

# Interesting Articles for KEMA Members



하이힐을 신고  
허리 숙이지 맙시다!

The influence of high and low heeled shoes on EMG timing characteristics of the lumbar and hip extensor complex during trunk forward flexion and return task

Manual Therapy 18 (2013) 506-511

# 하이힐이 신체에 미치는 영향

현대 사회에서 대부분의 여성들이 하이힐을 신으며, 하이힐을 신는 것이 일상 생활이 되었다. TV에서는 매력적으로 보이는 힐의 높이를 비교하는 프로그램도 있었고, 여성들 중에는 힐의 높이가 여성의 자존심이며, 힐의 높이 까지도 자신의 키로 인정해야 한다고 하는 여성들도 있다.

하이힐을 신으면 육안으로도 운동 패턴이 변하는 것을 확인할 수 있고, 하이힐을 신으면 발가락, 발목, 무릎, 척추, 심지어 경추에까지 영향을 미치는 연구들이 나왔다.

하이힐을 신으면 신체의 무게중심이 올라가기 때문에 조금 더 불안정한 자세를 야기하고 이는 허리뼈의 척추 앞굽음에 미치는 전단력(shearing force)가 증가하게 된다.

이러한 비정상적인 자세를 유지하기 위해 보상적인 근활성 패턴으로 변화하게 된다. 패턴의 변화는 근육의 불균형을 초래하며 조직에는 과부하를 야기하는 LBP(Low Back Pain)을 유발하는 생체역학적 요인이 된다.

**가장 매력적인 하이힐 높이는?** KBS2 [HD]

3cm, 5cm, 7cm, 9cm, 10cm

**Posture**  
High heels push the center of mass in the body forward, taking the hips and spine out of alignment.

**Pressure**  
High heels may make legs look longer, but as the heel height goes up, so does the pressure on the forefoot.

**Pressure increases on forefoot when wearing:**

3-inch heels	+76%
2	+57%
1	+22%

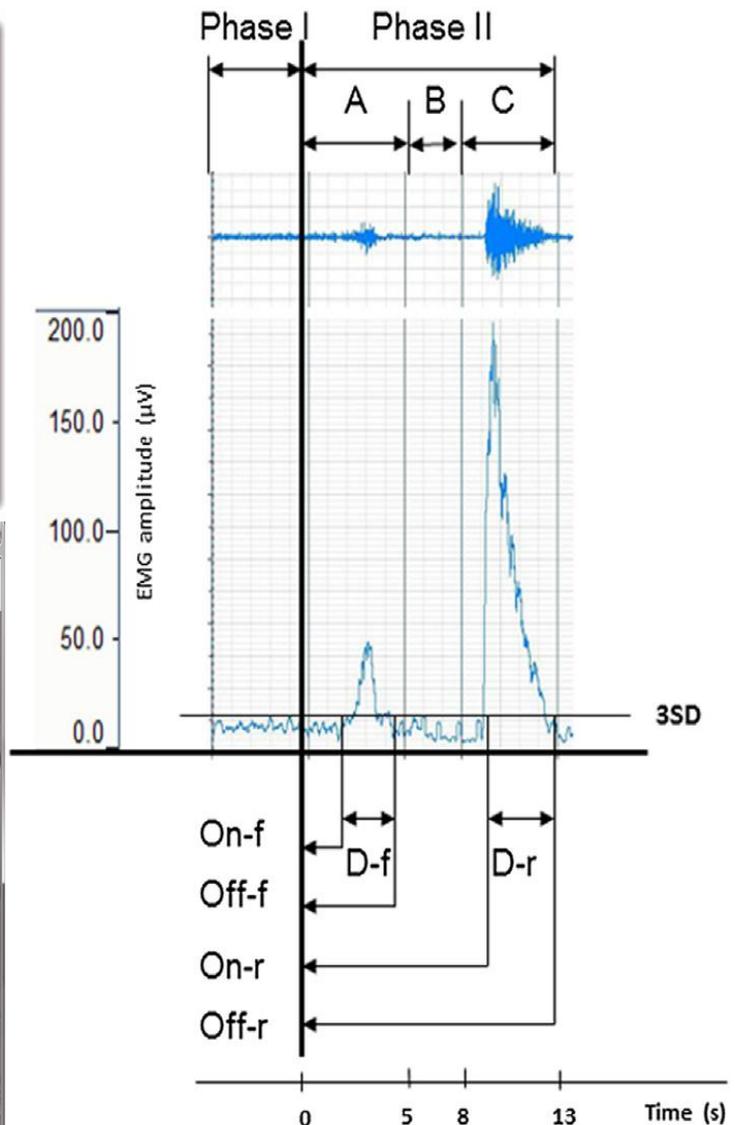
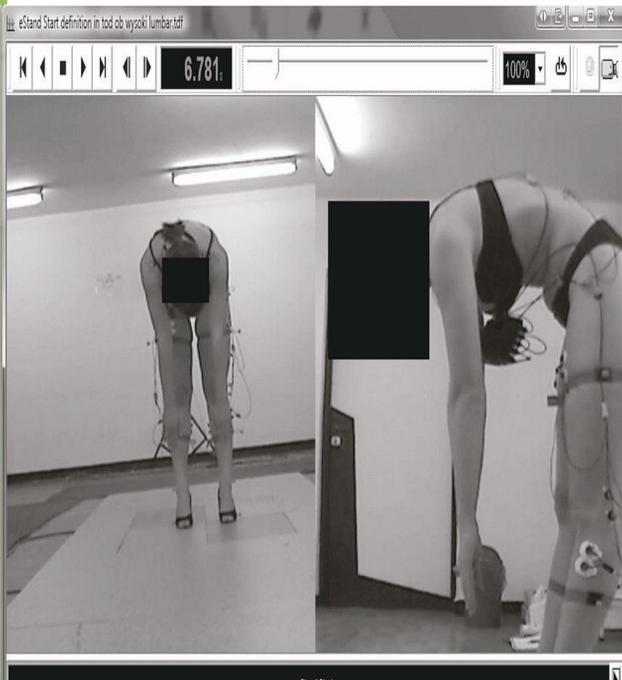
CORRECT vs ALTERED

# Trunk forward flexion: 허리 앞으로 숙이기

저자는 다음과 같이 실험을 진행하였다. 건강한 여성 31명을 대상으로 맨발, 4cm Low heel 과 10cm High heel 세가지 상태에서 허리를 앞으로 숙이고 다시 원위치로 돌아오는 Task를 주었다.

이때 근전도를 사용하여 3가지 근육에 lumbar erector spinae (ES), gluteus maximus (GM) , biceps femoris (BF) 의 Onset time(근활성이 일어나는 시간)을 측정하고 근수축이 일어나는 기간과 Offset time(근활성이 끝나는 시간)까지 측정하였다.

여기서 근전도는 앞으로 허리를 숙이는 시간을 5초 동안 숙이는 시간을 주고 최대한 숙인 범위에서 3초간 유지를 하고 돌아오는 시간도 5초 동안 돌아오도록 대상자를 통제하였다.



# 하이힐이 GM(Gluteus Maximus)과 ES(Elector Spinae)에 미치는 영향

실험의 결과는 다음과 같았다. 다음 표에서 주목할 내용은 Duration(근육이 수축하는 시간)인데, 맨발과 하이힐을 신었을 때 허리를 앞으로 구부리는 동안 GM의 수축시간에 유의한 차이가 있었다. 맨발이었을 때는 2.02초 동안 GM이 수축하고, 하이힐을 신었을 때는 1.03초 동안 수축하는 것을 확인하였다.

근육이 수축하는 시작지점인 Onset time에서는 허리를 구부리는 동안에 맨발이었을 때는 GM이 1.28초에 수축하기 시작하였고 ES가 1.56초로 GM보다 늦게 수축하기 시작하였다. 하지만 하이힐을 신었을 경우 ES가 1.36초에 GM이 1.72초에 수축하여 GM이 ES보다 지연된 수축하는 것을 확인하였다.

## Onset time

Outcome measure	Flexion			Return from flexion		
	Without shoes	Low-heels	High-heels	Without shoes	Low-heels	High-heels
ES onset time (s)	1.56 ± 0.67	1.59 ± 0.59	1.36 ± 0.61*	9.22 ± 0.63	8.97 ± 0.56	8.98 ± 0.62
GM onset time (s)	1.28 ± 0.58	1.22 ± 0.49	1.72 ± 0.66*	9.18 ± 0.61	8.98 ± 0.56	9.01 ± 0.62
BF onset time (s)	1.39 ± 0.61	1.44 ± 0.56	1.54 ± 0.49	1.53 ± 0.68	1.41 ± 0.77	1.34 ± 0.87

\*p < 0.05 significantly different onset time in without shoes vs. high-heel condition.

## Offset time

Outcome measure	Flexion			Return from flexion		
	Without shoes	Low-heels	High-heels	Without shoes	Low-heels	High-heels
ES offset time (s)	3.43 ± 0.80	2.98 ± 0.60	2.94 ± 0.74	10.94 ± 0.67	11.16 ± 0.52	11.14 ± 0.49
GM offset time (s)	3.30 ± 0.61	3.25 ± 0.54	2.75 ± 0.67*	11.69 ± 0.65	11.68 ± 0.71	10.87 ± 0.58*
BF offset time (s)	11.24 ± 0.59	11.15 ± 0.69	11.00 ± 0.87	11.24 ± 0.59	11.15 ± 0.69	11.00 ± 0.87

\*p < 0.05 significantly different offset time in without shoes vs. high-heel condition.

## Duration

Outcome measure	Flexion			Return from flexion		
	Without shoes	Low-heels	High-heels	Without shoes	Low-heels	High-heels
ES contraction duration (s)	1.87 ± 0.61	1.39 ± 0.55	1.51 ± 0.51	1.72 ± 0.56	2.19 ± 0.61	2.15 ± 0.61
GM contraction duration (s)	2.02 ± 0.59	2.03 ± 0.55	1.03 ± 0.45*	2.51 ± 0.49	2.71 ± 0.56	1.86 ± 0.51
BF contraction duration (s)	9.50 ± 0.72	9.47 ± 0.66	9.28 ± 0.59	9.71 ± 0.69	9.41 ± 0.53	9.66 ± 0.57

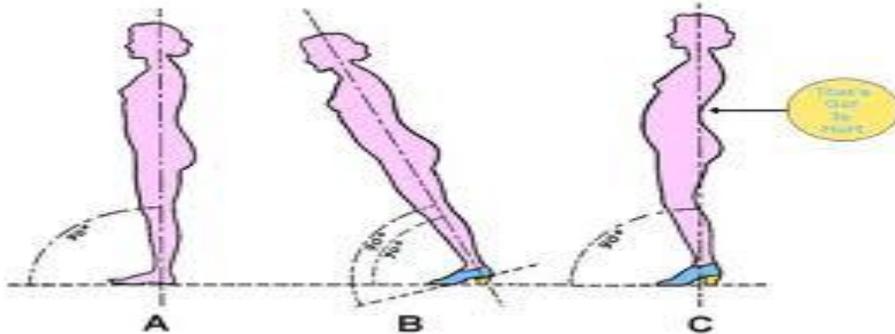
\*p < 0.05 significantly different contraction duration time in without shoes vs. high-heel condition.

## 하이힐을 신으면 허리를 숙이면 근수축 패턴의 변화를 초래

실험의 결과에서 맨발이었을 때와 하이힐을 신었을 때 GM과 ES의 수축시간과 Onset time의 변화를 확인하였다.

힐의 높이가 증가된 상태에서는 ES의 근활성도가 증가한다는 연구도 있었는데, 이는 허리뼈의 안정성을 강화하기 위해서 ES가 더 많은 활성화를 보이게 되는데 이러한 하이힐에 대한 패턴에 대한 변화는 하지와 척추에 strain을 유발하는 생체역학적 원인이 될 수 있다고 저자는 말하고 있다.

여기서 저자는 하이힐을 신고 허리를 앞으로 구부리는 task를 했을 때에 몸통과 엉덩관절의 펴 근육(extensor)들의 협응 패턴이 바뀌게 되고 이는 생체역학적인 영향이 비정상적인 척추의 부하로 작용하여 근골격계 질환을 유발하는 위험성이 증가한다고 말하고 있다.



따라서 “하이힐을 신고 허리를 자주 숙이는 작업 시 허리가 왜 아플까요?”에 대한 질문에 근골격계 전문가인 우리의 답변은  
**“하이힐을 신고 허리를 숙이면 몸통과 엉덩관절의 펴근육의 수축에 패턴의 변화로 통증을 야기할 수 있다”**

라고 이 논문을 근거로 이야기 할 수 있을 것이다.

-KEMA 책임 연구원 황의재-

-문의사항은 KEMA 홈페이지 기사에 댓글로 남겨주세요-