Korean Society for
Clinical Laboratory ScienceKorean Journal of
CLINICAL LABORATORY SCIENCE

ORIGINAL ARTICLE

Effect of Wearing a Compression Stocking on
Electromyogram of the LegsJi-Youn Lee^{1,†}, So-Hee Yuk^{1,†}, Hyo-Gyung Yoo¹, Nam-Ju Hong¹, In-Cheol Jeon², Dongju Jung¹¹Department of Biomedical Laboratory Science, College of Life and Health Sciences, Hoseo University, Asan, Korea²Department of Physical Therapy, College of Life and Health Sciences, Hoseo University, Asan, Korea동일인에서 한쪽 다리에만 압박스타킹을 착용했을 때 유발되는
다리 근육의 근전도 변화에 대한 정량적 분석이지윤^{1,†}, 육소희^{1,†}, 유효경¹, 홍남주¹, 전인철², 정동주¹¹호서대학교 생명보건대학 임상병리학과, ²호서대학교 생명보건대학 물리치료학과

ARTICLE INFO

Received May 16, 2019

Revised June 2, 2019

Accepted June 3, 2019

Key words

Compression stocking

Electromyography

Varicose veins

ABSTRACT

Compression stockings are widely used for prevention of varicose vein. Depending on manufacture, there are diverse types of compression stockings available. Most common type of compression stocking might be the one cover calf of a lower leg which has 20~30 mmHg pressure. Despite being widely used, possible side effects that may occur by wearing compression stockings have not been studied much. We analyzed for a long wearing effect of compression stocking. Participants wore the compression stocking over one leg for 7 days. During the period, all the participants did their ordinary works wearing the compression stocking. Electrocardiogram (ECG), ankle-brachial index (ABI), blood pressure (BP), and electromyogram (EMG) were measured at 0 day, 3rd day and 7th day. There was no effect of wearing compression stockings from ECG, ABI or BP. Only EMG that was measured on the covered muscle increased proportionally to the wearing time. Interestingly, EMG from the opposite leg that had never been covered by compression stocking decreased in proportion to the wearing date. These results suggest wearing a compression stocking for varicose vein may cause unintentional increase or decrease of EMG from the wearing or non-wearing legs, respectively.

Copyright © 2019 The Korean Society for Clinical Laboratory Science. All rights reserved.

서 론

하지정맥류란 하지정맥 내 판막의 기능장애로 인해 혈액의 역류를 포함한 어떤 원인에 의해 하지의 표정정맥이 비정상적으로 부풀고 꼬불꼬불해진 상태를 의미한다. 이러한 하지정맥류의 치료에는 약물투여, 수술적인 절제술, 주사경화치료, 초음

파 및 레이저 치료, 압박스타킹 착용 등의 방법이 이용되고 있다 [1-3]. 이 방법들 중 20~30 mmHg 정도의 압박 능력을 갖는 압박스타킹의 착용이 간편하고 저렴한 방법으로 많이 이용되고 있는데, 이는 착용의 편리성 외에 부종의 생성이나 혈류가 정체하는 것을 막아주고 피로도가 감소하는 효과가 알려져 있기 때문이다 [4, 5]. 또한 압박스타킹을 착용함으로써 다리 근육의 펌프 기능을 증가시켜줄 수 있으므로 하지정맥 내 혈액순환에도움이 된다고 보고되고 있다 [6]. 하지만 압박스타킹을 하루 이상 지속적으로 착용했을 때 착용기간에 따른 압박스타킹이 다리근육의 근전도 및 혈류순환에 미치는 생리적 기능 변화에 대한 연구는 자세히 이루어지지 않았다. 이번 실험에서는 압박스타킹

* Corresponding author: Dongju Jung

Department of Biomedical Laboratory Science, College of Life and Health Sciences, Hoseo University, 20 Hoseo-ro 79beon-gil, Baebang-eup, Asan 31499, Korea
E-mail: djjung@hoseo.edu* ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6538-2925>

†The first two authors contributed equally to this work.

을 일정기간 착용한 상태에서 심전도(electrocardiogram, ECG), 혈압(blood pressure, BP), 발목상완지수(ankle-brachial index, ABI), 근전도(electromyogram, EMG)의 변화를 측정함으로써 생리적 변화가 일어날 수 있는지 확인하고자 하였다. 심전도는 심장이 심장에서 자동적으로 발생하는 전기적 신호에 따라 수축과 이완을 반복할 때 발생하는 전기적 변화를 신체 표면에서 전극을 이용하여 측정해서 그래프로 나타내는 진단법이다. 그래프의 모양, 파형의 크기, 각 파형간의 간격 등을 분석함으로써 심장의 이상 상태를 측정할 수 있는 유용한 방법으로 임상에서 광범위하게 쓰여지고 있다. 혈압은 심장박동에 의해 밀려나온 동맥혈이 동맥혈관벽을 미는 압력을 측정하여 수치로 나타내는 방법으로 심장의 부하정도를 측정할 때 널리 사용되는 방법이다. 발목상완지수는 동맥경화증을 측정할 때 주로 이용되는 방법으로 발목에서 측정된 수축기 혈압을 팔에서 측정된 수축기혈압으로 단순히 나눈 값으로 표시한다. 근전도는 피부 표면에 전극을 부착하여 해당 근육운동 단위의 전기적 활동을 정량적으로 분석할 수 있는 방법이다. 기준전극과 측정전극 사이를 조절하여 특정 근육부위의 활동이나 넓은 부위의 전체 근육의 활동을 측정할 수 있다. 근전도실험을 위해 측정된 근육은 앞정강근(tibialis Anterior muscle, TA)과 장딴지근(gastrocnemius muscle, GCM)이었는데, 이 두 근육은 보행과 같은 기능동작을 평가할 때 필수적으로 포함되는 근육으로 압박스타킹 착용 시 압박되는 근육으로 알려져있다[7]. 근전도의 표시는 근육들에서 '최대 수의적 등척성 수축력' (maximal voluntary isometric contraction, %MVIC)을 측정하여 압박스타킹 착용에 따른 근전도 변화를 나타내었다. MVIC는 근육의 강도를 측정하는 표준화된 방법으로 사용되고 있다[8].

압박스타킹은 하지 정맥류 개선을 위한 방법으로 사용되는 것 외에 오랜 시간 서서 일해야 하는 직업 군에서 하지 정맥류 예방을 위한 목적으로도 사용되고 있는데, 이번 연구에서는 압박스타킹의 장시간 착용에 따른 생리적 변화에 대한 결과를 분석

하였고, 이를 통해 압박스타킹의 착용에 의해 의도하지 않은 근전도의 변화가 발생할 수 있음을 확인하였다. 이 결과는 압박스타킹을 착용하고자 하는 사람들에게 착용시간에 따른 근전도 변화에 대한 정보를 제공하고 장기 착용에 따른 위험요소가 있음을 알려줄 수 있는 결과를 제공한다.

재료 및 방법

1. 실험대상자

연구에 참여한 인원은 총 6명으로 모두 호서대학교에 재학 중인 21세에서 24세 사이의 남학생 4명과 여학생 2명이다. 대상자들은 모두 하지의 신경계 및 근골격계에 병력이 없었으며 다리에 통증을 느끼거나 불편함을 느낀 적이 없었다. 또한 신체적으로 특별히 비만이거나 다리나 종아리가 특이적으로 굵거나 얇은 참여자는 없었고 체질량지수(body mass index, BMI) 측정을 통해 신체 비만 정도를 확인하였다(Table 1). 참여한 인원 모두 연구과정에 대한 설명을 들었으며 실험 내용에 동의하였다. 대상자들은 시중에서 판매하는 ZESPA사의 '종아리 발목오픈형' 280데니아 GF0049 압박스타킹(중압 20~30 mmHg)을 한 쪽 다리에만 착용하였다. 실험을 통해 얻어진 개인정보는 모두 익명 처리하였고 다른 목적으로 사용하지 않았다. 실험은 호서대학교 생명윤리위원회의 기준을 준수하여 시행하였다.

2. 근전도 측정

근전도 측정은 BTS사의 표면 무선 근전도 측정시스템인 Free EMG 1000 (Wireless EMG system, BTS, Millan, Italy)장비를 이용하여 측정하였다. 이 장비는 주파수 대역비가 123 dB, 샘플링 레이트는 1 KHz이며 EMG센서 내에 A/D converter가 내장되어 있어 노이즈가 작은 특징을 가지고 있다. 대역 통과 필터(band pass filter)는 20~450 Hz로 설정하였다. 수집된 근활동도 신호는 RMS 처리하였다. 근전도 사용을 위해서 패치가 부

Table 1. Biological information of the participants

	Sex	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	Calf		Ankle	
						Height (cm)	Height (cm)	Height (cm)	Height (cm)
1	M	23	177.0	61.0	19.5	34.5	34.5	19.0	19.1
2	M	24	173.1	68.9	25.5	36.0	36.0	20.0	21.0
3	F	22	152.3	44.4	19.2	30.8	30.5	19.0	18.2
4	M	24	173.0	76.2	25.5	38.0	38.5	21.0	22.0
5	F	22	161.4	55.8	21.5	34.0	34.5	18.0	18.0
6	M	21	174.2	71.2	23.5	39.5	38.5	22.5	22.1

The Calf indicates circumference length of the calf. Likewise, the Ankle indicates circumference length of the ankle.

착되는 부위에 면도를 하고, 소독용 알코올 솜으로 깨끗한 상태를 만들어 저항을 최소화 하였다. 참여자의 해당 근육에 센서를 붙인 다음 기계제조회사의 매뉴얼에 따라 측정하였다.

근전도는 압박스타킹 착용 전후의 TA와 GCM의 '최대 수의 적 등척성 수축력'을 측정하여 나타내었다. 근육 위의 센서 부착 부위는 Figure 1에 나타내었다. 압박스타킹 착용은 한 쪽 다리에만 착용하였고, 몸을 씻기 위해 벗은 것 외에는 실험 기간 중 계속 착용하였다. 압박스타킹의 착용 후 0일(착용 전), 3일차, 7일 차에 각각 착용한 다리와 착용하지 않은 다리를 모두 같은 방식으로 측정하였다. MVIC를 발생시키기 위한 자세는 Kendall의 방법을 사용하였다[9]. TA에서 MVIC를 측정하기 위해서는 대상자가 dorsiflexion, inversion 및 toe flexion 자세를 취했을 때 해당 근육의 최대 등척성 수축을 가했을 때와 가하지 않았을 때의 백분율로 나타내었다(Figure 1A). GCM에서 MVIC를 측정하기 위해서는 피검자가 최대 Heel raise (해당 근육의 최대 등척성 수축을 가했을 때) 자세와 Heel raise의 50% 높이일 때의 백분율로 나타내었다(Figure 1B). 정확한 측정을 위해 자로 Heel raise의 높이가 최대의 50%되는 지점을 지정하여 피검자가 해당 높이를 유지하도록 하였다(Figure 1C).

3. 심전도 측정

심전도 측정은 GE사의 Mac2000 기기를 이용하여 표준12유도를 측정하였다. 전극의 부착은 손목 위쪽 10~15 cm, 발목 위쪽 10~15 cm에 팔다리 전극을 부착하였고, 가슴전극은 다음과 같이 부착하였다. V1전극은 넷째 갈비뼈, 복장뼈 오른쪽에 부착, V2전극은 넷째 갈비뼈, 복장 뼈 왼쪽에 부착, V4 전극은 다섯째 갈비뼈, 빗장뼈 중간 선에 부착하고 V2와 V4를 부착한 중간에 V3전극을 부착하였다. V6전극을 V4와 수평이 되도록 왼쪽 겨드랑이 선에 부착하였고, V5전극은 V4와 V6사이에서 수평으로 부착하였다. 측정 시 압박스타킹을 착용한 상태로 기간은 0일차(착용 전), 3일차, 7일차로 하였다(Table 2, 3).

4. ABI (ankle-brachial index) 측정

ABI 측정을 위하여 DOPPLER Smartdo사의 Smartdop 30EX를 사용하여 ABI를 측정하였다. ABI는 도플러초음파를 이용해 posterior tibial artery와 radial artery를 기준으로 측정 후 발목 수축기 혈압을 팔 수축기 혈압으로 나눈 값을 사용하였다. 압박스타킹을 착용한 상태로 0일차(착용 전), 3일차, 7일차에 각각 측정하였다.

Figure 1. Measuring EMG on the legs. %MVIC, Maximal Voluntary Isometric Contraction was measured using an EMG device. (A) Electrode sensors located on Tibialis Anterior (TA, left) or Gastrocnemius (GCM, right). (B) Measuring EMG from TA by conducting dorsiflexion, inversion and toe flexion. (C) Measuring EMG from GCM by conducting heel raise (left) and 50% heel raise (right).

5. 통계분석

얻어진 데이터 간의 유의적인 차이가 있는지를 확인하기 위해 student t test를 이용하였다. 얻어진 *P*값은 데이터의 신빙성을 고려하여 0.05 이하의 값만 유의한 차가 있음으로 판정하였다.

결 과

압박스타킹을 착용하고 일상 생활을 진행하며 0일차(착용 전), 3일차, 7일차에 생리검사를 수행하였다. 근전도 외에는 다른 생리검사 수치는 변화하지 않았다. 근전도 변화는 각각 TA와 GCM의 값을 측정하여 %MVIC로 나타내었다. TA값의 측정은 dorsiflexion, inversion 및 toe flexion 자세를 취했을 때, 해당 근육의 최대등척성 수축을 가했을 때와 가하지 않았을 때에 대한 백분율을 나타내었다. 피검자들의 평균 값을 확인한 결과 압박스타킹을 착용하지 않을 때(day 0)의 평균 TA값은 압박스타킹 착용할 다리는 61.5%를 나타내었고, 착용하지 않을 다리는 67.2%를 나타내었다. GCM 값은 압박스타킹 착용할 다리는 45.4%, 착용하지 않을 다리는 54.0%를 나타내었다. 압박스타킹을 착용한 다리에서 측정된 TA와 GCM값은 7일 경과 후 각각

75.5%와 64.6%를 나타내었고, 미착용한 다리에서 측정된 TA와 GCM값은 각각 55.1%와 41.4%를 나타내었다(Table 2). 즉 압박스타킹을 착용함으로 변화된 근전도 값은 TA의 경우 미착용에 비해 20.7%가 증가하였고, GCM의 경우는 미착용에 비해 23.2%가 증가하였다.

압박스타킹의 착용 시간에 따른 근전도의 변화를 살펴보기 위해 착용 시작일부터 3일째, 7일째 되는 날에 측정된 TA값과 GCM값을 분석하였다. TA값의 경우 검사에 참여한 모든 피검자에서 착용 기간이 길어질수록 증가하는 결과가 나왔다(Table 3A). 증가된 근전도 값이 통계적으로 유의한 수치인가 확인하기 위해 student t test로 *P*값을 측정해보았다. 0일차와 비교했을 때 3일차와 7일차에서 각각 0.021과 0.0003으로 나타났다. 즉 증가된 TA값의 경우 3일차와 7일차에서 모두 통계적으로 의미가 있는 것으로 분석되었다. 3일차에 비해 7일차의 TA값의 증가도 *P*값을 측정해보면 0.0062가 나타나는 것을 볼 때 통계적으로 의미가 있는 정도로 TA값이 증가된 것을 확인할 수 있었다. 즉 압박스타킹 착용기간 동안 계속적으로 TA값의 증가가 있는 것으로 나타났다. 압박스타킹 미착용 다리의 경우 착용한 다리와는 반대로 TA값이 점차로 감소하는 결과를 보였다(Table 3A). 감소된 TA 값의 통계적 유의성에 대해 0일차와 비교했을 때 2일차와 7일차의 *P*값은 각각 0.0066과 0.0008을 나타내어 모두 통계적으로 신뢰할 수 있는 정도로 감소가 되었음을 알 수 있었다. 3일차와 비교했을 때 7일차에 감소된 값은 통계적으로 의미가 없었다($P=0.326$). 즉 TA값의 경우 압박스타킹을 착용한 다리에서는 증가하였고, 같은 측정자의 착용하지 않은 다리에서는 감소하는 결과를 얻었다. 같은 방법으로 압박스타킹 착용 시간에 따른 GCM값의 변화를 측정하였다. GCM값의 경우에서도 TA값의 변화와 유사하게 압박스타킹 착용 기간에 따라 값

Table 2. Average EMG values from TA or GCM at the beginning of or end of the experiment

	TA		GCM	
	Wearing	No-wearing	Wearing	No-wearing
day 0, mean	61.5	67.2	45.4	54.0
day 0, S.D.	9.2	7.4	10.0	13.6
day 7, mean	75.8	55.1	64.6	41.4
day 7, S.D.	13.5	8.9	15.1	16.4

%MVICs were obtained from TA or GCM at Day 0 and Day 7.
Abbreviations: GCM, Gastrocnemius TA, Trabelis Anterior.

Table 3. Individual values from TA and GCM at Day 0, Day 3 and Day 7

(A)								(B)					
TA	day 0		day 3		day 7		GCM	day 0		day 3		day 7	
	Wearing	No-wear ing	Wearing	No-wear ing	Wearing	No-wear ing		Wearing	No-weari ng	Wearing	No-weari ng	Wearing	No-weari ng
Seo**	63.3	73.4	77.1	62.4	88.8	62.9	Seo**	40.7	48.2	40.8	35.4	43.5	29.5
Rhee J*	69.8	74.2	69.9	52.6	85.9	54.2	Rhee J*	45.7	45.1	47.2	33.1	56.9	18.5
Yi K*	54.2	65.6	65.1	56.2	70.9	52.2	Yi K*	47.2	50.9	51.7	41.1	61.1	35.9
Kim**	68.4	71.5	80.6	63.9	86.7	53.9	Kim**	38.6	60.7	50.2	53.2	66.2	46.4
Lee J*	46.5	55.1	54.5	41.1	67.9	40.9	Lee J*	64.1	78.2	68.4	75.2	88.4	60.1
Mean	60.4	68.0	69.4	55.2	80.0	52.8	Mean	47.3	56.6	51.7	47.6	63.2	38.1

(A) %MVIC of each participant was obtained from TA at Day 0, Day 3 and Day 7. (B) %MVIC of each participant was obtained from GCM at Day 0, Day 3 and Day 7.

Abbreviations: See Table 2.

이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 0일차 평균값 47.3%와 비교하여 3일차와 7일차는 각각 51.7%와 63.2%로 GCM값의 증가가 확인되었다(Table 3B). 증가된 결과의 통계적 유의성 평가를 실시해본 결과 착용 전과 비교했을 때 3일차와 7일차에 증가된 결과의 P 값은 각각 0.09와 0.024를 나타내었다. 즉 7일차에서의 증가한 값은 착용하기 전과 비교했을 때 통계적으로 의미가 있는 정도로 GCM값이 증가한 것을 알 수 있었다. 압박스타킹을 착용하지 않은 다리에서는 TA에서 측정된 결과와 마찬가지로 GCM값도 감소하였다. 0일차 평균값 56.6%와 비교하여 3일차와 7일차는 각각 47.6%와 38.1%로 GCM값이 감소된 것을 확인하였다(Table 3B). 감소된 결과의 통계적 유의성 평가는 0일차와 비교하여 3일차와 7일차의 감소된 수치의 P 값이 각각 0.007과 0.001을 나타내어, 모두 유의미한 정도의 감소가 이루어졌음을 알 수 있었다. 3일차와 비교했을 때 7일차에서 감소된 GCM값은 통계적으로 의미가 있는 정도로 감소되었음을 확인하였다($P=0.013$).

고 찰

압박스타킹은 하지정맥류를 가진 사람에게서 혈관의 돌출이나 혈액흐름의 정체에 의한 구부러짐을 감소하기 위한 방법으로 사용하는 것 외에, 운동 후에 근육회복과 'delayed-onset muscle soreness'의 감소를 목적으로도 사용될 수 있다[10]. 즉 돌출된 혈관을 눌러 더 이상 나오지 못하게 하는 목적으로 압박을 가하지만 압박된 부위의 근육에 영향을 미칠 가능성이 있다. 왜냐하면 압박스타킹은 상당한 정도의 압력으로 근육을 압박하기 때문이다. 압박스타킹의 압력범위에 대한 분석을 살펴보면, 유럽에서는 가장 가벼운 압력의 경우 10~14 mmHg를 의미하고, 약한 압력은 15~21 mmHg를 의미한다. 미국에서도 약한 압력일 경우 15~20 mmHg 정도 의미한다. 중간압력의 경우 유럽은 23~32 mmHg 정도를 의미하고, 미국에서는 20~30 mmHg 정도를 의미한다[11]. 우리 나라에 수입되는 의료용 압박스타킹은 압력이 제품마다 차이는 있지만 대략 20~30 mmHg에 해당한다[11]. 압박스타킹에 의해 압박되는 부위는 제품마다 차이가 있지만 대개의 경우 종아리에서 발목까지 부위를 덮는 것을 이용하는데, 이럴 경우 앞정강근(TA)과 장딴지근(GCM)을 포함하는 부위가 압박되게 된다. 그래서 근전도 측정을 위해 두 근육을 이용하였는데, 이 근육들은 보행과 같은 기능동작을 평가할 때에도 필수적으로 포함되는 근육이다[7].

이번 실험을 통해 확인된 결과를 통해서도 압박스타킹 착용 시 압박되는 근육의 근전도가 시간이 지남에 따라 꾸준히 증가

되는 것으로 나타났다. 압박스타킹에 의해 압박되는 앞쪽다리의 앞정강이근과 뒤쪽다리의 장딴지근에서 모두 동일한 근전도 증가가 일어난 것을 보아 압박스타킹에 의한 압박이 저항으로 작용해 해당 근육의 근전도가 증가한 것으로 판단할 수 있었다. 특이한 점은 동일인에서 압박스타킹을 착용한 다리의 근육은 근전도가 증가하는 반면에, 압박스타킹을 착용하지 않은 다리의 해당 근육은 근전도가 오히려 시간의 흐름에 따라 감소했다는 것이다(Table 3). 근전도의 감소는 운동신경의 문제 등에 의해 감소될 수 있는데[12], 정상 상태에서 같은 양의 활동을 수행한 한 사람의 두 다리에서 측정된 결과이므로 이는 신경계의 문제라고 할 수 없을 것이다. 다른 원인을 생각해보자면, 한쪽 다리에만 가해진 압박에 의해 해당 부위의 정맥이 눌리게 되면서 저류 되어 있던 정맥혈이 점차 다른 쪽 다리, 즉 압박이 가해지지 않은 쪽 다리의 정맥으로 이동하게 되었을 가능성을 들 수 있겠다. 사람이 일상적으로 걷거나 앉거나 하는 동작을 할 때의 표제 및 심부 정맥의 압력변화는 근육의 압력 증가와는 상관이 없다는 보고가 있다[13]. 그러므로 압박스타킹을 착용하지 않은 다리의 경우 일상적인 생활을 하더라도 다리 근육에 의한 혈관의 압력의 변화는 없을 것으로 예측된다. 이렇게 일상적인 근육 운동에 의해 영향을 받지 않으므로 압박스타킹을 착용하지 않은 다리의 정맥혈은 압박된 다리로부터 정맥혈을 받을 수 있을 것이고 이렇게 정맥혈의 저류 증가를 위해서는 주위 하지 근육이 이완되어야 하기에 근전도 수치가 감소한 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서는 압박스타킹을 착용하지 않은 다리에서 정맥혈의 증가가 일어났는지 조사해볼 예정이다. 즉, 하지 정맥은 많은 혈액의 저장소이고 압박되었을 때 평균 정맥 혈류속도의 변화가 일어나는 것이 보고되었기에[14], 압박스타킹에 의한 압박은 충분히 정맥혈의 변화를 유발할 수 있으므로 혈류량의 변화가 압박스타킹을 착용하지 않은 다리의 근전도 감소에 대한 이유가 될 수 있을 것으로 예상된다.

압박스타킹은 착용자들에게 불편감을 느끼게 하는 단점이 있음에도[15], 하지정맥류의 예방과 감소 그리고 정맥혈의 순환을 증가시키는 장점이 있어서 널리 사용되고 있다. 이번 실험을 통해 살펴본 결과로는 압박되는 근육의 근전도 증가와 더불어 압박되지 않은 부위의 근육에서 근전도가 감소할 수 있는 요인이 있음을 확인하였다. 이 결과는 압박스타킹을 하루 이상 착용할 경우 착용한 다리에서 비정상적인 근전도의 상승이 일어날 수 있음을 나타내고, 한쪽 다리에만 착용할 경우 착용하지 않은 다리에서는 오히려 근전도가 감소하는 현상이 발생할 수 있음을 보여준다. 이러한 근육에서의 이상 현상은 압박스타킹을 착용하는데 있어서 사용기간과 인체의 다른 부위에서의 근전도

저하를 고려해서 선택해야 함을 제공함으로써 올바른 압박스타킹 착용에 대한 정보를 제공해줄 수 있을 것이다.

요약

하지정맥류 발생을 억제하기 위한 방법으로 압박스타킹 착용이 폭넓게 이용되고 있지만, 압박스타킹 착용으로 인한 인체의 생리지표에 어떤 영향을 줄 수 있는지는 잘 알려져 있지 않다. 압박스타킹을 장시간 착용할 경우 어떤 생리적 지표가 변화될 수 있는지 실험을 통해 확인하였다. 압박스타킹 착용으로 인해 변화될 수 있을 것으로 예측되는 생리지표인 혈압, 심전도, 발목 상완지수, 근전도를 측정하였다. 압박스타킹은 시중에서 구입할 수 있는 20~30 mmHg 정도의 압력을 가진 것으로 종아리를 덮는 형태의 것을 사용하였다. 6명의 20 초반 성인이 한쪽 다리에만 7일간 착용을 하였고, 실험 기간 중 몸을 씻기 위해 벗는 것을 제외하고는 늘 착용한 상태에서 일상생활을 하였다. 실험을 시작하기 직전, 3일째 되는 날, 7일째 되는 날에 혈압, 심전도, 근전도, 발목상완지수의 변화를 압박스타킹을 착용한 다리와 착용하지 않은 다리에서 각각 측정하였다. 측정한 결과 착용한 다리의 앞장강이근과 장딴지근에서 근전도의 증가가 나타났으며 다른 생리지표는 변화가 없었다. 근전도의 증가는 시간이 길어질수록 이에 비례하여 증가하였다. 압박스타킹을 착용하지 않은 다리에서는 시간이 지남에 따라 오히려 근전도가 감소하는 결과가 나타났다. 근전도 감소 역시 시간이 길어질수록 감소폭이 커졌다. 즉 이번 실험은 압박스타킹의 착용이 해당 근육의 근전도를 증가시킬 수 있음을 나타내고, 착용하지 않은 부위에서 의도치 않은 근전도의 감소를 일으킬 수 있음을 나타낸다. 이번 연구에서는 압박스타킹의 장시간 착용에 따른 생리적 변화에 대한 결과를 알아봄으로써 올바른 사용에 대한 정보를 제공하고 착용에 따른 위험요소를 알아 볼 수 있는 결과를 제공한다.

Acknowledgements: None

Conflict of interest: None

Author's information (Position): Lee JY¹, Undergraduate student; Yuk SH¹, Undergraduate student; Yoo HG¹, Undergraduate student; Hong NJ¹, Undergraduate student; Jeon IC², Professor; Jung D¹, Professor.

REFERENCES

1. Ahn M, Phuc NV, Oh J, Kang HW. Quantitative evaluation on laser performance for endovenous photocoagulation. *J Biomed Eng Res.* 2014;35:62-67. <https://doi.org/10.9718/JBER.2014.35.3.62>.
2. Leopard D, Hoggan BL, Fitridge RA, Woodruff PW, Maddern GJ. Systematic review of treatments for varicose veins. *Ann Vasc Surg.* 2009;23:264-276. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2008.10.007>.
3. Chwala M, Szczeklik W, Szczeklik M, Aleksiejew-Kleszczynski T, Jagielska-Chwala M. Varicose veins of lower extremities, hemodynamics and treatment methods. *Adv Clin Exp Med.* 2015;24:5-14. <https://doi.org/10.17219/acem/31880>.
4. Veraart JC, Neumann HA. Effects of medical elastic compression stocking on interface pressure and edema prevention. *Dermatol Surg.* 1996;22:867-871. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1996.tb00590.x>.
5. Krijnen MA, Reina MA, Edith M, Herman J, Drik SC, Der P. Compression stockings and rubber floor mats: do they benefit workers with chronic venous insufficiency and a standing profession. *J Occup Environ Med.* 1997;39:889-894. <https://doi.org/10.1097/00043764-199709000-00013>.
6. Kang HJ, Lee BK, Kim KH. Effects of functional elastic stocking application on repetition and EMG response during squats. *J Korean Acad Kinesiol.* 2014;16:49-57. <https://doi.org/10.15758/jkak.2014.16.3.49>.
7. Lenhart RL, Francis CA, Lenz AL, Thelen DG. Empirical evaluation of gastrocnemius and soleus function during walking. *J Biomech.* 2014;47:2969-2974. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.07.007>.
8. Meldrum D, Cahalane E, Conroy R, Fitzgerald D, Hardiman O. Maximum voluntary isometric contraction: reference values and clinical application. *Amyotroph Lateral Scler.* 2007;8:47-55. <https://doi.org/10.1080/17482960601012491>.
9. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rogers MM, Romani WA. *Muscles testing and function with posture and pain.* 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
10. Beliard S, Chauveau M, Moscatillo T, Cros F, Ecarnot F, Becker F. Compression garments and exercise: no influence of pressure applied. *J Sports Sci Med.* 2015;14:75-83. <https://www.researchgate.net/publication/273065454>.
11. Do WH, Kim NS. A comparison of imported medical compression stockings by manufacturing country. *J Kor Soc Cloth Textiles.* 2012;36:335-345. <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2012.36.3.335>.
12. Mills KR. The basics of electromyography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005;76:ii32-ii35. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2005.069211>.
13. Alimi YS, Barthelemy P, Juhan C. Venous pump of the calf: a study of venous and muscular pressures. *J Vasc Sur.* 1994;20: 728-735.
14. Kim JS, Kim HJ, Woo YH, Lym JY, Lee CH. Effects on changes in femoral vein blood flow velocity with the use of lower extremity compression for critical patients with brain injury. *J Korean Acad Nurs.* 2009;39:288-297. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.2.288>.
15. Winslow EH, Brosz DL. Graduated compression stockings in hospitalized postoperative patients correctness of usage and size. *Am J Nurs.* 2008;108:40-50. <https://doi.org/10.1097/u/01.NAJ.0000334973.82359.11>.

1. Ahn M, Phuc NV, Oh J, Kang HW. Quantitative evaluation on la-