠해보고 인체 생리적 반응에 관한 비신축성 코르셋의 영향력을 측정, 분석하는 것이 필요하다. 그러나 이러한 비신축성 소재의 코르셋 착용이 그 당시 여성들에게 인체 생리적으로 어떤 영향을 미쳤는지에 관한 연구가 많이 부족하며, 특히 순환 생리적 반응 및 건강의 위협 등에 대하여 정량적이며 구체적인 연구가 부족한 형편이다. 또 일상 생활 및 근로시간에도 착용하였으므로 이를 하루 종일 또는 오랜 시간을 착용하였을 경우에는 어떠한 인체 생리적 영향을 받게 되는지 연구할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 비신축성 소재의 코르셋 착용시에 의복압이 어떠한지 알아보고, 또 코르셋을 착용한 상태로 일상 및 근로 활동을 하였던 것을 실험환경에서 모사하여 인체의 활동 수준에 따른 인체의 생리적 반응을 조사하고자 하였다. 코르셋 비착용 및 착용시, 코르셋 의복압으로 인한 생리적 반응의 변화, 혈류량, 발한량, 에너지 대사, 폐기능, 호흡량 및 잔기량, 주관적 압박감의 평가 등을 분석, 파악하였다. 기존의 선행연구들은 의복압, 혈행속도, 불쾌감 등 한 면만을 측정한 것에 비해 본 연구

는 다각도로 실험을 행하여 종합적인 결과를 얻고자 하였다. 또 코르셋 착용시 운동 활동 수준을 변화시키고 자세를 변화시켜서 이에 따른 의복압 상승 및 변화를 파악하고 복합적인 인체 생리적 반응 및 주관적 쾌적성의 변화를 고찰하고자 하였다. 즉 코르셋 착용시 가벼운 생활활동의 저속 운동기 1과 중간 노동 작업활동에 해당하는 고속 운동기 2의 두 경우에 있어서의 차이를 고찰하였고, 자세에 따른 차이 즉, 선자세, 서서 45도 앞으로 구부린 자세, 앉은 자세 등의 차이를 비교해 보았다.

2. 연구 방법

2.1. 피험자 및 실험복

지원자를 모집하여 실험을 실시하였으며 20대 여대생 5인이 피험자로 참여하였다. 구체적인 신체 치수에 대한 평균과 표준 편차는 다음 Table 1과 같다. 피험자는 팬티 위에 제공된 티셔츠, 반바지를 착용하였고, 코르셋을 착용하는 경우에는 코르셋, 티셔츠 순으로 착용하였다.

실험복 코르셋은 선행연구(Kim, 1991; 전해정, 김지연, 2003; 김시만, 성옥진, 2007; Waugh, 1968; Cloake, 2001)를 참고하여 tight string 형태로 견직물을 사용하여 제작하였다. 가슴둘레 84~86 cm, 허리둘레 69 cm의 체형을 대상으로 CAD 프로그램을 활용하여 코르셋의 패턴을 제도하였고, 머슬린을 이용하여 제작한 후, 이를 안감으로 사용하였고 이와 동일하게 견직물 하부다리로 제작한 것을 겹감으로 하여 합봉하였다. 17, 18세기 당시 코르셋에서 정형 목적을 증가시키기 위해서 삽입하였던 고래수염 대신에 플라스틱 심(두께 1 mm×너비 4 mm)을 옷의 길이 방향으로 코르셋 앞 중앙과 양 옆선에 삽입하였다. 앞 중앙에 1 cm 간격으로 두 개, 양 옆선에 한 개씩을 삽입하였는데 삽입위치는 실험시 의복압력 센서의 위치와 중복되지 않도록 조정하였다.

2.2. 실험 프로세스 및 실험방법

피험자는 코르셋 비착용 및 코르셋 착용시 의복압, 주관적 압박감, 혈류량, 발한량, 에너지 대사량 등을 측정하는 실험을 행하였다. 하루 중 동일 시간대에 실험을 시행하여 일내리듬으로 발생하는 오차를 줄이고자 하였으며, 동일 피험자는 1일 1회 실험으로 제한하여 실험 반복에 의한 피로도를 줄이고자 하였다.

피험자는 센서를 부착하고 인공기후실에 입실한 후 30분간 실험전 안정기를 취하고, 15분간 저속운동(2.5 mile/hr), 15분간 고속운동(3.7 mile/hr), 20분간 휴식의 순서를 취하였다. 휴식을 취한 후 선 자세, 서서 45도 앞으로 기울인 자세, 앉은 자세 등을 취하도록 하였다. 의복압은 상반신 10 부위를 측정하였다(Fig. 1).

Table 1. 피험자의 신체 치수 (5인 평균값)

가슴둘레(cm)	밑가슴둘레(cm)	허리둘레(cm)	체중(kg)	신장(cm)
84.9±1.97	74.3±3.44	69.3±3.51	55.8±7.40	162.3±9.94

Table 2. 실험 프로세스

안정기	운동기 1 (저속운동)	운동기 2 (고속운동)	휴식기	선자세, 45도 기울기, 앉은 자세
30분	15분	15분	20분	10분

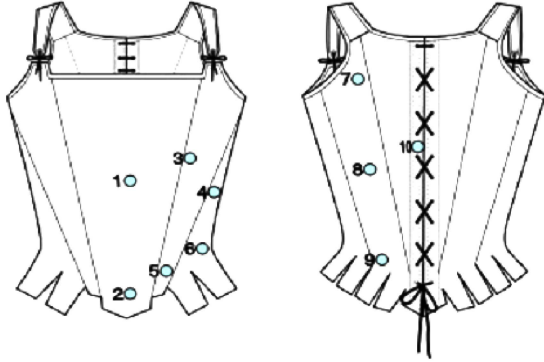


Fig. 1. 의복압의 10점 측정부위

분석의 편의상 의복압 1번-명치, 2번-배꼽위, 3번-가슴, 4번-옆가슴, 5번-배꼽옆, 6번-옆허리, 7번-어깨, 8번-어깨밑, 9번-뒤허리, 10번-등중앙 등으로 명명하였다. 코르셋을 착용하게 되면 센서의 위치가 약간 이동하는 경우도 있는데 센서의 위치 변동이 미세하여 의복압의 측정과 평균값에 대한 산출에는 영향을 받지 않은 것으로 생각된다. 인체 착용 실험은 2010년 11~12월에 걸쳐서 진행되었으며, 스포츠레저 섬유연구센터의 장비를 활용하였다. 인공기후실(모델명: EBL-5HW2P3A-22) 실험조건은 24°C 상온, 50% RH, air velocity; 0.3 m/sec 이하였다. 의복압 측정기(air-pack type contact surface pressure measuring system, 모델명: AMI3037-10)는 air pack sensor로서 인체의 원하는 부위에 부착하여 압력을 측정하는 기기로 가로×세로 40 mm의 일반용 센서를 사용하였고 의복압 단위는 kPa로써 0.98 kPa = 7.36 mmHg = 10 gf/cm²로 환산하여 사용하였다.

주관적 압박감은 ‘1: 매우 헐렁하다, 2: 헐렁하다 3: 조금 헐렁하다 4: 헐렁하지도 타이트하지도 않다 5: 조금 조인다 6: 조인다 7: 매우 조인다’의 7점 척도를 사용하였으며 코르셋 전체에 대한 압박감으로 응답받았다. 실험 전 안정기부터 시작하여 5분 간격으로 질문하여 응답을 기록하였다.

혈류량 (2점법-오른손의 중지 끝과 왼손의 중지 끝)은 혈류량 측정기(Blood flow mass velocity measuring system, 모델명: ALF21RD)로 측정하였으며 semiconductor laser, wavelength 780 nm 이었다.

발한량(2부위-가슴, 등)은 발한량 측정기(연속 발한량 측정기, 모델명: SRP7-2000)는 capsule size: 1.0 cm², air flow: 200 ml/min, paired sensors differential method ventilated capsule 방식을 사용하여 측정하였다. 이상의 측정치들은 1초마다 자동 기록되었다.

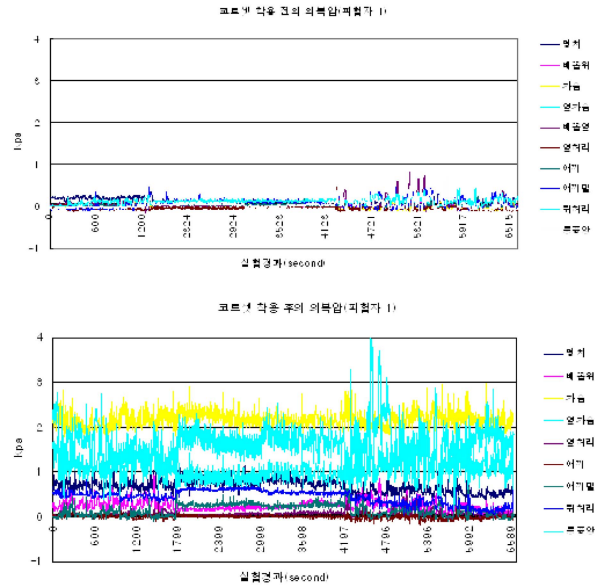


Fig. 2. 코르셋 비착용(상)과 착용시(하)의 의복압(피험자 1)

에너지 대사량 및 폐환기량 등의 측정은 에너지대사량 측정기(Metabolic Measuring Instrument, 모델명: True One 2400-TM)를 이용하였으며 이는 산소의 흡입과 이산화탄소의 배출을 통하여 최대산소섭취량 및 에너지소모량, 폐환기량 등을 분석하였는데 1분마다 자동으로 기록되었다.

3. 연구 결과

3.1. 의복압

코르셋을 착용하지 않은 상태에서 측정된 의복압은 평균 0.092 kPa로서 낮은 편이었다(Fig. 2 상). 5인의 의복압 범위는 0.027~0.158 kPa이었다. 안정기보다 운동기1, 운동기2의 경우에 의복압은 더 균일한 값을 보였으며 휴식기에 들어와 선 자세, 45도 기울인 자세, 앉은 자세, 45도 기울인 자세, 앉은 자세 등 자세를 자주 변동시킴에 따라 의복의 압력 부위 및 접촉의 변화에 의해 순간적으로 의복압이 높게 나타나기도 하였다. 측정 부위에 따른 의복압을 살펴보면, 전체적으로 배꼽위와 등중앙이 비교적 높은 편이었으며, 배꼽옆, 가슴, 어깨 부위는 비교적 낮은 편이었다. 의복압의 부위별 고저는 피험자에 따라 약간씩 차이가 보였는데 이는 개인의 자세 또는 체형의 차이로 볼 수 있겠는데, 즉 뒤허리와 등중앙이 비교적 굽은 경우이거나, 가슴이 퍼지거나 그렇지 않은 경우이기 때문으로 사료된다.

코르셋을 착용한 후 의복압을 살펴보면 Fig. 2하, Table 3하, 의복압은 평균 0.938 kPa였으며 0.683~1.339 kPa의 범위를 보였는데 코르셋 비착용보다 10.2배 증가하였다. 최고로 의복압이 높은 부위는 ‘옆허리’ 부위로서 45° 기울기에서 3.006 kPa, 또는 30.7 gf/cm²를 나타내었는데 비 신장성소재인 하드타입 거어들

Table 3. 코르셋 비착용과 착용시의 측정 부위 및 실험경과에 따른 의복압 (단위 kPa, 5인 평균)

비착용	명치	배꼽위	가슴	옆가슴	배꼽옆	옆허리	어깨	어깨밑	뒤허리	등중앙	평균 A
안정기	0.118	0.231	0.078	0.033	0.018	0.133	0.031	0.122	0.078	0.224	0.107
운동기1	0.048	0.156	0.055	0.110	0.006	0.081	0.029	0.087	0.043	0.138	0.074
운동기2	0.077	0.143	0.065	0.131	0.007	0.068	0.020	0.051	0.034	0.125	0.071
휴식기	0.129	0.281	0.074	0.106	0.007	0.111	0.025	0.044	0.125	0.257	0.116
선자세	0.102	0.142	0.062	0.183	0.006	0.056	0.001	0.106	0.037	0.196	0.085
앉은자세	0.098	0.195	0.038	0.103	0.005	0.093	0.009	0.001	0.086	0.202	0.077
45기울기	0.083	0.052	0.017	0.142	0.007	0.077	0.022	0.151	0.167	0.135	0.077
앉은자세	0.103	0.206	0.045	0.097	0.008	0.090	0.015	0.011	0.079	0.188	0.080
45기울기	0.075	0.146	0.030	0.107	0.009	0.050	0.049	0.200	0.196	0.251	0.109
앉은자세	0.148	0.316	0.035	0.099	0.01	0.097	0.017	0.172	0.115	0.275	0.125
평균 C	0.098	0.187	0.050	0.111	0.010	0.086	0.020	0.094	0.096	0.199	0.092

착용	명치	배꼽위	가슴	옆가슴	배꼽옆	옆허리	어깨	어깨밑	뒤허리	등중앙	평균 B	B/A(배)
안정기	0.902	1.126	0.800	0.672	0.712	2.731	0.028	1.258	1.186	0.868	0.998	9.3
운동기1	0.522	0.987	0.748	0.480	0.620	2.453	0.052	1.340	0.908	0.712	0.850	11.4
운동기2	0.539	0.793	0.761	0.456	0.519	2.385	0.051	1.350	0.805	0.601	0.793	11.1
휴식기	0.953	1.186	0.850	0.705	0.655	2.566	0.025	1.541	1.125	0.911	1.011	8.7
선자세	0.396	0.783	0.611	0.239	0.396	1.771	0.064	1.073	0.508	0.376	0.594	7.0
앉은자세	0.691	0.939	0.822	0.617	0.460	2.445	0.007	1.334	0.889	0.691	0.854	11.1
45기울기	0.419	0.705	0.725	0.342	0.353	1.920	0.064	2.015	1.031	0.597	0.760	9.9
앉은자세	0.936	1.115	0.912	0.758	0.486	2.685	0.033	1.479	1.131	0.758	0.990	12.4
45기울기	0.874	1.165	1.029	0.849	0.533	3.006	0.074	2.661	1.781	1.155	1.235	11.3
앉은자세	0.820	1.044	0.825	0.686	0.560	2.410	0.007	1.314	0.979	0.790	0.910	7.2
평균 D	0.705	0.984	0.808	0.580	0.530	2.437	0.041	1.537	1.034	0.746	0.938	10.2
D/C(배)	7.2	5.3	16.2	5.2	53.0	28.5	1.9	16.3	10.8	3.7	10.2	

의 경우의 최고 23.3 gf/cm²의 결과보다 더 높은 압력이었다(권오경, 김희은, 1998). 그러나 출산경험이 있는 여성을 대상으로 스펀덱스 20~30%로 구성된 신축성 소재의 맞춤형어울 착용시의 측정결과인 앞중심 부위에서 14~50 gf/cm² (남윤자, 이준옥, 2002)보다는 다소 낮은 결과였다. 거어들은 배 부분을 고압력으로 누르는 기능을 가지고 있는 반면에, 코르셋은 옆허리에서 고압력으로 허리를 과도하게 조임으로써 관능미를 강조하기 위한 기능을 가져, 기능면에서 서로 차이가 있기 때문이다. 코르셋 비착용에 비해 코르셋 착용시 의복압은 모든 부위에서 몇 배씩 증가하였는데, ‘어깨’의 경우 약 1.9배 증가에 지나지 않았으나 ‘배꼽옆’의 경우에 평균 53.0배 증가하였다. 코르셋 착용시의 의복압 증가분의 순서를 살펴보면, ‘배꼽옆’ 다음으로 크게 증가한 부위는 ‘옆허리’ 28.5배, ‘어깨밑’ 16.3배, ‘가슴’ 16.2배 순이었다.

실험 전 과정을 각 부위별로 살펴보면 모든 자세에서 가장 높은 의복압을 보이는 곳은 옆허리 2.437 kPa, 어깨밑 1.537, 뒤허리 1.034 등이었다. 낮은 의복압을 보이는 곳은 어깨 0.041, 배꼽옆 0.530, 옆가슴 0.580 등이었다(Fig. 3). 코르셋

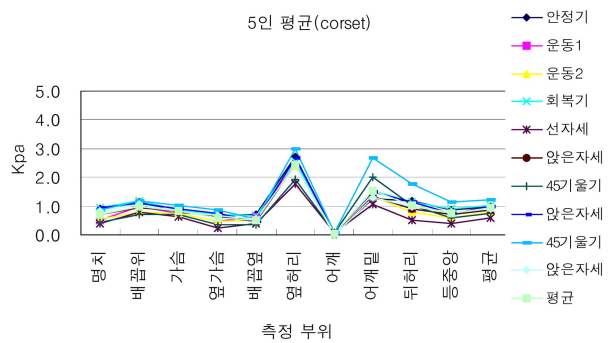


Fig. 3. 신체 부위별 의복압

착용시 의복압은 개인 차이가 나타났지만, 가슴이 큰 유형과 가슴은 작지만 밑가슴 둘레가 큰 유형으로 크게 2 유형으로 나뉘어졌다. 가슴이 큰 피험자는 가슴과 옆가슴, 명치, 등중앙 등에서 비교적 높은 의복압을 보였으며, 가슴은 작으나 밑가슴 둘레가 큰 피험자는 옆허리, 어깨밑, 배꼽옆 등에서 높은 의복압

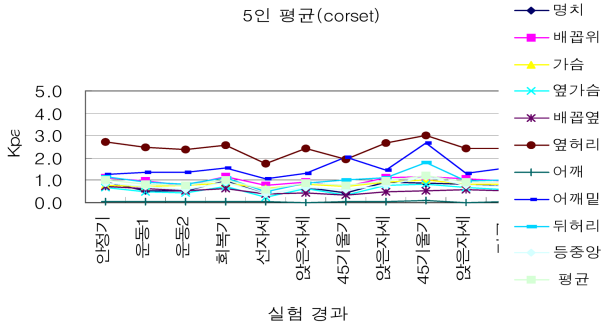


Fig. 4. 실험경과에 따른 의복압

을 보였다.

실험경과에 따른 의복압을 살펴보면 Fig. 4, 옆허리와 어깨 밑 부위를 제외한 모든 부위의 의복압은 약 1.0 kPa에서 시작하여 운동기1, 운동기2에 각기 0.85 kPa, 0.79 kPa로 감소하였다가 휴식기에 1.0 kPa를 다시 회복하였다. 측정 값으로는 운동시의 의복압이 약간 감소하였지만, 코르셋 비착용의 수치와 각각 비교하면, 즉 코르셋 비착용의 의복압으로 나눈 값(B/A) Table 4과 비교하면, 안정기에는 9.4배 증가하였다가 운동기1, 운동기2에 모두 11.4, 11.1배씩 증가하였다. 즉 비착용시보다 착용시에 의복압이 증가하였는데 안정기 보다 운동기에서 의복압 증가가 더욱 컸다.

자세에 따른 비착용 및 착용시의 상승 비율을 살펴보면, ‘선 자세’에서는 코르셋 착용시, 코르셋 비착용시보다 7.0배의 의복압이었으며, ‘앉은 자세’의 경우 11.1~12.4배의 의복압을 나타내었다. 또 일어서서 ‘45도 상체를 앞으로 기울기’자세에서는 9.9~11.4배의 의복압을 나타내었다. 즉 코르셋의 의복압은 앉은 자세 > 서서 45 기울기 > 선 자세의 순서로 의복압 증가분이 컸다.

코르셋 착용으로 인한 의복압의 증가는 피험자에 따라서 큰 차이가 있었다(Table 4). 코르셋 착용시 안정기 동안의 의복압은 비착용시보다 평균 9.4배의 증가를 보였으며 피험자에 따라

8.8~26.3배로 비교적 넓은 분포를 나타내었는데 개인에 따른 차이가 비교적 크다고 볼 수 있다. 운동기1의 경우 개인차가 11.0~21.0배, 운동기2의 경우 개인차가 8.5~25.9배, 휴식기의 경우 개인차가 6.0~44.3배를 나타내었다. 이와같이 코르셋 착용시 코르셋 비착용시와의 의복압 상승분에 대한 개인차는 휴식기에서 가장 크게 나타났는데, 이는 운동 훈련정도 및 체력 등에서의 개인 차이가 영향을 끼치는 것으로 보인다. 즉 안정기, 운동기1, 운동기2에 따른 의복압 증가분은 개인차가 비교적 유사하게 나타난 반면에, 휴식기의 경우에는 최고 44.3배나 되는 큰 개인차가 발생한 것은 개인에 따른 운동에 대한 훈련도가 달라서 운동후 회복되는 정도가 다르고 흉곽의 움직임에 따른 영향으로 의복압에서 개인 차이가 크게 나타나는 것으로 사료된다. 반면에 의복압이 운동시에 오히려 감소하는 피험자의 경우는, 운동에 대한 훈련이 비교적 잘 된 피험자들로서 운동시에도 심호흡이 별로 증가하지 않아 의복압 증가가 크게 나타나지 않는 것으로 생각된다.

3.2. 주관적 압박감

코르셋 착용하였을 때의 상반신 전체에 대한 주관적 압박감은 코르셋 비착용보다 크게 증가하였다(Table 5). 실험경과의 모든 단계에서 코르셋 착용시 주관적 압박감이 더 높았는데, 안정기에 비착용시 1.7 점 정도로 ‘혈렁하다’였으나 코르셋을 착용하게 되면 5.5점으로 ‘조인다’가 되었다. 또 운동기1에 비착용시 1.9점 에서 착용시 5.4점으로, 운동기2에 비착용시 2.2점에서 착용시 6.0점으로 각기 증가하였다.

코르셋 비착용시에는 안정기에서 운동기1, 운동기2로 경과함에 따라 주관적 압박감은 조금씩 증가하고 휴식기에 들어와서 비로소 약간 감소하게 된다(Fig. 5). 그러나 코르셋 착용시에는 안정기 5.5 점에서 운동기1이 되면 5.4 점으로 압박감이 오히려 약간 줄어들게 되며 운동기2가 되어야 6.0 점으로 압박감이 증가하게 된다. 이는 의복압이 부여될 때는 정지 상태보다는 약간의 운동시에 리드미컬한 근육 움직임으로 인해 주관적으로

Table 4. 피험자별로 살펴본 코르셋 비착용과 착용시의 의복압의 증가분 (단위- 배)

단위-배	피험자1	피험자2	피험자3	피험자4	피험자5	평균
안정기	20.1	26.3	9.8	8.8	9.5	9.4
운동기1	15.8	21.0	11.0	14.7	11.7	11.4
운동기2	17.8	25.9	8.5	22.0	9.5	11.1
휴식기	16.0	44.3	6.0	9.0	14.6	8.7
선자세	6.2	16.5	8.0	8.5	8.1	7.0
앉은자세	12.1	37.7	6.6	11.3	23.5	11.1
45기울기	12.1	35.8	7.1	14.8	7.6	9.9
앉은자세	39.7	33.1	7.8	11.2	25.0	12.4
45기울기	18.5	13.0	14.6	12.1	13.3	11.4
앉은자세	28.5	17.5	8.7	10.0	3.9	7.3
계	15.1	33.3	8.5	11.2	10.5	10.2

Table 5. 코르셋 비착용과 착용시의 주관적 압박감 (5인 평균)

실험 경과	코르셋 비착용	코르셋 착용
안정기	1.70±1.10	5.50±0.55
운동기1	1.90±0.55	5.40±0.89
운동기2	2.20±0.84	6.00±0.71
휴식기	2.00±0.84	5.40±1.30

1: 매우 헐렁하다 2: 헐렁하다 3: 조금 헐렁하다 4: 헐렁하지도 타이트하지도 않다
5: 조금 조인다 6: 조인다 7: 매우 조인다

느끼는 압박감이 낮아 질 수 있다는 선행연구(生田則子, 1975) 결과와 유사하다.

거어들의 경우에는 고압력이 측정되었음에도 불구하고 피험자들의 착용감이 ‘헐렁하지도 타이트하지도 않다’의 중간 압박감으로 구속감을 그다지 느끼지 않았으나(남윤자, 이준옥, 2002), 본 연구에서는 거어들보다 낮은 의복압이 측정되었음에도 불구하고 코르셋의 주관적 압박감은 높았는데, 이는 거어들의 경우 복부에서 고압력이 느껴져 구속감이 낮은 반면, 코르셋의 고압력은 측면에서 느껴지기 때문에 구속감이 높은 것으로 생각된다.

2.3. 혈류량

5명 피험자의 혈류속도를 측정하여 각 실험경과별 평균을 산출하였으며 그 결과는 Table 6과 같다. 코르셋 비착용시 운동 전 후 혈류속도를 보면, 안정기, 운동기1은 각각 1.042, 0.904로 서로 유사하였으며 이로부터 운동기2, 휴식기로 시간이 경과함에 따라 각각 1.147, 1.498로 증가하였는데, 안정기로부터 각각 10.1%, 43.7% 증가되었다. 이는 운동에 의하여 사지 말단부 및 근육으로 혈액이 고루 퍼져서 혈류가 증가하고 발열한 것으로 운동으로 인한 혈행 증진 및 건강증진 효과로서 바람직하다고 볼 수 있다.

반면에 코르셋 착용시에는, 안정기의 1.423로부터 운동기1의 1.153로 약 19.0% 감소하였고, 운동기2에는 안정기와 동일하여 1.415였고, 휴식기에는 1.805로서 안정기에 비해 26.8% 증가하였다. 즉 코르셋을 착용하게 되면 43.7%보다 낮은

Table 6. 코르셋 비착용시와 착용시의 혈류속도 (5인 평균)

혈류 속도 (단위-무)	코르셋 비착용			코르셋 착용		
	오른손	왼손	평균 A	오른손	왼손	평균 B
안정기	1.055	1.029	1.042	1.569	1.277	1.423
운동기1	0.909	0.900	0.904	1.242	1.064	1.153
운동기2	1.148	1.145	1.147	1.635	1.196	1.415
휴식기	1.483	1.512	1.498	2.006	1.603	1.805
평균	1.149	1.146	1.148	1.613	1.285	1.449
안정기->휴식기		43.7 %		안정기->휴식기		26.8 %

Table 7. 코르셋 착용시 피험자별로 살펴본 혈류 속도 (단위:무)

실험 경과	피험자1	피험자2	피험자3	피험자4	피험자5	인 평균
안정기 A	1.676	1.787	1.269	1.069	1.313	1.423
운동기1 B	1.484	1.662	1.151	0.730	0.736	1.153
운동기2 C	1.503	1.582	1.641	1.156	1.195	1.415
휴식기 D	1.735	1.917	2.169	1.470	1.733	1.805
B/A (배)	0.886	0.930	0.907	0.683	0.561	0.810
C/A (배)	0.897	0.885	1.294	1.081	0.910	0.995
D/A (배)	1.036	1.073	1.710	1.375	1.320	1.269

26.8% 증가에 그치게 되어, 운동을 하더라도 혈행이 그리 크게 증가하지 못하였다. 코르셋 착용으로 인한 과도한 의복압이 혈행을 방해하기 때문인데, 동맥보다는 피부쪽의 정맥의 순환이 원활하지 못하기 때문인 것으로 생각된다.

코르셋 비착용시에는 양손의 혈류속도가 차이가 없으나, 코르셋 착용시에는 오른쪽 중지의 혈류속도가 증가한 반면에 왼쪽 중지의 경우는 감소하여 양쪽의 혈류속도에 차이가 크게 발생하였다.

코르셋 착용에 의해 혈류 속도가 방해받게 되는 정도는 피험자에 따라 다르게 나타났다(Table 7). 비교적 영향을 받지 않는 사람도 있으나 영향을 많이 받는 사람도 있었다. 또 코르셋 착용에 의해서 혈행이 가장 많이 방해받는 경우는 '운동기1'의 경우였는데 피험자 4의 경우 약 31.7%가, 피험자 5의 경우 42.9%가 방해받는 것으로 나타났다.

2.4. 발한량

실험경과에 따라 가슴과 등의 발한량 평균값을 Table 8에 피험자 별로 나타내었다. 안정기에서부터 운동기1, 운동기2의 실험경과에 따라 발한량은 점차 증가하였으며 휴식기에 접어들면 다소 발한량이 감소하였다. 안정기에서 발생한 발한량은 0.031 mg/min/cm²로서 불감증설량(23 g/hr/m², 또는 0.038 mg/min/cm², 정명희 외, 2006) 정도에 불과하였으나 운동기1, 운동기2에서는 발한량이 다소 증가하였다(Table 8, Fig. 6).

코르셋을 착용하게 되면 코르셋 비착용시보다 발한량은 상당량 감소하였다(김은애, 1994). 코르셋 착용시 감소량을 각 실험 경과 별로 살펴보면, 안정기에서는 27.5%, 운동기1에서는 56.7%,

주관적 압박감

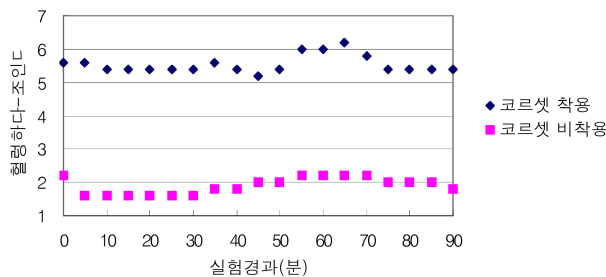


Fig. 5. 코르셋 비착용과 착용시의 주관적 압박감 변화 (5인 평균)

Table 8. 코르셋 비착용 및 착용시의 발한량의 증감 (단위: mg/min)

	실험경과	피험자1	피험자2	피험자3	피험자4	피험자5	5인 평균	코르셋 착용시 증감률(%)
비착용	안정기	0.030	0.054	0.035	0.028	0.009	0.031	
	운동기1	0.086	0.077	0.231	0.021	0.014	0.086	
	운동기2	0.671	0.514	0.893	0.201	0.048	0.465	
	휴식기	0.334	0.400	0.501	0.132	0.024	0.278	
	평균	0.286	0.261	0.415	0.095	0.024	0.215	
착용시	안정기	0.014	0.033	0.012	0.041	0.012	0.023	-27.5
	운동기1	0.013	0.033	0.091	0.041	0.008	0.037	-56.7
	운동기2	0.463	0.219	0.770	0.142	0.134	0.345	-25.8
	휴식기	0.175	0.165	0.359	0.095	0.054	0.170	-39.0
	평균	0.166	0.112	0.308	0.080	0.052	0.144	-37.3
피험자별 증감률(%)		-40.7	-57.0	-25.8	-16.1	118.1	-33.2	

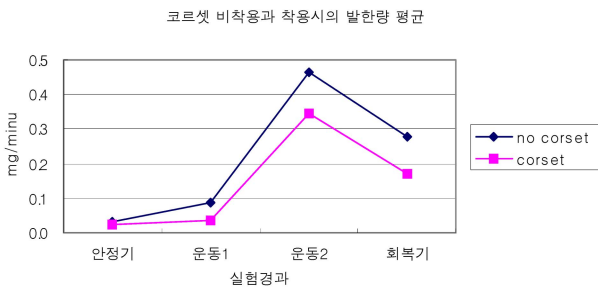


Fig. 6. 코르셋 비착용과 착용시의 실험경과에 따른 발한량 차이

운동기2에서는 25.8%, 휴식기에는 39.0% 으로 각각 감소하는 것으로 나타났으며 이들의 평균은 37.3% 였다. 과도한 의복압력에 의해서 신체구간부의 발한이 방해되었으며 특히 운동기1에서는 발한량 감소가 50%를 넘게 되어 신체구간부는 발한을 통한 체온조절이 제대로 이루어지지 못할 것으로 생각된다.

가슴과 등의 국소 발한량을 측정하였으므로, 본 연구결과로 신체 전체의 발한량을 해석하기에는 무리가 있다. 그러나 코르셋은 신체의 중심부 또는 구간부에 착용하는 것이므로 이 부위의 발한량이 감소하였다는 것을 통하여 발한 기능뿐만 아니라 신체 구간부의 다른 생리적 기능들이 모두 영향받을 수 있다는 것을 추측해 볼 수 있겠다. 즉 신체구간부 피부에 있는 신경 전달계 및 감각 기능, 근육 기능 뿐만 아니라 신체구간부내 장기들의 기능인 소화 기능, 호흡 기능, 순환 기능, 생식 기능 및 호르몬계 기능 등 많은 기능들이 영향을 받을 수 있겠다. 코르셋 착용으로 인한 발한량 감소률은 평균 33.2% 이었으며 또 개인 차이가 있었다. 피험자별 증감률을 살펴보면, 코르셋 의복압력에 의해 발한량 감소 영향을 가장 많이 받은 사람은 피험자 2로 코르셋 착용으로 인해 발한량이 57.0%나 감소하였다. 단 피험자 5는 발한량이 코르셋 착용시 오히려 증가한 것으로 나타나는데 증가량이 0.052 mg/min/cm² 로 불감증설량에 해당하므로 코르셋 착용에 따른 변화가 미미하다고 볼 수 있다.

2.5. 에너지 대사량 및 폐환기량

실험경과에 따른 에너지 대사량의 변화를 Fig. 8 상에 나타내었다. 안정기에는 약 1 MET였는데 운동기1에서는 약 3 MET로, 운동기2에서는 약 5 MET 로 상승하였다가 휴식기에 1.2~1.5 MET 로 회복되었다. 코르셋 착용시는 비착용시보다 에너지대사량이 증가하였는데, 안정기에 10.0%, 운동기1에 3.8%, 운동기2에 0.6%, 휴식기에 17.1% 씩 각각 증가하였으며 전체적으로 7.9% 증가였다. 산소소비량도 이와 동일한 결과를 나타내었다(Table 9).

Fig. 7 하은 시간당 폐환기량 VE(ventilation exchange) (L/min)으로서 비착용시 보다 코르셋 착용시에 낮은 값을 보이고

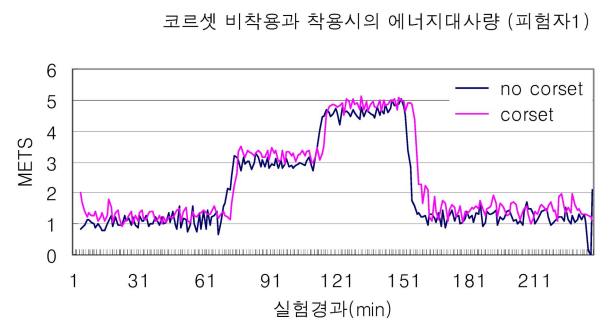


Fig. 7. 코르셋 비착용과 착용시 에너지대사량(상)과 폐환기량(하)

Table 9. 코르셋 비착용과 착용시 산소소비량, 이산화탄소배출량, 호흡교환률 및 최대호기량의 변화

	코르셋 비착용				평균	코르셋 착용				평균
	안정기	운동기1	운동기2	휴식기		안정기	운동기1	운동기2	휴식기	
VO ₂ (무단위)	0.237	0.616	0.995	0.279	0.532	0.264	0.641	1.009	0.332	0.561
증감율(%)						11.3	4.2	1.3	19.1	9.0
VCO ₂ (무단위)	0.21	0.549	0.936	0.261	0.489	0.22	0.537	0.88	0.289	0.482
증감율(%)						5	-2.1	-6	10.8	1.9
RER (무단위)	0.887	0.898	0.943	0.932	0.915	0.842	0.845	0.884	0.893	0.866
증감율(%)						-5	-5.9	-6.3	-4.1	-5.3
VT (L)	0.443	0.67	0.844	0.457	0.603	0.421	0.623	0.775	0.449	0.567
증감율(%)						-4.8	-7	-8.2	-1.8	-5.4

있다. 이는 특히 운동량이 많은 경우에 더욱 그러한데, 안정시에 비해 운동기1, 운동기2에서 코르셋 착용시 폐환기량이 크게 감소하였다. 코르셋 착용시 비착용시보다 운동기1, 운동기2에서 각각 4.1%, 7.3%씩 감소하였는데 코르셋을 착용하게 되면 흉곽의 움직임에 제한을 받아 전체 폐환기량이 감소하는 것으로 생각된다. 반면에 코르셋을 착용하면 비착용보다 안정기에는 3.2%, 휴식기에는 14.9%가 증가하였으므로 전체적으로 1.7% 증가한 것으로 나타났다.

다섯 피험자의 평균값을 나타낸 Table 9를 보면, 산소소비량(VO₂), 이산화탄소배출량(VCO₂), 호흡교환률(RER), 최대호기량(VT) 등은 안정기에서 운동기1, 운동기2로 실험 경과에 따라서 점차 증가하였으며, 휴식기에 오게 되면 다시 감소하여 안정기와 유사한 수준으로 회복되었다. 이는 코르셋 비착용과 착용시 모두 동일했다.

코르셋을 착용하게 되면 코르셋 비착용시 보다 산소소비량은 9.0% 증가하는데 이는 코르셋을 착용하면 동일한 작업에도 불구하고 초과 대사가 더 필요하다는 것을 의미하는 것으로 신체의 불편 부위로 인해 야기되는 무효작업량으로서 선행연구와 유사한 결과이다(Lambert, 2005).

코르셋 착용시에 비착용시 보다 CO₂배출량이 안정기 5.0% 증가하였으나, 운동기1, 운동기2에서는 오히려 2.1%, 6.0% 감소하였다. 호흡교환률(RER)은 VCO₂/VO₂로서 코르셋 착용시에는 비착용시보다 최대 5.3% 감소하였으며 운동량이 증가함에 따라 더욱 크게 감소하였다. 이는 코르셋 착용으로 인해 산소소비량은 증가하였으나 이산화탄소 배출량이 상대적으로 증가하지 못하였기 때문으로서 코르셋 착용으로 인해 신체는 생리적으로 부정적 영향을 받고 있음을 나타내는 것이다. 또 폐에 들어갈 수 있는 최대 호기량(Volume Total)도 이와 유사하게 감소하였는데, 코르셋 착용시에는 비착용시 보다 안정기에서 4.8%, 운동기1에서 7.0%, 운동기2에서 8.2% 각각 감소하였는데, 운동량이 증가함에 따라 더욱 크게 감소하였다. 이 역시 폐 환기량(VE)의 결과와 동일한 것으로서 코르셋 착용으로 인해 흉곽의 움직임이 제한을 받았기 때문으로 생각된다.

4. 결 론

과거에는 비신축성 소재 코르셋의 압력을 측정할 필요를 느끼지 못하였을 뿐만 아니라 측정 자체가 불가능하였으나 현재는 정밀 측정 과학기술의 발달로 측정이 가능하게 되어 과거의 불편했던 의복의 착용에 대한 의복압 및 동작 불편성의 재조명과 인체 생리적 반응에 대한 규명이 필요할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 비신축성 소재의 코르셋을 착용하던 유럽의 근세 여성들이 이를 착용하고 장시간 일상 생활 및 근로하였던 경우에 신체의 불편함 정도를 파악하고자 이와 유사하게 환경을 재현하여 의복압을 측정하였으며, 또 코르셋의 압력으로 인한 인체의 생리적 반응 및 그 변화도를 조사하고자 하였다. 이는 여성복 역사 속에서 과학적인 측정 분석에 대한 연구를 접합시킨 첫 시도로서 독창적이라고 볼 수 있다. 여학생 5명이 비신축성 코르셋을 착용하고 15분간 저속 운동과 15분간 고속 운동을 행하는 동안 의복압, 혈류량, 발한량, 에너지대사량 및 폐활량, 주관적 압박감 등을 측정 분석하였다. 그 결과 코르셋의 의복압은 옆허리 부위, 45도 기울기 자세에서 최대 30.7 gf/cm²가 되는 것을 파악되었다. 그밖에 압박부위인 신체 구간부의 피부 발한 기능을 비롯하여 신진대사 및 순환계, 호흡계 등에서 코르셋의 의복압으로 인한 영향을 받는 결과를 얻었으며 구체적인 사항은 다음과 같다.

코르셋의 의복압은 평균 0.938 kPa였으며, 코르셋 착용으로 인한 의복압은 비착용시 보다 평균 10.2배나 증가하였으며 이는 안정시보다 운동시에 더욱 그러하였다. 안정시에는 9.3배, 운동기1에서 11.4배, 운동기2에서 11.1배, 휴식기 8.7배가 각각 증가되었다. 코르셋을 착용하면 안정기 수준보다 노동을 하게 될 때 의복압의 증가분이 커지게 되며 이로 인해 불편함은 더 커지게 된다. 또 코르셋 착용시 의복압 증가분은 개인 차이가 있는데, 증가분은 최소 6.0~최대 44.3배 증가로서 비교적 넓었으며, 이는 운동후 휴식기에서 가장 크게 나타났다. 자세에 따른 의복압은, 코르셋 착용시 비착용시보다 ‘선 자세’에서는 7배, ‘앉은 자세’에서 11.1~12.4배, 일어서서 ‘45도 상체를 앞으로 기울

기'에서 9.9~11.3배 였다. 이처럼 과거 당시 많은 여성들이 코르셋을 입고 일상적인 가사 일을 하거나 거리에서 앉아서 장사를 할 때 주로 취했던 자세 등 자세별로 분석하여 볼때 의복압의 증가는 앉은 자세 > 서서 45 기울기 > 선 자세 의 순서였다.

코르셋 착용시 피험자들의 주관적 압박감은 평균 5.4~6.0 점으로서 '매우 조인다'의 7.0에 가까웠으며 신축성 소재 거어들을 착용했을 경우의 압박감보다 불쾌감이 높은 편이었다.

코르셋을 착용하게 되면 운동으로 인한 혈행의 증가분이 코르셋 비착용보다 낮았다. 코르셋 비착용에는 운동후 휴식기에 혈류량 증가분이 43.7%였으나 코르셋 착용시에는 26.8% 밖에 되지 않았다. 코르셋 착용에 의해서 혈행이 방해받는 정도가 큰 경우는 '운동기1'이었으며 안정기 혈류속도와 비교하여 19.0% 감소하였으며, 또 개인차이도 비교적 큰 편이었는데 약 31.7~43.9% 정도였다. 양손 손가락 끝에 흐르는 혈류량은 코르셋 비착용시에는 양쪽 간 차이가 없으나 코르셋 착용시 특히 운동시 및 휴식기에 왼쪽과 오른쪽의 혈류량에서 차이가 크게 발생하였는데 이는 전신의 균형적인 건강유지 측면에서 바람직하지 못하다.

코르셋을 착용하면 코르셋의 고압력으로 인해 신체 구간부의 발한량이 상당량 감소하는 것으로 나타났는데 평균 37.3% 정도 감소하였다. 과도한 의복압력에 의해서 발한 분비가 방해되어 발한을 통한 체온조절이 제 기능을 발휘하지 못하는 것으로 파악되었다.

에너지대사율을 살펴보면, 비착용시 의자에 앉은 안정시 1.137 Met에서 코르셋 착용시 1.25 Met 로 증가하였는데 이는 10.0% 증가였다. 또 운동기1에서 3.8%, 운동기2에서 0.6% 각각 증가하였으며 휴식기가 되면 17.1% 증가하였으며 전체적으로 에너지대사량의 증가분은 7.9%이었다. 코르셋을 착용하게 되면 산소소비량도 전체적으로 9.0% 증가하였다.

코르셋을 착용하면 비착용시보다 폐환기량은 운동의 강약에 따라 약 4.1~7.3% 감소하였으며 호흡 교환률은 최대 5.3%, 최대 호기량은 최대 5.4% 각각 감소하였으므로 소화기 및 호흡계에서도 의복압으로 인한 영향이 파악되었다.

종합적으로 볼 때, 코르셋의 착용으로 인해 의복압과 주관적 압박감이 높아졌으며, 혈행을 방해하였으며 또 신체 좌우의 혈류량에서 불균형이 초래되었고, 코르셋의 불편함이 무효대사량으로 나타나 에너지대사량 및 산소소비량이 증가되었으며 또 흉곽의 움직임은 방해함으로써 폐환기량, 호흡교환률, 최대호기량 등이 감소하였다. 발한량에도 영향을 미쳐서 압박을 받는 신체 구간부에서는 발한량이 감소하였다. 이와 같이 과거의 여성들이 겪었던 생리적 고충 및 의복 쾌적성에 관한 실태를 의복환경학적 측면에서 인체 착용 실험을 통해서 파악할 수 있었다. 앞으로 다양한 코르셋의 종류에 따른 의복압 및 이에 따른 생리적 반응 변화 조사연구, 개인별 운동 훈련정도와 피부의 민

감도의 변화를 고려하는 연구, 다양한 운동 수준 및 자세연구 등 보다 심도있는 연구가 제안된다.

감사의 글

이 논문은 2010년도 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 0012484).

참고문헌

권오경, 김희은. (1998). *새로운 의복 위생*. 서울: 경춘사.
 김양원, 백윤정. (2009). 자세 변화에 따른 의복압 분포 현황. *한국의류학회지*, 33(5), 775-781.
 김시만, 성옥진. (2007). 코르셋 록 원형에 관한 연구 -20대 전기 표 준체형 여성을 중심으로-. *복식*, 57(8), 48-59.
 김태규, 송민규. (2010). 압박의류 착용에 의한 신체 변화 연구. *한국 의류산업학회지*, 12(2), 233-239.
 남윤자, 이준옥. (2002). 맞춤거들의 의복압과 착용감에 관한연구. *한국섬유공학회지*, 39(4), 503-513.
 박영득, 김효은. (1990). 거들 착용이 신체내 기능에 미치는 영향에 관한 연구. *대한가정학회지*, 28(1), 1-7.
 심부자. (1996). 거어들 장기간 착용시 인체 생리적 반응에 미치는 영향. *한국생활환경학회지*, 3(2), 29-44.
 심부자 역. (1978). *새로운 피부위생과 화장품*. 서울: 수학사.
 이순원, 조성교, 최정화. (1997). *의복과 환경*. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.
 마틸린 혼, 루이스 구렐. (1987). *제2의 피부*(이화연, 민동원, 손미영 역). 서울: 까치. (원저 1981 출판).
 전혜정, 김지연. (2003). 20세기 코르세트리의 구성 및 제작기법. *복식문화연구*, 11(4), 562-577.
 정영희. (2008). 신축성 원단의 축소율과 의복압에 대한 기초 연구. *한국생활과학회지*, 17(5), 963-973.
 정명선, 류덕환. (2002). 화운데이션 소재의 역학적 특성이 의복압에 미치는 영향. *한국생활과학회지*, 11(1), 79-93.
 정명희, 박순자, 신정숙, 소시봉자, 천초조자. (2006). 유해물질차단을 위한 방호복 착용실험에 관한 연구. *한국의류학회지*, 30(11), 1626-1636.
 김정림, 김희은. (2006). 파운데이션 착용으로 인한 의복압과 주관적 감각의 비교 평가. *한국의류학회지*, 30(10), 1531-1537.
 生田則子. (1975). 의복에 의한 압박의 영향에 관한 위생학적 연구. *廣島大醫誌*, 23, 275-295.
 Kim, Y. H. (1991). *Recherche sur le costume et en gravure de mode*. Maitrise : Université de Paris I.
 Cloake, Down. (2001). *Fashion Design on the Stand*. London: B.T. Batsford LTD, p. 67.
 Waugh, N. (1968). *The cut of women's clothes 1600-1930*. London: Faber and Faber Limited.
 Watanuki, S. (1994). Improved on a design of girdle by using cardiac output and pressure sensation. *Annual Physiological Anthropology*, 13(4), 157-165.

(2011년 5월 24일 접수/2011년 7월 25일 1차 수정/
 2011년 11월 24일 2차 수정/2011년 11월 24일 게재확정)