

하이힐이 요부 및 천골경사각에 미치는 영향

이태식¹ · 송민영² · 김미소³

동의과학대학교 물리치료과

Effect of High heel on Lumbar and sacral curve

Tae-Sik Lee¹ · Min-Young Song² · Mi-So Kim³

^{1,2,3}*Department of Physical Therapy, Dong-Eui Institute of Technology University*

Abstract

Purpose : This study is to know how position change in high-heels affects sacral tilt angle. 15 healthy women aged 21.87(standard deviation = 3.54) were tested. **Method** : Lumbar and sacral tilt angle was measured by radiography barefooted, and after 15 mins of application time, they were measured in the same way in high-heels. **Result** : There was not notable difference in lumbar lordosis, lumbosacral angle, and sacral tilt angle. However, there was differences in change degree, which was measured by estimation data of $[(\text{post} - \text{pre})/\text{pre}] \times 100$. **Conclusion** : There was no notable difference in lumbar lordosis, lumbosacral angle, and sacral tilt angle, but as there were differences in change degree, research about how women's lumbar change when heel height increases is needed.

Key word : sacral tilt angle, high-heels, lumbar

I. 서론

1. 연구의 필요성

굽이 높은 구두를 착용하게 되는 이유에 있어 고대에는 실용적인 필요에 의해 착용하였으나 현재에 들어서서는 시대적 흐름과 유행에 따른 여성들의 미적 욕구를 충족시키기 위해 착용하는 것이 대부분이다(이창민과 정은희, 2002). Opila 등(1998)은 굽이 높은 구두를 신고 서있는 동안의 무게 중심선은 외이도(external meatus)와 큰 대퇴돌기(greater trochanter)에서는 앞쪽으로, 대퇴의 상관절융기(femoral epicondyle)와 외측 복사뼈(lateral malleolus)에서는 뒤쪽으로 이동하였음을 보고하였다. 즉, 굽이 높은 구두를 신고 서 있으면 무게중심이 상체에서는 앞쪽으로, 하체에서는 뒤쪽으로 이동한다는 것이다.

이러한 무게중심의 지주로서의 역할을 하는 척추의 균형은 3개의 만곡에 의해서 유지되는데 경추전만(Cervical Lordosis), 흉추후만(Thoracic Kyphosis), 요추전만(Lumbar Lordosis)으로 형성되는 시상면상의 균형은 효과적인 에너지 흡수와 척추 주위 근육의 효율성을 증가시키며, 이 중 요추부의 요천추각이 척추만곡과 자세를 유지하는데 중요한 요소가 된다(Lindblom, 1957).

결국 장기간의 굽이 높은 구두를 착용하면 신체분절의 위치, 무게중심에 변화가 있게 되고 이를 보상하기 위한 운동학적(kinematics) 및 동력학적(kinetics)인 변화가 있게 된다고 하였다(Snow & Williams, 1995).

이러한 보상은 먼저 요추부에서 일어나며, 이것이 골반의 경사각도를 증가시킬 것이라고 제안하였고(Berg 등, 1992), 발바닥 내측궁을 높게 만드는 원인이 되어 발의 기능적인 문제들과 근골격계 손상을 유발한다고 하였다(Cowan 등, 1994).

이처럼 굽이 높은 구두는 요추전만을 증가시키므로 굽이 전족부보다 더 낮은 신발이 요추전만을 감소시킬 것이라는 가설을 제기하였다. 이러한 요추전만의 감소는 골반의 후방굴곡을 유발하며, 이는 요통의 원인이 될 수 있다는 연구결과가 있다(Bendix 등, 1984).

Frenklin 등(1995)도 맨발에 비해 굽이 높은 구두를

신었을 때 골반 전방경사, 요추전만각도, 요천추각 모두 유의하게 감소하였다고 하였다. 그러나 Cailliet(1995)와 Lindblom(1957)에 의하면, 높은 구두 뒷 굽 보행은 요천추각의 증가를 가져온다고 하였고, 국내에서 송 등에 의한 연구에 따르면 높은 구두 뒷 굽은 요천추각에 변화를 주지 않는다고 하였다. 이와 같이 높은 굽의 구두가 요추전만과 요천추각에 미치는 영향에 대한 연구들의 결과가 다양하였다.

본 연구는 10cm 이하의 구두 굽으로 연구한 논문과는 달리 미니스커트의 유행과 함께 주목 받고 있는 10cm 이상의 하이힐을 이용하여 요추전만과 요천추각, 천골경사각의 변화를 보고자 한다.

2. 연구목적

여성들의 사회진출과 미(美)에 대한 관심이 많아짐에 따라 높은 굽의 구두를 많이 착용하며, 특히 여성의 경우는 높은 뒷 굽을 가진 신발이 선호되고 있다(황치문 등, 2000). 일반적으로 신발의 기본적인 기능은 발을 보호하고 보행시 발을 지지함으로써 보행의 효율을 증진시키는 것이다. 그런데 현대인들이 미용적인 측면을 위해 신는 구두에 경향을 보면 신발의 앞 굽은 뾰족하고 뒷 굽은 가늘고 높아 일상의 대부분을 높은 굽의 구두를 신고 사회생활을 하는 여성들에게는 큰 문제가 될 수 있다(김병곤 등, 2007).

이러한 문제는 무지외반증(hallux valgus), 요족(cavus foot), 침족(talipes equinus)과 같은 발의 구조적 변형과 아킬레스 건 구축(Achilles' tendon contracture), 척추변형(vertebra transform) 등과 같은 근골격계 질환을 더 많이 야기시킬 수 있다. 그 중에서 대표적인 것이 요추전만에 의한 요통이다. 요통을 일으키는 원인은 다양하지만 그 중 요추부의 변화에 의한 신체의 자세이상에 의해 요통이 유발되기도 한다. 따라서 본 연구는 10cm 이상의 하이힐(일명 Kill heel)을 착용하였을 때의 자세변화가 요부와 천골경사각에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는 데 연구의 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 실험군은 D대학에 재학 중인 건강한 20대 여성 15명을 대상으로 하였으며, 연구의 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 척추측만증이 없는 사람
- 2) 심한 족부변형이나 발에 티눈이 없는 사람
- 3) 20세 미만이나 자연적인 요천추부의 변화가 없는 사람
- 4) 척추의 구조적 장애가 동반되어 있고, 이전에 수술을 받은 경험이 없는 사람
- 5) 요통이나 하지골절 등 정형외과적 문제가 없는 사람
- 6) 알콜이나 마약, 수면제 등과 같은 실험에 영향을 미치는 약물을 복용하지 않은 사람

2. 연구방법

1) 실험도구

(1) 구두

굽의 높이는 앞 굽 높이(1cm)를 제외한 순수 뒷 굽 높이(10cm)를 기준으로 하였으며, 구두 치수는 240mm, 245mm의 SALLY COLLECTION의 동일한 구두를 구입하여 실험에 사용하였다(그림 1).



그림 1. 하이힐

(2) 방사선 촬영

방사선 촬영은 D대학 방사선과에 의뢰, 시행하였으며 Lumbar의 Lateral view를 촬영하였다(그림 2).



그림 2. 방사선 촬영

2) 측정도구

(1) Cobb's angle L1-S1

요추의 전만을 알아보기 위해, 제 1 요추체 상연과 제 1 천추체 상연을 평행하게 직선을 그은 선에서 각각 수직이 되는 선을 그어 교차하는 곳의 각도를 측정하였다(그림 3).

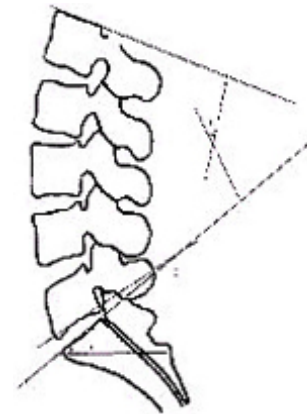


그림 3. Cobb's angle

(2) Lumbosacral joint angle

요천추각은 제 5 요추체 하연과 제 1 천추체 상연에 평행하게 직선을 그은 선에서 교차하는 곳의 각도를 측정하였다.

(3) Ferguson's angle

천골경사각은 Ferguson의 천추 제1번의 상고평(superior plateau)을 지나고 지면과 나란한 수평선이 이루는 각으로 측정하였다(그림 4).

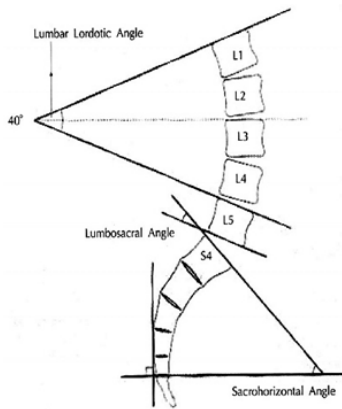


그림 4. Lumbosacral & Ferguson's angle

3) 측정방법

대상자들은 먼저 맨발 상태에서의 요추전만을 측정하고, 10cm 이상의 하이힐을 착용한 상태에서 15분의 적용 시간을 가진 다음 요부와 천골경사각을 측정하였다. 측정방법은 양팔을 체간에서 90 각도, 손은 중립상태로 유지하고, 시선은 전방주시 시킨 후 기립상태에서 양발을 자신의 어깨넓이만큼 벌리게 하여 매 측정 시 양발사이의 간격변화가 요부와 천골경사각에 미치게 될 변수를 배제하여 Lateral view를 촬영하였다. 각도 측정방법은 Cobb's angle L1-S1과 Lumbosacral joint angle, Ferguson's angle을 사용하여 맨발과 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후의 요추전만도와 요천추각, 천골경사각을 비교하였다(그림 5).

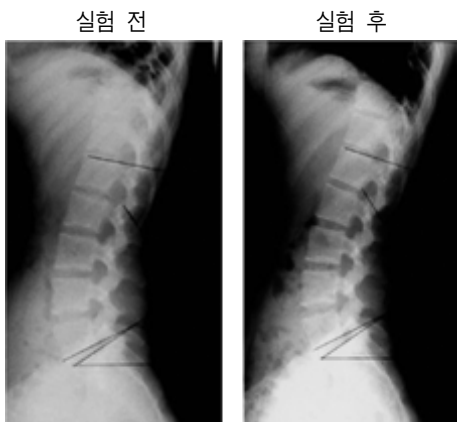


그림 5. 요추전만도, 요천추각, 천골경사각

3. 분석방법

수집된 자료를 부호화 한 후 윈도우용 SPSS 12.0을 이용하여 통계처리 하였다. 첫째, 연구대상자의 일반적인 특성은 기술통계로 산출하였다.

둘째, 10cm 이상인 하이힐 착용 전 후의 요추전만도의 비교를 위해 비모수 검정 Wilcoxon rank sum test를 사용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

전체 연구 대상자 15명의 평균 연령은 21.87 ± 3.54 세이고, 평균 키는 161.40 ± 5.17 cm이고, 평균 몸무게는 52.37 ± 4.19 kg이며, 평균 발사이즈는 238.67 ± 5.50 mm이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성 (n = 15)

구분	평균±표준편차
나이(yrs)	21.87±3.54
키(cm)	161.40±5.17
몸무게(kg)	52.37±4.19
발사이즈(mm)	238.67±5.50

2. 하이힐 착용에 따른 요추전만도의 변화

요추전만도는 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 요추전만도의 평균에 변화가 있었다. 요추전만도의 평균은 맨발에서 측정 시 $48.33 \pm 8.10^\circ$ 였으며, 10cm의 하이힐 착용 후에는 $49.33 \pm 7.78^\circ$ 으로 요추전만도가 증가하였다. $P = .30 (P > .05)$ 로 유의한 차이가 없었다(표 2).

표 2. 하이힐 착용에 따른 요추전만도의 변화 (n = 15)

	평균±표준편차	t	p
실험 전	48.33±8.10	-1.07	0.30
실험 후	49.33±7.78		

3. 하이힐 착용에 따른 요천추각의 변화

요천추각은 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 요천추각의 평균에 변화가 있었다. 요천추각의 평균은 맨발에서 측정 시 $9.40 \pm 3.27^\circ$ 였으며, 10cm의 하이힐 착용 후에는 $10.73 \pm 4.13^\circ$ 으로 요천추각이 증가하였다 $P=.06(P>.05)$ 로 유의한 차이가 없었다(표 3).

표 3. 하이힐 착용에 따른 요천추각의 변화 (n=15)

	평균±표준편차	t	p
실험 전	9.40±3.27	-2.09	0.06
실험 후	10.73±4.13		

* $p<.05$

4. 하이힐 착용에 따른 천골경사각 변화

천골경사각은 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 천골경사각의 평균에 변화가 있었다. 천골경사각의 평균은 맨발에서 측정 시 $34.40 \pm 5.68^\circ$ 였으며, 10cm의 하이힐 착용 후에는 $34.33 \pm 4.95^\circ$ 으로 천골경사각이 감소하였다. $P=.96(P>.05)$ 로 유의한 차이가 없었다(표 4).

표 4. 하이힐 착용에 따른 천골경사각의 변화 (n=15)

	평균±표준편차	t	p
실험 전	34.40±5.68	0.05	0.96
실험 후	34.33±4.95		

* $p<.05$

IV. 고 찰

정다운 등(2009)에 의하면 척추의 만곡은 장축방향으로 부하되는 압축력에 대한 저항을 증가시킨다고 한다. 척추 만곡의 이상은 주위 근육이나 조직에 부하를 유발하고 이러한 부하로부터 발생한 주위의 연부조직, 관절 구조물로부터의 발생한 통증을 유발한다고 알려져 있다. 이러한 척추만곡의 이상으로는 척추측만증(Scoliosis), 척추전만증(Lordosis), 척추후만증(Kyphosis) 등이 있는데 본 연구에서는 요추전만의 변

화를 중점으로 연구 하고자 하였다.

요추전만에 대한 평가는 주로 사진에 의하지만, 그 신뢰도를 증명할 수 없으며, 정량화된 수치를 제공하지 못하므로 객관화 될 수 없다. 요추 전만도의 측정 방법에는 몇몇 방법들이 사용되고 있는데 방사선 촬영에 의한 방법(박병권, 1992 ; Jackson 과 McManus, 1994), 측삭기(inclinometer)를 이용한 방법(Bendix 등 1984), 동작 분석기를 이용한 방법(나영무 등, 1996; Franklin 등, 1995), 자유곡선자(flexible ruler)를 이용한 방법(윤소영, 1999; Youdas 등, 1996)등이 있다. 이 중 본 연구에서는 방사선 촬영방법이 직접적으로 요추전만을 관찰가능하고, 측정할 수 있어 가장 정확한 결과를 얻을 수 있는 방법이라 생각되어 방사선 촬영을 선택하였다.

연구에 사용된 구두 굽 높이의 기준은 현대에 유행하고 있는 미니스커트와 함께 다리를 돋보이게 하는 10cm 이상의 구두(일명 kill heel)가 주목을 받고 있어 선택하게 되었다. 그동안 살롱화 브랜드의 평균 굽 높이는 7~8cm 였지만 2009년 이후부터 킬 힐 영향으로 9~10cm로 높아졌다는 분석도 나오고 있다(어페럴뉴스, 2009년).

실험군은 D대학에 재학 중인 신체 건강한 여대생 15명을 대상으로 맨발과 구두 굽 10cm를 착용 전 후의 요추전만도를 측정, 비교하였다.

김준환 등(1995)과 Opila(1990)에 의하면 굽이 높은 구두(평균≒6.4cm)를 착용함으로써 과도한 저측굴곡과 함께 전족부로의 수직적 부하가 증가해 몸의 중심선이 앞으로 이동하게 되며, 관절의 위치 변화나 증가된 수직적 부하에 대해 우리의 몸은 각 분절들의 적응을 요구하게 된다고 한다.

Bendix 등(1984)과 Opila 등(1998)은 굽 높이가 높아질수록 몸이 앞으로 넘어지려는 느낌을 줄이기 위해 체간을 뒤로 젖히게 되고 이러한 반응을 보상하기 위해 흉추부를 전방으로 기울이게 되어 결과적으로 요추전만이 감소되는 것으로 설명하였다.

윤소영(1999)의 연구에서는 맨발, 3cm, 7cm 굽으로 요추전만도의 변화를 자유곡선자를 이용해 측정하였으며, 7cm 구두 굽 높이에서 요추전만도의 평균이 유

의하게 감소하였다. 그리고 문동철 등(2001)의 연구에서는 방사선 촬영을 이용하였고 구두 굽 높이가 증가함에 따라 요추전만도가 감소되는 결과가 나타났다. 특히 맨발과 8cm 굽 높이의 비교에서 통계학적으로 유의하게 감소하였다. 그러나 김병곤 등(2007)의 연구에서는 맨발, 3cm, 7cm의 구두 굽 높이에 따른 요추전만도를 방사선 촬영으로 비교하였으며, 구두 굽의 높이가 증가됨에 따라 요추전만도가 유의하게 증가하였고 요천추각도와 천골 경사각에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 방사선 촬영을 이용하였으며, 맨발과 10cm 굽 높이에서의 요추전만도와 요천추각, 천골 경사각을 비교하였을 때 모두 유의한 차이가 없었다.

그러나 맨발과 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후의 요추전만의 전 후 변화량은 $[(\text{post-pre})/\text{pre}] \times 100$ 으로 계산하여 2.07로 증가하는 변화가 있었다.

그리고 맨발과 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후의 요천추각의 전 후 변화량은 14.14로 변화가 있었으며, 천골경사각의 전 후 변화량은 -0.20의 변화가 있었다.

본 연구에서의 제한점으로는 실험군이 15명으로 제한되어 충분한 데이터를 얻지 못하였지만 하이힐을 착용하는 주 층인 20대 여성으로 하였다라는 점과 대상자 선정에서 10cm 이상의 하이힐을 일주일에 0~1번 신는 사람으로 하였다라는 점, 방사선 촬영 전 10cm 이상의 하이힐 적용시간이 15분으로 충분하지 못 하였다는 점, 방사선 사진의 각도 측정의 오차를 객관화하기위해 세 번의 측정을 하였다라는 점 등이 있다.

연구결과는 유의한 차이가 없었지만 전 후를 비교하였을 때는 변화량이 있었다는 점을 감안하여 앞으로의 연구에서는 이러한 제한점들을 보완하여 좀 더 다양한 대상자와 중재를 주고, 다양한 변수를 사용한 발전된 연구와 정확한 분석이 필요할 것으로 사료된다. 또한 구두 굽의 높이가 증가함에 따라 야기될 수 있는 여성들의 요추부 변화에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 10cm 이상의 하이힐이 요추전만도의 변화에 미치는 영향을 알아보기 위해 20대 여성 15명을 대상으로 맨발과 10cm 이상의 하이힐을 착용한 후 방사선 촬영을 통해 요추전만도의 변화를 측정하였다. 그리고 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요추전만도는 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 요추전만도의 변화가 $p=.30(p>.05)$ 로 유의한 차이가 없었다.
2. 요천추각은 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 요천추각의 변화가 $p=.06(p>.05)$ 로 유의한 차이가 없었다.
3. 천골경사각은 10cm 이상의 하이힐 착용 전 후에 따라 천골경사각의 변화가 $p=.96(p>.05)$ 로 유의한 차이가 없었다.

참고문헌

- 김병곤, 공원태, 김한수. 구두 굽 높이가 20대 여성에 요추추부 각도에 미치는 영향, 대한물리의학회지 2007;2(1):56-58.
- 김준환, 문재호, 전세일 등. 신발 뒷굽형태에 따른 보행시 족저압 분포에 관한 연구. 대한재활의학회지 1995;19:754-764.
- 나영무, 강성웅, 배하석 등. 요통환자에서의 척추만곡의 분석. 대한재활의학회지 1996;20(3):669-674.
- 문동철, 권영실, 송주영, 남기원, 송주민, 김동현, 백수정, 구현모, 최진호, 김진상. 정상인과 요추 추간판 탈출증 환자에서 구두 뒷 굽 높이에 따른 요추전만도의 변화. 대한물리치료학회지 2001;13(2):472-473.
- 박병권. 요통환자와 비요통환자의 방사선학적 Parameter의 차이. 대한재활의학회지 1992;16(3):272-275.
- 윤소영 ; 20대 정상인의 구두 굽 높이에 따른 요추전만도의 변화. 한국전문물리치료학회지 1999; 6(2):51-53

- =internet_news&action=newwinnews&uid=31846
- 이창민, 정은희. 구두 굽의 형태가 인체에 미치는 영향에 관한 연구. 대한인간공학회 학술대회논문집 2002.
- 정다운, 여경찬, 윤인애, 강현선, 문성일. 요통과 경추, 요추전만의 관계에 대한 임상적 연구. 대한침구학회지 2009;26(2):19-21.
- 황치문, 이규훈, 김용걸 등. 정상성인과 척추전방전위증 환자에서 뒷굽 높이에 따른 요추전만도의 비교. 대한재활의학회지 2000;24(6):32-35.
- Bendix T, Sorensen SS, Klausen K. Lumber curve, Trunk muscles, and line of gravity with different heel heights. Spine 1984;9:223-227.
- Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil 1992;73:1073-1080.
- Cailliet R. Low back pain syndrome. 5th Edition, Philadelphia FA Davis 1995.
- Cowan DN, Robinson JR, Jones BH et al. Consistency of visual assessments of arch height among clinicians. Foot Ankle Int 1994;15:213-7.
- Franklin ME, Cheier TC, Brauinger L. Effect of positive heel inclination on posture, Journal of Orthopedic Sport Physical Therapeutic 1995;21:94-99.
- Jackson RP, McManus AC. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size; Aprospective controlled clinical study. Spine 1994;19:1611-1618.
- Lindblom K. Intervertebral disc degeneration considered as a pressure atrophy. J Bone Joint Surg 1957;39(A):933-945.
- Opila KA, Wagner SS, Schiowitz S. Postural alignment in barefoot and high-heeled stance, Spine 1998;13:542-547.
- Opila KA. Kinematics of high-heeled gait with consideration for age and experience of wearers. Arch Phys Med Rehabil 1990;71:905-909.
- Snow RE, Williams KR. High heeled shoes: their effect on center of mass position, posture, three-dimensional kinematics, rearfoot motion, and ground reaction forces, Arch Physical Med Rehabil 1995;15:231-241.
- Youdas JW, Garrett TR, Harmsen S et al. Lumbar Lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults. Physical Therapy. 1996;76:1066-1081.
- 논문접수일(Date Received) : 2011년 12월 18일
 논문수정일(Date Revised) : 2011년 12월 21일
 논문게제승인일(Date Accepted) : 2011년 12월 28일