대한물리의학회지 제1권 제1호, 2006년 5월
Vol.1, No.1, May 2006. p.37~47

밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따라 하지의 근활성도에 미치는 영향

이상용 · 배성수[1] · 공원태[2]

구병원 물리치료실, [1]대구대학교 재활과학대학 물리치료학과
[2]대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공

Effects of Muscle Activity of Lower Extrimity with Contact Laterally Wedged Insoles with Strapping of Varying Elevations

Sang-yong Lee, P.T., M.S., Sung-soo Bae, P.T., Ph.D.[1], Won-tae Gong, P.T., M.S.[2]

Department of Physical Therapy, Koo Hospital
[1]Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University,
[2]Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation, Daegu University

〈Abstract〉

Purpose : The purpose is to assess the effects of muscle activity of normal person with contact laterally wedged insoles with strapping of varying elevations of 9, 15, 21mm.

Methods : The subjects were adult males and women who had not experienced any knee injury. They were asked to performed from isometric contraction exerciese in four postures using lateral wedged. The normalized EMG activity levels(%MVC) of the vastus lateralis, vastus medialis, tibialis anterior, soleus for the four postures of the lower extremities were compared using one way repeted measures ANOVA.

Results : Comparison of EMG amplitudes across all postures revealed no significant differecces among all muscles($P>0.05$).

Conclusion : Further studies of the effect of wedged insole angle on knee varus torque in patients with medial-lateral knee osteoarthritis are needed.

Key Words : Orthotic device, Knee, Osteoarthritis, Insole

Ⅰ. 서 론

슬관절은 굴곡과 신전을 하여 지절의 길이를 기능적으로 길게하고 짧게하는 주관절과 비슷하다. 부가적으로 운동성을 제공하나 슬관절은 역동적과 정적 활동시 신체를 지지하는 주요 역할을 한다(배성

교신저자 : 이상용, e-mail: lsy8275@hanmail.net
논문접수일: 2006년 3월 12일 / 수정접수일: 2006년 4월 24일 / 게재승인일: 2006년 5월 20일

수 등, 2000)

골관절염은 전통적으로 중족지절관절, 고관절, 슬관절, 척추를 포함한 체중 부하 관절, 그리고 첫 번째 중족지절 관절, 첫 번째 수근 중수관절과 근위 지절간관절 및 원위 지절간관절에 영향을 준다. 질환은 일반적으로 편측성이며, 주로 한 관저에만 영향을 주고, 전신에 직접적인 영향은 없다(김태윤 등, 2003). 관절외 연부조직 구조물은 비대칭적 관절 변형에 의해 영향을 받는다. 근육과 인대에 균일치 않은 당김은 한쪽은 단축되고 다른 한쪽은 연장됨을 가져오고, 정상적인 관절 정렬에 변화를 가져온다. 근 길이 불균형은 근력 변화와 짝힘 불균형을 발생시키며 능동관절 기전의 변경에 의해 관절을 손상시킬수 있다. 이러한 불균형은 슬관절의 골관절염에서 보여지는데 외측 부분 연골소실은 내측 근육과 인대가 신장되고 외측 연부조직이 단축되는 슬관절의 외반 변형을 가져온다. 이에 더하여 슬관절의 정렬과 관절을 통한 체중부하, 내측 미치 외측 근군의 기계적 이득과 신장된 인대가 느슨하게 되는 것과 같은 관절 안정성 변형의 변화에 영향을 준다(김태윤 등, 2003).

Minor(1994)은 하지에 골관절염을 가지고 있는 환자를 대상으로 한 연구에서 질환이 있는 관절에 인접한 관절이 관절 운동범위와 근력의 제한을 가지고 있다는 것을 보여 주었고, 반대측 관절 또한 관절운동범위와 기능적 사용에 있어서 영향을 받을 수 있다고 하였다.

발의 자세변화가 경골의 회전을 유발시켜 대퇴사두근의 근력 운동에 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 내측 쐐기깔창의 적용시 내측광근/외측광근의 근활성도비가 유의하게 증가하는데 이것은 내측 쐐기깔창의 적용을 통한 보행에서 내측광근이 선택적인 강화가 가능하다고 하였으며 슬개대퇴골통 증후군의 직접적인 원인이 되는 슬개대퇴골각의 증가를 막아주고, 발의 아치가 무너져 회내가 되거나 족관절 후족부가 외반되는 것을 방지할 수 있다고 하였다(유원규 등, 2005; Saxena와 Haddad, 2003).

반면에 삽입된 깔창 그리고 외측 쐐기 스트랩 깔창은 거골종경골각의 외반각을 야기시키고 거골하 스트랩 깔창에 의해 만들어진 재정렬은 탄력성으로 고정시킨 깔창으로 인하여 거골과 족관절 밴드에 의해서 장력을 얻을 수 있다. 그래서 대퇴경골각의 교정이 이루어지며 상경골 절골술에 의한 유사한 치료효과를 낸다. 게다가 거골하 스트랩 깔창은 그들이 잠자는 동안, 깨어있는 동안, 그리고 앉아있는 자세에서 서 있는 자세 동안 내측 슬관절 골관절염 환자에게 최대 보행거리를 증가시키고 통증을 감소시키기 때문에 스트랩을 사용하지 않은 깔창보다 더 효과적이다(Toda와 Segal, 2002).

정도영(2003)은 정상인을 대상으로 외측 쐐기 스트랩깔창의 적용시 대퇴근막장근, 내측광근, 외측광근, 전경골근, 가자미근의 근활성량에 대하여 모두 유의한 차이가 없었다고 하였다. 또한 Bird 등(2003)에 의한 연구에서도 요통을 치료하는 목적으로 쐐기깔창을 적용했을 때 척추기립근과 중둔근의 최대 근전도 신호량은 유의한 차이가 없었다고 하였다. 그리고 Robert 등(1995)도 퇴행성 슬관절 환자를 대상으로 외측 쐐기깔창을 적용시 외측광근과 내측광근을 보행시 착용 전과 후를 근전도를 비교한 결과 유의한 차이가 보이지 않았다고 하였다. 그러나 유원규 등(2005)은 슬개대퇴골각이 18°이하인 정상인에게 내측 쐐기깔창에 비해서 외측 쐐기깔창을 착용했을 때 내측광근/외측광근 근활성도의 비가 유의하게 차이가 있었다고 보고하였다. 그러나 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따라 하지의 근활성도가 얼마나 영향을 미치는지에 관한 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 하지에 질환이 없는 9명의 정상인을 대상으로 밀착형 외측 쐐기깔창의 높이에 따라 외측광근, 내측광근, 전경골근, 가자미근 근활성도의 영향에 대하여 알아보았다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구에는 임상적으로 슬관절부와 족관절부에 외상의 경험이 없고 현재 관절염이나 동통 및 근력약화 또는 운동제한이 없으며 신경학적인 문제로 인하여 협응 능력이 저하되거나 운동감각에 결손이 없는 건강한 성인 9명을 대상으로 피험자의 동의

하에 본 실험을 하였다.

2. 연구 방법

1) 밀착형 외측 쐐기 깔창과 스트랩

본 연구에 사용되는 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창은 우레탄 제질로 된 가로 75mm, 세로 55mm이며 높이는 각각 9mm, 15mm, 21mm의 높이로 제작 하였다. 스트랩은 탄력성 밴드(DR114, 한국)를 사용하여 실험하는 동안 내측 쐐기 깔창과 거골하 관절 사이의 움직임을 최소화하기 위해 제작하였다(그림 1).

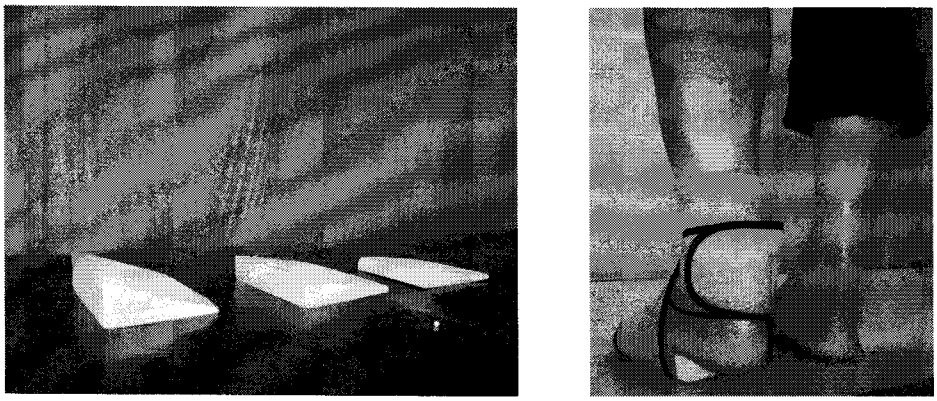

Fig 1. 21mm, 15mm, 9mm wedge and strap

(1) 연구도구

하지의 근활성도를 분석하기 위하여 근전도기(Noraxon myosystem 1200, Noraxon Inc, USA.)를 사용하였다(그림 2).

Fig 2. Noraxon myosystem 1200

근전도 자료 수집을 위해 표면근전도 전극을 사용하였으며 전극은 EL 503(Biopac system Ic. USA) 사용하였다. 하지의 근전도 신호량을 알아보기 위해 입각기시에 주로 작용하는 4개의 근육(내측광근, 외측광근, 전경골근, 가자미근)을 측정하였다(Cram 등, 1998). 각 근육의 전극 부착 부위를 유성펜으로 작게 표시하였으며 표시된 부위를 참조하여 도수 근력측정(manual; MMT)의 최대 근수축 유도시 뚜렷이 보이는 근복에 근전도 전극 부착 부위를 최종적으로 표시하였다.

근전도 신호의 표본 수집률(sampling rate)은 1000 Hz로 하였다. 정파정류(full wave rectification)를 한 후 root mean square(RMS)를 이용하여 smoothing 하였다. 그리고 근전도 측정치의 노이즈를 제거하기 위하여 원 신호를 40Hz에서 150Hz구간으로 여과(band pass filter)를 하였으며 60Hz 노치필터(notch filter)를 사용한 결과를 아스키(ASCII)형태로 전환하여 분석하였다. 자료처리 소프트 웨어는 Myoresearch program을 사용하였다.

2) 실험방법

연구 대상자는 전극 부착 하기 위해 짧은 옷을 입도록 하였으며 표면근전도 신호에 대한 피부저항을 감소시키기 위해 부착부위를 가는 사포로 3~4회 문질러 피부 각질을 제거하고, 소독용 알코올로 피부지방을 제거한 후에 소량의 전해질 젤을 바른 표면전극을 피부에 부착하다. 활성전극(active electrode) 부착부위는 내측광근은 슬개골에서 내측 상방 2cm, 외측광근은 슬개골에서 외측 상방 3~5cm, 전경골근은 경골조면에서 외측 하방 4cm, 가자미근은 장단지근의 근복 아래쪽, 중심선에서 외측 부위에 부착하도록 하였으며 접지전극(reference electrode)은 족

관절 외측 복사뼈에 부착하였다(그림 3). 근 활동을 비교하기 위하여 활동전위를 정규화(normalization) 하기 위해 맨손근력검사 자세에서 최대등척성 수축 시 근전도 활성도를 측정하였다(Cram 등 1998; 정도영, 2003).

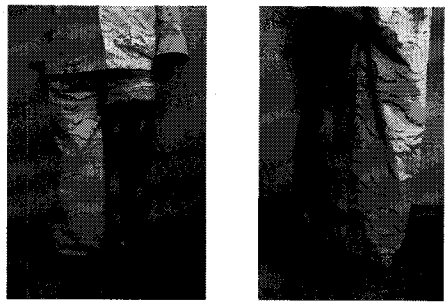

Fig 3. Reference electrod

측정 순서는 생년월일로 이용하여 무작위로 결정하였으며 외측 쐐기를 하지 않은 자세와 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창을 댄 자세에서 각각 등척성 운동을 시행 하도록 하였다. 또한 무선 추출을 위해 날짜 순서대로 하였으며 대상자의 어깨 넓이에 따라 발의 위치가 그려져 있는 바닥 위에서 실시하였다. 체간을 바르게 세우도록 하였으며 자세는 안정성을 위해 양손으로 벽면을 붙이도록 하였다. 외측 쐐기 깔창을 착용한 발은 무릎을 충분히 신전시켜 체중을 부하 시킬 수 있도록 하며 5초간 자세를 유지하도록 하였다. 그리고 5초간의 근전도 신호중에서 처음 1초와 마지막 1초를 제외한 3초 동안 측정된 값을 분석에 사용하였다.

3. 자료 분석

밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 외측광근, 내측광근, 전경골근, 가자미근의 근활성도를 분석하기 위하여 반복측정 일요인 분산분석(repeated one-way anova)을 실시하였다.

밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근/외측광근의 근활성도비를 분석하기 위하여 반복측정 일요인 분산분석(repeated one-way anova)을 실시 하였다.

통계학적 유의수준을 검증하기 위하여 $\alpha<0.05$로 하였다. 자료의 통계처리를 윈도우 SPSS version 10.0 프로그램을 사용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 조사대상자의 일반적인 특성

본 연구에는 건강한 성인 남성 2명, 여성 7명으로 총 9명에게 실험하였으며 남성은 평균연령이 24.50±0.71세, 신장이 180.50±7.78cm, 체중이 92.00±32.53kg이었으며 여성은 평균 연령이 51.00±10.52, 신장이 158.57±6.50, 체중이 66.44±20.51이었다(표 1).

2. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 외측광근의 근활성도

외측광근의 평균값을 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 72.86±36.13, 9mm 깔창 적용시 63.10±41.58, 15mm 깔창 적용시 63.18±34.12, 21mm 깔창 적용시 61.76±39.30으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다($P>0.05$)(표 2, 그림 4).

3. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근의 근활성도

Table 1. General characteristics of subjects

Gender	Age(years) M±SD	Height(cm) M±SD	Weight(kg) M±SD	Number
Male	24.50± 0.71	180.50± 7.78	92.00±32.53	2
Female	51.00±10.52	158.57± 6.50	59.14±10.246	7
Total mean	45.11±14.82	163.44±11.52	66.44±20.51	9

M±SD: Mean±Standard diviation

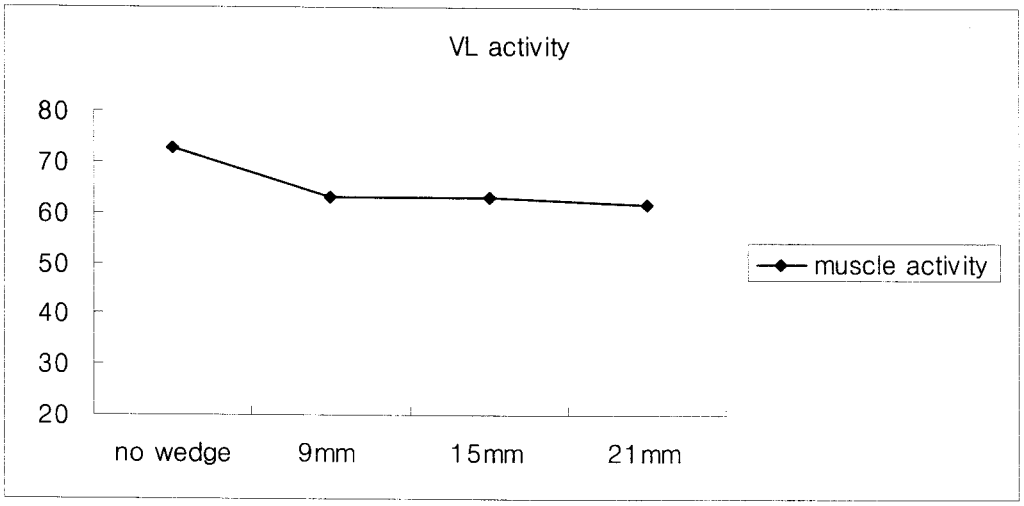

Fig 4. VL activity after varying elevations

Table 2. Within-subjects contrasts of VL activity after varying elevations (%)

		M±SD	SS	df	MS	F-value	P
Varying elevations	no insole	72.86±36.13	710.722	3	236.907	0.540	0.660
	9mm insole	63.10±41.58					
	15mm insole	63.18±34.12					
	21mm insole	61.76±39.30					
Error			10532.378	24	438.849		

VL: vastus lateralis
SS: sum of squares
df: degree of freedom
MS: mean square
FTA: femorotibial angle

내측광근의 평균값을 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 62.53±21.59, 9mm 깔창 적용시 51.48±25.08, 15mm 깔창 적용시 54.88±26.61, 21mm 깔창 적용시 52.87±29.23으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05)(표 3, 그림 5).

4. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 전경골근의 근활성도

전경골근의 평균값을 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 36.11±24.34, 9mm 깔창 적용시 40.14±24.70,

Table 3. Within-subjects contrasts of VM activity after varying elevations (%)

		M±SD	SS	df	MS	F-valve	P
Varying elevations	no insole	62.53±21.59	656.574	3	218.858	0.694	0.565
	9mm insole	51.48±25.08					
	15mm insole	54.88±26.61					
	21mm insole	52.87±29.23					
Error			7566.906	24	315.288		

VM: vastus medialis

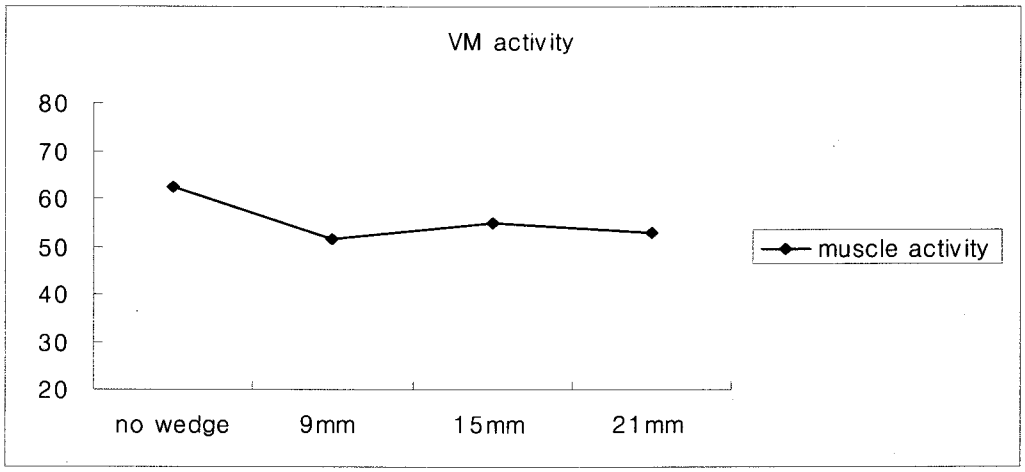

Fig 5. VM activity after varying elevations

15mm 깔창 적용시 37.70±18.66, 21mm 깔창 적용시 26.02±17.28으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05)(표 4, 그림 6).

5. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 가자미근의 근활성도

가자미근의 평균값을 알아본 결과 미착용 깔창

Table 4. Within-subjects contrasts of AT activity after varying elevations (%)

		M±SD	SS	df	MS	F-valve	P
Varying elevations	no insole	36.11±24.34	969.912	3	323.304	2.030	0.136
	9mm insole	40.14±24.70					
	15mm insole	37.70±18.66					
	21mm insole	26.02±17.28					
Error			3288.193	24	159.258		

TA: anterior tibialis

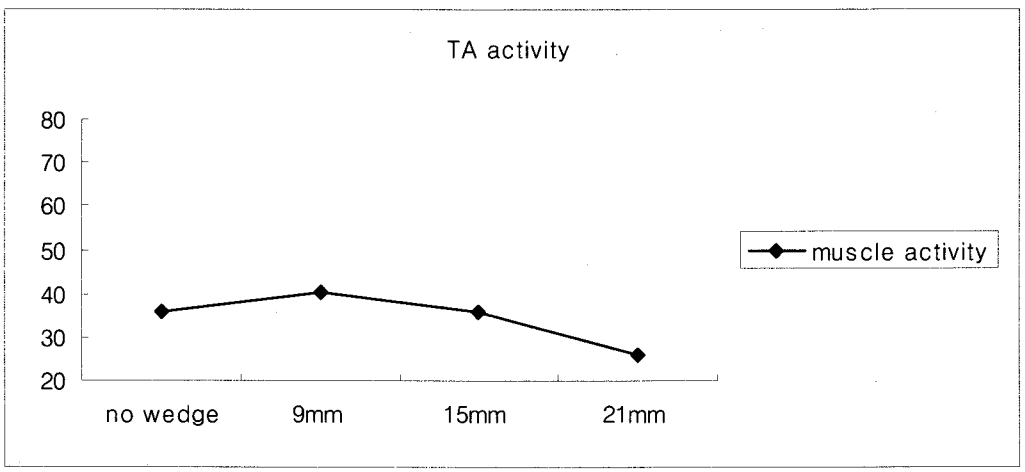

Fig 6. TA activity after varying elevations

Table 5. Within-subjects contrasts of Soleus activity after varying elevations (%)

		M±SD	SS	df	MS	F-valve	P
Varying elevations	no insole	66.94±50.18	1993.726	3	664.575	0.823	0.494
	9mm insole	52.80±35.95					
	15mm insole	57.08±35.76					
	21mm insole	46.49±32.08					
Error			19387.004	24	807.792		

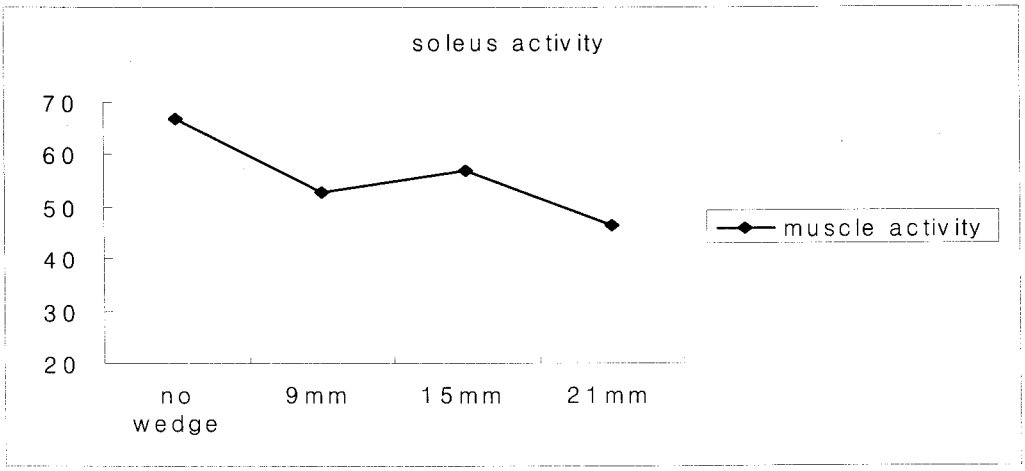

Fig 7. Soleus activity after varying elevations

적용시 66.94±50.18, 9mm 깔창 적용시 52.80±35.95, 15mm 깔창 적용시 57.08±35.76, 21mm 깔창 적용시 46.49±32.08으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05)(표 5, 그림 7).

6. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근/외측광근의 근활성도비

내측광근/외측광근의 근활성도비의 평균값을 알

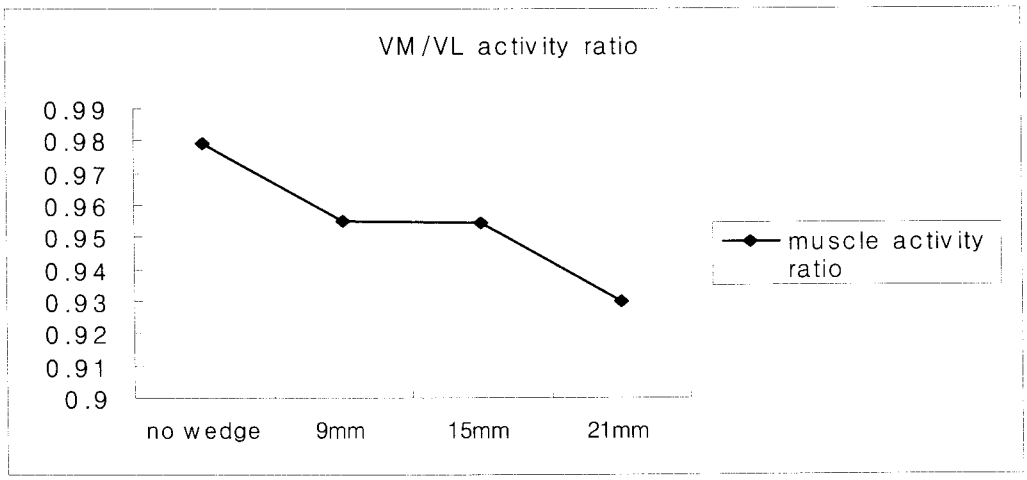

Fig 8. VM/VL activity ratio after varying elevations

Table 6. Within-subjects contrasts of VM/VL activity ratio after varying elevations (%)

		M±SD	SS	df	MS	F-valve	P
Varying elevations	no insole	0,9791±0.4797	0.01082	3	0.00360	0.710	0.556
	9mm insole	0.9553±0.4435					
	15mm insole	0.9543±0.4890					
	21mm insole	0.9301±0.4684					
Error			0.122	24	0.005083		

아본 결과 미착용 깔창 적용시 0,9791±0.4797, 9mm 깔창 적용시 0.9553±0.4435, 15mm 깔창 적용시 57.08 ±35.76, 21mm 깔창 적용시 0.9301±0.4684으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05)(표 6, 그림 8).

Ⅳ. 고 찰

보행은 인간의 신경계와 근골격계 등이 총괄적으로 사용되는 복잡한 과정이며 한 하지가 입각기의 안정된 상태를 유지하는 동안 동시에 다른 한 하지가 몸을 앞으로 움직이게 하는 연속적이고 반복적인 동작이다. 하지는 체중을 지탱하고 몸 균형을 유지하는 것 뿐만 아니라, 몸의 무게 중심을 전방으로 이동시키는 중요한 기능을 한다(배성수 등, 2005)

내반슬 골관절염은 과도한 부하에 대한 정상적 관절연골의 반응 혹은 정상적 부하에 대한 비정상적 관절연골의 반응으로 생각할 수 있다. 원인과 결과가 어느 쪽이든 나타나는 양상은 결국 같게 된다. 즉, 대개 편측으로 치우친 과도한 부하에 의해 관절연골의 파괴가 생기고 이에 따라 관절을 중심으로 파괴된 쪽으로 관성이 생겨 반대측 인대의 이완이 생기며 이는 관절연골의 파괴를 더욱 촉진하는 악순환을 밟게 된다. 이러한 악순환을 역전시키기 위해서는 부하를 받는 측의 부하량을 감소시키는 수밖에 없다. 이러한 슬관절 내측 구획에 부하를 감소시키기 위해서 본 연구에서는 밀착형 외측 쐐기스트랩 깔창을 사용하였다.

하지 근육들 중 대퇴사두근은 서 있는 자세에서나 보행시 하지의 슬관절 안정성을 제공하는데 매우 중요한 근육이다. 특히 대퇴사두근 중 외측광근과 내측광근이 슬개골의 위치를 결정하면서 슬관절의 안정성을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 대퇴사두근이 신전할 때 슬개골은 바깥방향으로 아탈구되려고 하는데 이는 외측광근과 장경인대, 외측신전근지대등의 슬관절 주변의 여러 구조물들이 대퇴사두근 수축시 슬개골의 외측방향으로 힘을 작용하기 때문이다. 내측광근은 이러한 외측방향으로써 슬개골의 외측 아탈구를 방지하는데 중요한 역할을 한다(Francis와 Scott, 1974; Speakman과 Weisburg, 1977). 본 연구에서는 외측 쐐기깔창의 높이에 따라 내측광근과 외측광근에 영향을 미치는지 실험하였으며 특히 외측 쐐기 높이에 따라 선택적인 강화 훈련이나 하지의 근육인 내측광근, 외측광근, 전경골근 그리고 가자미근에에 얻을 수 있는 효과에 영향을 미치는지 알아 보고자 하였다.

유원규(2005)등은 개개인의 차이에 영향을 미칠 수 있으므로 모든 운동에서 얻은 값은 앉은 자세에서 엉덩이관절을 90°로 하여 체간을 고정하고 무릎각도 80°에서의 신전을 동시에 최대 등척성 수축값(maximal voluntary contraction;MVC)으로 정량화하였다. 본연구에서도 내측광근과 외측광근, 전경골근, 그리고 가자미근은 앉은 자세에서 최대 등척성 수축값으로 정량화 하였다.

정도영(2003)은 외측 쐐기 스트랩깔창의 적용시 대퇴근막장근, 내측광근, 외측광근, 전경골근, 가자미근의 근활성량에 대하여 모두 유의한 차이가 없었다고 하였다. 이러한 결과는 발 보조기는 역동적인 활동동안 슬관절의 내번 토크와 관련하여 근 기능보다는 운동역학적인 측면에서 더 영향을 끼친다고 하였다. 또한 Bird 등(2003)에 의한 연구에서도 요통을 치료하는 목적으로 쐐기깔창을 적용했을 때 척추기립근과 중둔근의 최대 근전도 신호량은 유의한 차이가 없었다고 하였다. 그리고 Robert 등(1995)도 퇴행성 슬관절 환자를 대상으로 외측 쐐기깔창

을 적용시 외측광근과 내측광근을 보행시 착용 전과 후를 근전도를 비교한 결과 유의한 차이가 보이지 않았다고 하였다. 그러나 유원규 등(2005)은 슬개대퇴골각이 18°이하인 정상인에게 미착용시 내측광근/외측광근 근활성도 비가 0.78±0.23, 외측 깔창 착용시는 0.83±0.13 이었다. 그리고 18°이상인 정상인에게 미착용시 내측광근/외측광근 근활성도 비가 0.79±0.20 이었고 외측 깔창 착용시는 0.80±0.29 이었다. 본 연구에서는 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근/외측광근의 근활성도비를 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 0,9791±0.4797, 9mm 깔창 적용시 0.9553±0.4435, 15mm 깔창 적용시 57.08±35.76, 21mm 깔창 적용시 0.9301±0.4684으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 이러한 결과는 유원규 등(2005)는 근활성도 비가 증가하는 반면 본 연구에서는 낮아지는 결과를 보아 깔창 높이가 높을수록 내측광근의 선택적인 강화를 위해서는 피해야 할 것으로 사료된다. Toda 등(2004)은 8mm, 12mm, 16mm의 외측 쐐기 인솔을 거골하 스트랩과 함께 사용할 때 16mm 높이 깔창이 8mm보다 대퇴경골각을 외반 수정하는데 더 효과적이지만 요통이나 발바닥 통증과 같은 역효과가 흔하게 발생한다고 하였다.

본 연구에서 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 외측광근의 근활성도를 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 72.86, 9mm 깔창 적용시 63.10 15mm 깔창 적용시 63.18, 21mm 깔창 적용시 61.76으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 내측광근의 근활성도를 알아 본결과 미착용 깔창 적용시 62.53, 9mm 깔창 적용시 51.48, 15mm 깔창 적용시 54.88, 21mm 깔창 적용시 52.87으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 전경골근의 근활성도를 알아본 결과 미착용 깔창 적용시 36.11, 9mm 깔창 적용시 40.14, 15mm 깔창 적용시 37.70, 21mm 깔창 적용시 26.02으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 가지미근의 근활성도를 알아 본 결과 미착용 깔창 적용시 66.94, 9mm 깔창 적용시 52.80, 15mm 깔창 적용시 57.08, 21mm 깔창 적용시 46.49±으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05). 이러한 결과는 내측광근, 외측광근, 전경골근, 가자미근이 깔창 높이가 증가할수록 근활성도가 낮아지는 것으로 보여 높은 깔창은 슬관절 근육에 나쁜 영향을 끼친다고 사료된다.

Al-zahrani와 Bakheit(2002)는 정상인에 비하여 퇴행성 슬관절염 환자의 슬관절 신전 모멘트가 오랫동안 지속되는 것은 입각기 시 무게이동 동안 슬관절을 안정시키기 위해 대퇴직근을 오랫동안 수축시키기 위해 보행속도를 늦추기 위한 퇴행성 슬관절염 환자의 의식적인 노력 때문이라고 보고 하였다. 그러나 Radin 등(1991)에 의한 연구에서는 정상인과 퇴행성 슬관절염 환자를 대상으로 초기접지 이후의 지면 반발력의 빠른 이동을 보였는데 슬관절 환자의 통증을 피하기 위한 보상작용이라고 보고 하였다.

Devan 등(2004)은 대퇴사두근 각은 기립자세에서 체중지지를 하거나 보행시 무릎 주변근육의 정상적인 수축과 관련이 있으며, 무릎 주변근육들의 불균형이 대퇴사두근 각의 변화를 가져오기도 한다.

Kogler 등(1999)은 보행시 보격과 발목각도는 보행의 안정성 정도와 밀접한 관계가 있으며 특히 보격이 발목관절의 외반력 및 내반력에 상당한 영향을 미친다.

Ogata 등(1997)은 정상인과 퇴행성 슬관절염 환자를 대상으로 보행 중 단축 가속도계를 이용하여 효능을 평가한 결과 퇴행성 무릎 관절 환자들의 외측 밀림을 감소시켰으며 내측 밀림(medial thrust)을 보였던 병변이 있는 퇴행성 무릎관절염 환자에게는 내측 밀림을 감소시켜 무릎 관절의 내측 구획 뿐만 아니라 외측 구획의 병변에서 유용한 효과를 보였다고 보고 하였다. 내측광근의 선택적인 강화가 강조되면서 닫힌 고리 운동 중 마지막 무릎 폄 각도에서 선택적인 근력강화가 제시 되었다(Signorile 등, 1995)

V. 결 론

본 연구에는 밀착성 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이(9mm, 15mm, 21mm)에 따라 하지의 근활성도를 알아보기 위해 닫힌 사슬 운동자세인 기립 자세에서 슬관절 완전 신전 부위에서 최대 등척성 수축시 깔창의 높이에 따른 외측광근, 내측광근, 전경

골근, 가자미근 그리고 내측광근/ 외측광근 근활성도(%MVC)비를 알아 보자고 하였다.

1. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 외측광근의 근활성도를 알아보기 위해 반복측정 일요인 분산분석을 실시한 결과 미착용 깔창 적용시 72.86±36.13, 9mm 깔창 적용시 63.10±41.58, 15mm 깔창 적용시 63.18±34.12, 21mm 깔창 적용시 61.76 ±39.30으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

2. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근의 근활성도를 알아보기 위해 반복측정 일요인 분산분석을 실시한 결과 미착용 깔창 적용시 62.53±21.59, 9mm 깔창 적용시 51.48±25.08, 15mm 깔창 적용시 54.88±26.61, 21mm 깔창 적용시 52.87 ±29.23으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

3. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 전경골근의 근활성도를 알아보기 위해 반복측정 일요인 분산분석을 실시한 결과 미착용 깔창 적용시 36.11±24.34, 9mm 깔창 적용시 40.14±24.70, 15mm 깔창 적용시 37.70±18.66, 21mm 깔창 적용시 26.02 ±17.28으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

4. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 가지미근의 근활성도를 알아보기 위해 반복측정 일요인 분산분석을 실시한 결과 미착용 깔창 적용시 66.94±50.18, 9mm 깔창 적용시 52.80±35.95, 15mm 깔창 적용시 57.08±35.76, 21mm 깔창 적용시 46.49 ±32.08으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

5. 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따른 내측광근/외측광근의 근활성도비를 알아보기 위해 반복측정 일요인 분산분석을 실시한 결과 미착용 깔창 적용시 0,9791±0.4797, 9mm 깔창 적용시 0.9553 ±0.4435, 15mm 깔창 적용시 57.08±35.76, 21mm 깔창 적용시 0.9301±0.4684으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

그러므로 밀착형 외측 쐐기 스트랩 깔창의 높이에 따라 하지의 근활성도를 알아 본 결과 슬관절에 영향을 미치는 내측광근과 외측광근 근활성도 그리고 전경골근과 가자미근의 근활성도가 깔창의 높이가 높아질수록 근 활성도가 낮아지는 것을 볼 수 있지만 이것은 슬관절에 거의 영향을 미치지 않는다고 본다. 이러한 결과는 쐐기깔창의 적용이 능동적 구조인 근육보다는 슬관절 주위의 인대와 같은 수동적인 구조에 더 영향을 미친다고 할수 있다. 앞으로 동작분석기와 함께 내반슬골관절염 환자에 대한 적절한 쐐기각도에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

김태윤 등. 기능 증진을 위한 운동치료학, 영문출판사. 2003:221-235.

배성수 등. 임상운동학, 영문출판사. 2000:375-423.

배성수, 이종대, 한진태. 정상인의 오름 경사로 보행시 경사각에 따른 하지관절의 삼차원적 동작 분석. 대한물리치료학회지. 2005:17(4):633-650.

유원규, 이현주, 이충휘. 내·외측 Wedge와 넙다리네갈래근 각의 차이가 안쪽빗 넓은근/가쪽넓은근 비에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2005: 12(2):11-19.

정도영. Wedged Insole 각도가 슬관절 내번 토크와 근활성도에 미치는 영향. 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 2003.

Al-Zahrani KS, and Bakheit AM. A study of the gait characteristics of patients with chronic osteoarthritis of the knee. Disabil Rehabil. 2002:24(5):275-280.

Bird AR, Andrew PB and Payne. The effect of foot wedging on electromyographic activity in the erector spinae and gluteus medius muscles during walking. Gait Posture. 2003:18(2):81-91.

Cram JR, Kasman GS, and Holtz J. Introduction to surface electromyography. Maryland, Aspen. 1998: 360-377.

DeVan MR, Pescatello LS, Faghri P et al. A prospective study of overuse knee injuries among female athletes with muscles imbalances and structural abnormalities. J Athl Train. 2004:39(3): 263-267.

Francis RS, Scott DE. Hypertrophy of the vastus medialis in knee extension. Phys Ther. 1974: 54(10):1066-1070.

Kogler GF, Veer FB, Solomonidis SE. The influence

of medial and lateral placement of orthotic wedges on landing of the plantar aponeurosis. J Bone Joint Surg Am. 1999:81(10):1403-1413.

Minor MA. Exercise in the management of osteoarthritis of the knee and hip. Arthritis Care Res. 1994:7: 198-204.

Ogata K, Yasunaga H, Nomiyama H. The effect of wedged insoles on the thrust of osteoarthritic knees. Int Orthop. 1997:21:308-312.

Radin EL, Yang KH, Riegger C et al. Relationship between lower limb dynamics and knee joint pain. J Orthop Res. 1991:9(3):398-405.

Robert JG, William D, Scott N et al.. Application of a lateral heel wedge as a nonsurgical treatment for varum gonarthrosis. J Prothetist Orthotist. 1995: 7(1):23-28.

Saxena A, Haddad J. The effect of foot orthoses on patellofemoral pain syndrome. J AM Podiatr Med Assoc. 2003:98(4):264-271.

Signorile JF, Kwiatkowski K, Caruso JF, et al. Effect of foot position on the electromyographic activity of the superficial quadriceps muscles during the paralle squat and knee extension. J Strength Cond Res. 1995:9:182-187.

Speakman HGB, Weisbury J. The vastus medialis controversy. Physiother. 1977:62(8):249-254.

Toda Y and Segal N: Usefulness of an insole with subtalar strapping for analgesia in patients with medial compartment osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum. 2002:47:468-473.

Toda y, Tsukimura N, Kato A. The effects of different elevations of laterally wedged insoles with subtalar strapping on medial compartment osteoarthritis of the knee. Arch Phy Med Rehabil. 2004:85:673-677.