

여성의 근무형태와 연령에 따른 무지 외반각도와 제1 중족족지관절 운동한계각도의 상관관계에 대한 연구



The Journal of Korean Society of Physical Therapy

- 최근형, 박광용¹, 변상준², 박승환
- 을지대학교 의료공학과, ¹한서대학교 의료보장구학과, ²김천대학교 의료보장구학과

A Study on Angular Correlation between Hallux Valgus and 1st MPJ Dorsi-flexion according to Work Type and Age of Woman

Geun-Hyung Choi, MSc; Kwang-Young Park, MSc¹; Sang-Joon Byun, PT, MSc²; Seung-Hwan Park, PhD

Department of Biomedical Engineering, Eulji University; ¹Department of Prosthetics & Orthotics, Hanseo University; ²Department of Prosthetics & Orthotics, Gimcheon University

Purpose: The aim of this research is to determine whether there is a significant correlation between the angle of the hallux valgus and dorsi-flexion of the 1st metatarsophalangeal joint (1st MPJ) as a physical factor that has a significant influence on healthy human walking.

Methods: The subjects of this research were 65 female adults (130 feet) and the methods used included recording of real measurements and conducting a questionnaire. The acquired data is analyzed by the 'Simple Pearson Correlation Analysis' and 'Repeated Measures Analysis' methods.

Results: The research result shows that the left area of -0.74706 and the right area of -0.76 have a relatively high negative correlation ($p < 0.00$). Also, after conducting the 'Repeated Measures Analysis of Variance' of the angles of the hallux valgus and dorsi-flexion of the 1st metatarsophalangeal joint (1st MPJ), the result also shows that the left and right areas of -0.75 have a relatively high negative correlation.

Conclusion: The present study was performed for the identification of a significant correlation between the angle of the hallux valgus and dorsi-flexion of the 1st MPJ. From the results of this study, we confirmed that there is a clear tendency for the average distribution rates of Hallux Valgus and Hallux Rigidus (Hallux Limitus) of women to show a higher increase in proportion to age.

Keywords: Hallux valgus, Hallux rigidus, Dorsi-flexion

논문접수일: 2011년 4월 20일

수정접수일: 2011년 7월 4일

게재승인일: 2011년 9월 17일

교신저자: 박승환, pasuhwa@eulji.ac.kr

1. 서론

인체의 부위 중 족부(foot)는 신체에서 유일하게 지면과 닿는 기관으로서 기립과 보행 시 두 가지 작용 즉, 정지 시에 체중을 안정성 있게 지지하는 수동적 작용과 보행 시 몸체를 전방으로 추진하는 능동적 작용을 수행한다. 또한 발에는 내측 종아치(medial longitudinal arch), 외측 종아치(lateral longitudinal arch) 그리고 횡아치(transverse arch) 등 세 개의 아치모양의 구조가 있어

서 하중을 효율적으로 분산시켜줌으로써 몸을 보호하는 역할을 하며, 걷는 동작을 통하여 근육이 수축과 이완을 반복함으로써 정맥혈을 심장으로 올려 보내 혈액순환을 좋게 하는 역할도 한다.

걷는 동작은 인간에게 있어서 가장 자연스러운 동작이며, 정상적인 신체를 가지고 있으면 누구나 쉽게 할 수 있는 기본 동작이다. 따라서 사람들은 걷는 것에 특별한 관심이나 노력을 기울이지 않는다. 그러나 걷기(보행)는 인간의 신경과 골격근이 총괄적으로 사용되는 복잡한 과정이며, 한 쪽 다리가 입각기의

안정된 상태를 유지하는 동시에 다른 다리가 몸을 앞으로 전진 시키는 연속적이고 반복적인 동작이라 할 수 있다.¹

보행 시 체중은 뒤꿈치에 잠시 실린 후에 앞 발바닥(중족골 두부) 쪽으로 이동하게 된다. 결국 발을 지면에서 떼기 직전에 엄지발가락에 체중이 집중 되는 것이다. 즉, 중족골 두부는 신체를 발로 들어 올릴 때 지렛대 역할을 하며 이 중 제1 중족족지관절(1st metatarsophalangeal joint)에서 체중의 50% 이상을 지탱하며 많은 하중을 받게 되므로 이 부위가 하지에서 선천적, 후천적 변형이 가장 흔한 곳으로 알려져 있다.²

발에 변형이 오면 결국 통증을 유발하게 되며, 이러한 발의 통증으로 인해 연쇄적으로 다른 신체부위에도 통증을 일으킬 수 있다는 것이다. 발에 발생된 문제는 걸음걸이 이상으로 이어지고 이것이 수년에서 수십 년씩 누적되어 무릎, 고관절, 골반, 허리, 경추 등의 통증 및 관절염의 원인이 되는 것이다.³

이와 같이 발의 변형은 궁극적으로 심각한 질환을 발생시킬 수 있는 요인임에도 불구하고 일반인들의 경우 발의 문제에 관심을 두지 않는 사안으로 간주하여 참고 생활하는 경우가 많았다.⁴

연구적 측면에서 보면 그 동안 발의 질환 중 유병률이 가장 높은 무지 외반증이나 무지 강직증을 별도로 연구한 사례는 많지 있으나, 두 질환을 연계한 연구의 경우는 그 빈도가 많지 않다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 상대적으로 무지 외반증(Hallux Valgus) 유병률이 높은 성인 여성층을 대상으로 무지 외반각도와 제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도를 측정 분석하고 이들의 연관성을 규명하고자 한다.

본 연구는 보행동작에 지대한 영향을 미치는 무지(Hallux) 외반각도의 크기에 따라 제1 중족족지관절의 배측 굴곡운동범위가 어떻게 변화하는지를 규명하고, 무지의 변형이 결과적으로 신체적 장애의 문제를 야기할 수 있는지를 확인하여 사전의 예방의학적 지식에 따른 적극적인 족부 관리를 통해 신체장애를 극복할 수 있도록 하는 것에 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

서울에 거주하는 20세 이상 성인여성 중 하지의 병력이 없는 여성 65명(130족부)을 대상으로 조사하였다. 본 연구에서는 성별에 따른 실험적인 오차를 줄이고 무지 외반증이 주로 여성에게서 발생한다는 점에 착안하여 여성들만을 대상으로 하였다. 직업군은 판매직, 교사 등 주로 서서 일하는 직업군 40명과 사무직, 주부 등 주로 앉아서 일하는 직업군 25명으로 구분하였

으며, 연령범위는 21~60세까지이다.

2. 연구방법

연구오차를 최소화하기 위해 측정에 앞서 설문지 조사를 먼저 시행하였으며, 과거에 하지 병력이 있었던 사람은 사전에 조사 대상에서 배제하였다.

발의 측정은 체중부하(Weight-bearing)상태로 하는 방법과 비체중부하(Non-weight-bearing) 상태로 하는 방법이 있으나, 본 연구에서는 기능적인 관점에서 골격과 연부조직의 보다 더 정확한 정보를 제공해 줄 수 있다는 점과 특히 기능적 무지 제한증(Functional Hallux Limitus)은 환자가 체중부하를 했을 때만 발견 된다는 점을 고려하여 체중부하 시의 측정방법을 택하였다.⁵

측정방법은 우선 연구대상자를 바닥이 평평한 검사대에 맨 발로 오르게 한 후 제자리걸음을 5회 정도 하게 한 다음, 양 발의 각도는 15°, 간격은 10 cm 정도 되게 하여 양 발에 균등하게 체중을 실으면서 무릎을 완전히 신전한 직립상태의 자세를 유지하도록 하였다.⁶ 이때 시선은 항상 전방을 향하게 하여 무게중심이 흔들리는 것을 미연에 방지하였으며, 양쪽 발에 체중을 동일하게 분배시켜 서 있도록 하였다.

무지 외반각도의 측정은 대개 다음의 두 가지 방법으로 하고 있다. 첫 번째는 방사선 사진촬영을 한 다음 제1 중족골(1st metatarsal bone)과 제1 근위부 지골(1st proximal phalanges)의 장축이 이루는 각도를 측정하는 방법이며, 두 번째는 방사선 촬영에 의하지 않고 무지 외반각을 Tractograph를 사용하여 측정하는 방법이다. 후자의 방법에는 체중이 부하된 상태에서 직접 실측에 의해 각도를 측정하거나, 풋 프린트(foot print)를 찍어서 간접적으로 각도를 측정하는 방법이 있다. 본 연구에서는 측정고유의 기법이 요구되지만 측정결과가 방사선 촬영에 더 근접한 측정에 의한 실측방법을 택하였다. 측정자는 측정에 의해 제1 중족골의 종축 중심선과 제1 근위부 지골의 종축 중심선 사이에 이루어지는 각도를 Tractograph로 측정하여 무지 외반각도를 측정하였다. 제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도는 한 쪽 손으로 제1 중족골 두부를 눌러 고정시킨 후 엄지발가락의 근위부 지골을 한계점까지 들어올리고 Angle Finder를 사용하여 측정하였다.⁷ 본 연구에서는 측정자간에 발생할 수 있는 오차를 없애기 위하여 모든 계측을 한 명의 측정자에 의해 시행 되도록 하였다.

무지 외반각도와 제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도를 측정한 후 두 요인(factor)간의 상관관계를 분석하고, 측정치와 설문조사의 내용을 교차 분석하였다.

3. 자료분석

전체 조사대상자 65명 중 설문에 대한 응답내용 등이 부실한 4명의 자료는 폐기처리하고 나머지 61명의 자료를 통계분석 하였다. 분석방법은 첫째, 좌·우측 각각 무지 외반각도와 제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도의 상관성을 살펴보기 위하여 단순 피어슨 상관관계분석을 하였고, 둘째, 개체 내 좌·우측의 연관성을 고려한 무지 외반각도와 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도 간의 상관관계 도출을 위하여 반복측정 자료에 대한 분산분석(Repeated Measures Analysis of Variance)을 실시하였으며, 셋째, 설문문항의 연속형 및 범주형 자료에 대해 평균, 빈도분석, 교차분석과 그에 따른 카이스퀘어 검정(Chi-Square test) 또는 Fisher's Exact test 등을 실시하였다. 분석도구는 SAS (Statistical Analysis System) 8.1, 9.0을 활용하였다.

III. 결과

본 연구의 결과는 성인 여성 65명(130족)을 대상으로 시행한 실측조사 및 설문지조사를 통하여 도출되었으며 주요내용은 다음과 같다.

평균 무지 외반각도는 '서서 근무하는 직업군'이 좌·우측 각각 16.5°, 18.1°로 무지 외반증의 경증 범주에 속해 있었으며, '앉아서 근무하는 직업군'에 비해서는 약 3°정도 큰 것으로 나타났다. 연령별로는 일부의 경우를 제외하고는 대부분 연령대가 높을수록 무지 외반각도가 큰 것으로 나타났으며, 특히 40대 이상의 경우 30대에 비해 좌·우측 각각 3.5°, 3.4° 큰 것으로 나타났(Table 1).

Table 1. Hallux valgus angle (average) each occupations and ages according to work type in left & right foot

	Left			Right			Total
	Sitting posture	Standing posture	Sum	Sitting posture	Standing posture	Sum	
20(age)	12.8°	15.4°	14.2°	15.8°	16.5°	16.2°	15.2°
30	13.5°	15.1°	14.6°	13.0°	17.2°	15.9°	15.3°
Above 40	15.5°	21.1°	18.1°	16.4°	22.6°	19.3°	18.7°
Total	13.8°	16.5°	15.4°	15.3°	18.1°	16.9°	16.2°

무지 외반증 분포율은 '서서 근무하는 직업군'이 좌·우측 각각 52.5%, 60.0%로 '앉아서 근무하는 직업군'의 28.0%, 44.0%에 비해 현저하게 높은 것으로 나타났다. 또한 연령대가 높을수록 분포율이 높게 나타났으며, 특히 40대 이상의 경우에는 좌·우측 각각 56.3%, 68.8%로 매우 높은 유병률을 보이

고 있다(Table 2).

제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 평균치는 '서서 근무하는 직업군'이 좌·우측 각각 25.7°, 24.9°로 나타나, '앉아서 근무하는 직업군'에 비해 4.2°, 3.5° 작은 것으로 나타났다. 또한 모든 경우에 연령대가 높을수록 배측 굴곡각도가 작아지고, 특히 40대 이상의 '서서 근무하는 직업군'은 좌·우측 각각 17.3°, 16.0°로 작게 나타났다(Table 3).

Table 3. 1st MPJ dorsi-flexion angle (average) each occupations and ages according to work type in left & right foot

	Left			Right			Total
	Sitting posture	Standing posture	Sum	Sitting posture	Standing posture	Sum	
20 (age)	34.8°	29.1°	31.6°	32.4°	29.0°	30.6°	31.1°
30	27.5°	26.5°	26.8°	28.5°	25.1°	26.2°	26.5°
Above 40	24.4°	17.3°	21.0°	22.4°	16.0°	19.4°	20.2°
Total	29.9°	25.7°	27.4°	28.4°	24.9°	26.3°	26.9°

무지 강직증 분포율도 '서서 근무하는 직업군'이 좌·우측 각각 40.0%, 47.5%로 '앉아서 근무하는 직업군'에 비해 16.0%, 19.5% 높은 것으로 나타났다. 연령별로는 거의 모든 경우에서 연령대가 높을수록 무지 강직증 분포율도 높게 나타났으며, 무지 외반증의 경우와 마찬가지로 40대 이상에서 현저하게 증가하는 양상을 보여 주었다(Table 4).

무지 외반각도와 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 '단순 피어슨 상관관계분석'에서는 좌측이 -0.75, 우측이 -0.76으로 각각 비교적 높은 음의 상관관계가 존재하는 것으로 나타났으며, 또한 좀 더 심도 있는 분석방법인 '반복측정 자료에 대한 분산분석'을 통해 살펴본 좌측과 우측을 고려한 상관관계도 -0.75으로 음의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 그리고 무지 외반각도의 좌측과 우측 사이에서는 0.77, 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 좌측과 우측 사이에서는 0.88의 분석결과가 나와 높은 양의 상관성이 존재함을 알 수 있다(table 5).

Table 5. Angular correlation analysis between hallux valgus and 1st MPJ dorsi-flexion in left & right foot.

	HV-l [†]	HV-r	MPJ-l [‡]	MPJ-r
HV-l	1.00	0.77	-0.75	-0.68
HV-r	0.77	1.00	-0.59	-0.76
MPJ-l	-0.75	-0.59	1.00	0.88
MPJ-r	-0.68	-0.76	0.88	1.00

* p<0.00

[†]HV-l,r: hallux valgus - left, right foot

[‡]MPJ-l,r: 1st MPJ dorsi - flexion-left, right foot

Table 2. Prevalence rate of hallux valgus each occupations and ages in left & right foot

		Left				χ^2 (p)	Right				χ^2 (p)
		Below 15° (normal)	Hallux valgus				Below 15° (normal)	Hallux valgus			
			16~20°	21~40°	sum			16~20°	21~40°	Sum	
Work type	Sitting posture	18 72.0%	3 12.0%	4 16.0%	7 28.0%	6.40 (0.04)	14 56.0%	8 32.0%	3 12.0%	11 44.0%	2.78 (0.25)
	Standing posture	19 47.5%	17 42.5%	4 10.0%	21 52.5%		16 40.0%	12 30.0%	12 30.0%	24 60.0%	
Ages	20	19 67.9%	7 25.0%	2 7.1%	9 32.1%	8.75 (0.07)	17 60.7%	5 17.9%	6 21.4%	11 39.3%	7.60 (0.11)
	30	11 52.4%	9 42.9%	1 4.8%	10 47.6%		8 38.1%	10 47.6%	3 14.3%	13 61.9%	
	Above 40	7 43.8%	4 25.0%	5 31.3%	9 56.3%		5 31.3%	5 31.3%	6 37.5%	11 68.8%	
Total		37 56.9%	20 30.8%	8 12.3%	28 43.1%		30 46.2%	20 30.8%	15 23.1%	35 53.8%	

Table 4. Prevalence rate of hallux valgus each occupations and age

		Left				χ^2 (p)	Right				χ^2 (p)
		Above 20° (normal)	Hallux Rigidus				Above 20° (normal)	Hallux Rigidus			
			5~19°	Below 4°	Sum			5~19°	Below 4°	Sum	
Work type	Sitting posture	19 76.0%	6 24.0%	0 0	6 24.0%	2.72 (0.26)	18 72.0%	7 28.0%	0 0	7 28.0%	3.39 (0.18)
	Standing posture	24 60.0%	15 37.5%	1 2.5%	16 40.0%		21 52.5%	18 45.0%	1 2.5%	19 47.5%	
Ages	20	19 67.9%	9 32.1%	0 0	9 32.1%	6.16 (0.19)	20 71.4%	8 28.6%	0 0	8 28.6%	7.87 (0.10)
	30	17 81.0%	4 19.0%	0 0	4 19.0%		14 66.7%	7 33.3%	0 0	7 33.3%	
	Above 40	7 43.8%	8 50.0%	1 6.3%	9 56.3%		5 31.3%	10 62.5%	1 6.3%	11 68.8%	
Total		43 66.2%	21 32.3%	1 1.5%	22 33.8%		39 60.0%	25 38.5%	1 1.5%	26 40.0%	

마지막으로 실측조사와 설문조사 내용을 연계하여 분석해본 결과 무지 외반증과 무지 강직증 발생의 가장 중요한 외재적 요인은 ‘앞 볼이 좁은 신발의 장기간 착용’으로 무지 외반증의 경우 좌·우측 각각 27.3%, 26.7%로 가장 높게 나타났고, 무지 강직증의 경우도 좌·우측 각각 30.0%, 28.0%로 가장 높게 나타났다.

IV. 고찰

생체역학적으로 보행 중에 체중의 50% 이상이 제1 중족족지관

절을 통과하며, 안정성은 엄지발가락을 지나는 인대, 관절낭 그리고 건을 통하여 이루어진다. 그러나 무지가 외측으로 편위되고 제1 중족골이 내측으로 편위되기 시작하면 힘의 불균형이 생기기 시작하고 무지 외반증이 더욱 진행됨에 따라 보행주기의 권양기(windlass)기능이 상실되면 보행주기(Gait cycle)의 순환구조가 깨지게 되어 비효율적인 보행주기를 이루게 된다.⁸

또한 무지의 중족족지관절은 보행 시에 반복적으로 배굴(dorsi-flexion)과 저굴(plantar-flexion)을 시행하는데, 이 관절이 유연성을 잃으면 보행에 장애가 생긴다. 즉, 무지 강직증으로 인해 엄지발가락의 배굴 시 동통이 심한 경우에는 보행에도 이상이 올 수 있는데, 체중을 발의 외측으로 이동시켜 걷는 경

우도 있고, 고관절에서 외회전(external rotation)을 하여 보행할 때 엄지가 수동적으로 배굴되는 것을 방지하는 경우도 있다. 보행은 상당히 장애를 받기 때문에 피로가 빨리 오고, 체중부하를 많이 받고 있는 제5 중족골두(5th metatarsal head) 부분에 못(callus)이 생기며, 제5 중족족지관절은 조기에 변성을 일으킬 수 있다.⁶

이렇듯 무지 외반증과 무지 강직증은 보행에 심각한 장애를 일으키게 되고, 비정상적인 보행이 장기간 지속되면 궁극적으로 신체의 구조적·기능적 질환을 유발하는 요인이 되는 것이다. 본 연구는 그동안 별개의 질환으로 연구되어온 무지 외반증(무지 외반각도)과 무지 강직증(제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도)간에 어떤 상관관계가 있는지 규명하기 위하여 시행되었다.

무지 외반각도는 중족지절과 이라고도 하며 제1 근위 지골의 종축과 제1 중족골의 종축 간에 이루어지는 각도로서, 제1 중족골간각도와 더불어 무지 외반증의 증상정도를 구분하는 척도가 된다. 무지 외반증은 각도의 크기에 따라 경증, 중등도, 중증 등으로 분류되고 있으며, 무지 외반각도 15°이하, 제1 중족골간 각도가 9°이하이면 정상으로 간주된다.⁹ 무지 외반각의 평균치로 Hardy와 Clapham⁹은 15.7° Houghton과 Dickson¹⁰은 16.7° Antrobus¹¹는 18.7°라고 했으며 발표년도가 최근에 가까워질수록 평균치가 점차 증가하는 추세이다. 본 연구에서도 좌·우측 각각 15.4°, 16.9°로 나타나 외국의 보고와 비슷한 결과를 보이고 있으나, 외국의 발표년도가 50년, 20년 전임을 감안한다면 현시점에서는 서양인들에 비해서 무지 외반각의 평균치가 더 작을 것으로 추정된다. 연령별 평균치는 거의 모든 경우에서 연령대가 높을수록 무지 외반각도가 큰 것으로 나타났다. 특히 40대 이상의 경우 30대에 비해 3°이상 큰 것으로 나타나 중년에 접어들면서 퇴행성 변화에 의한 무지의 변형이 급격하게 증가함을 알 수 있다.

무지 외반증 분포율은 어떤 집단에서는 거의 관찰할 수 없었다는 보고에서부터 인구의 50% 가까이 존재했다는 보고까지 다양하다.¹² 본 연구에서는 좌·우측 각각 43.1%, 53.8%로 비교적 높게 나타났는데, 이것은 상대적으로 근무여건이 열악한 '서서 근무하는 직업군'의 조사대상자수가 '앉아서 근무하는 직업군'에 비해 1.6배 정도 많았던 것이 주요인일 것으로 추정된다. '서서 근무하는 직업군'의 경우 좌·우측 각각 52.5%, 60.0%로 일부 농촌지역 주민을 대상으로 한 연구에서의 무지 외반증 유병률 61.3%에 거의 육박하는 수치를 보여주고 있어 우려할만한 수준으로 사료된다.¹³ 연령별로 살펴보면 역시 연령대가 높을수록 분포율이 높은 것으로 나타났으며, 특히 40대 이상의 경우 좌·우측 각각 56.3%, 68.8%로 절반을 훨씬 넘는 수치를 보여주고 있어 40대 이상의 중년층부터 무지 외반증 유병률이 현저하게 증가한다는 Coughlin¹⁴의 연구결과와 일치된

결과를 보여주고 있다.

제1 중족족지관절의 배측 굴곡각도 측정은 체중부하 상태에서 시행하는 경우와 비체중부하 상태와 체중부하 상태를 병행하는 경우가 있는데, 일반적으로 체중부하 상태에서의 측정치만으로 판별하는 경우가 더 많다. 특히 기능적 무지 제한증은 환자가 체중부하를 했을 때만 발견되므로 반드시 체중부하 상태에서 검사를 시행해야 한다. 무지 강직증은 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 크기에 따라 분류할 수 있는데 학자에 따라 의견이 다양하고, 배측 굴곡각도와 함께 저측 굴곡각도를 측정하는 분류방법을 주장하는 견해도 있다.¹⁵ 또한 무지 강직증의 증상을 분류할 때는 방사선 사진판독을 병행하는 것이 일반적이다.¹⁶⁻¹⁸ 본 연구에서는 보편적으로 많이 활용되고 있는 'Rzonca 분류법'과 Gerbert¹⁶에 명기된 분류법을 절충해서 적용하였다.^{7,16} 즉, 체중부하 상태에서의 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도가 20°이상이면 정상군, 19°이하는 무지 강직증 환자군으로 분류하였으며, 무지 강직증 환자군을 다시 5~9°일 경우 무지 제한증, 4°이하를 무지 강직증으로 세분하였다.

본 연구에서의 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 평균치는 '서서 근무하는 직업군'의 경우 '앉아서 근무하는 직업군'에 비해 4°정도 작은 것으로 나타났으며, 또한 연령대가 높을수록 작아져 무지 외반각도의 경우와는 정반대의 결과가 도출되었다. 자료 분석결과 두 요인(factor) 간에는 -0.75의 높은 음의 상관관계가 존재함을 확인할 수 있었다.

무지 외반증 분포율과 마찬가지로 무지 강직증 분포율도 '서서 근무하는 직업군'이 '앉아서 근무하는 직업군'에 비해 현저하게 높은 것으로 나타났으며, 거의 모든 경우에서 연령대가 높을수록 분포율이 높게 나타났다. 특히 40대이상에서의 무지 강직증 유병률이 30대에 비해 좌·우 모두 배 이상 높은 것으로 나타나, 이 역시 중년으로 접어들면서 퇴행성으로 오는 무지의 변형이 급격히 이루어지고 있음을 보여주고 있다. 그리고 이와 같은 결과로 미루어 볼 때 무지 외반증과 무지 강직증의 유병률 간에도 매우 높은 상관관계가 존재함을 추정할 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 발의 질환 중 가장 많이 발생하는 '무지 외반증'과 '제1 중족족지관절의 배측 굴곡운동', 즉 또 다른 발의 질환인 '무지 강직증'과의 연관성을 규명하기 위하여 성인 여성 65명(130족부)을 대상으로 무지 외반각도와 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도 실측 및 설문조사를 시행하였으며, 연구내용을 분석해본 결과 다음과 같은 유의한 결론을 얻었다.

평균 무지 외반각도는 '서서 근무하는 직업군'이 좌·우 각

각 16.5°, 18.1°로 무지 외반증의 경증범주에 속해 있었으며, ‘앉아서 근무하는 직업 군’에 비해서는 약 3°정도 큰 것으로 나타났다. 연령별로는 일부의 경우를 제외하고는 대부분 연령대가 높을수록 무지 외반각도가 큰 것으로 나타났으며, 특히 40대 이상의 경우 30대에 비해 3.4°나 큰 것으로 나타났다.

무지 외반증 분포율은 ‘서서 근무하는 직업 군’이 좌·우 각각 52.5%, 60.0%로 ‘앉아서 근무하는 직업 군’의 28.0%, 44.0%에 비해 현저하게 높은 것으로 나타났으며, 또한 연령대가 높을수록 분포율이 높게 나타났다. 특히 40대 이상의 경우에는 좌·우 각각 56.3%, 68.8%로 매우 높은 유병율을 보이고 있다.

제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 평균치는 ‘서서 근무하는 직업 군’이 좌·우 각각 25.7°, 24.9°로 나타났고, ‘앉아서 근무하는 직업 군’은 29.9°, 28.4°로 나타나 ‘서서 근무하는 직업 군’이 더 경직돼 있음을 알 수 있다. 모든 경우에서 연령대가 높을수록 배측 굴곡각도가 작아지고, 특히 40대 이상의 ‘서서 근무하는 직업 군’은 좌·우 각각 17.3°, 16.0°로 경증 무지 강직증(무지제한증) 범주에 들어와 있음을 알 수 있다.

무지 강직증 분포율도 ‘서서 근무하는 직업 군’이 좌·우 각각 40.0%, 47.5%로 ‘앉아서 근무하는 직업 군’에 비해 16.0%, 19.5% 높은 것으로 나타났다. 연령별로는 거의 모든 경우에서 연령대가 높을수록 무지 강직증 분포율이 높게 나타났으며, 무지 외반증의 경우와 마찬가지로 40대 이상에서 현저하게 증가하는 양상을 보여 주었다.

무지 외반각도와 제1 중족족지관절 배측 굴곡각도의 ‘단순 피어슨 상관관계분석’에서는 좌측이 -0.75, 우측이 -0.76으로 각각 비교적 높은 음의 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 또한 보다 심도 있는 분석방법인 ‘반복측정 자료에 대한 분산분석’을 통해 좌측과 우측을 고려한 상관관계의 결과를 보면 -0.75로 음의 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

실측조사와 설문조사 내용을 연계하여 분석해본 결과 무지 외반증과 무지 강직증 발생의 가장 중요한 외재적 요인은 ‘앞발이 좁은 신발의 장기간 착용’인 것으로 나타났다.

본 연구를 수행함에 있어 무엇보다도 오차를 최소화하기 위해 최선의 노력을 경주하였으며, 수작업으로 인해 발생될 수 있는 오차는 불가피한 한계로서 향후 극복해야 할 과제라고 사료된다. 향후, 족부의 질환과 이에 관련한 기능성 장애요인에 대하여 보다 심도 깊은 족부 생체역학적 연구가 진행되기를 기대하며, 족부환자 및 장애인을 위해 기능성 신발 및 족저판(insole) 등의 발 보조기구도 다양하게 개발되어 족부의 역학적 질환 및 장애요인이 보다 손쉽게 극복될 수 있도록 배려해야 할 것이다.

Author Contributions

Research design: Choi GH

Acquisition of data: Choi GH, Park KY

Analysis and interpretation of data: Choi GH, Park KY, Byun SJ

Drafting of the manuscript: Choi GH, Park KY, Byun SJ, Park SH

Administrative, technical, and material support: Park KY

Research supervision: Park SH

Acknowledgements

본 논문은 최근형의 석사학위 논문을 축약하였음.

참고문헌

1. Pack SJ, Kim MH, Kim JS. Changes of relative impulse of foot on carrying 5 types of schoolbag during level walking. J Kor Soc Phys Ther. 2009;21(3):61-68.
2. Hutton WC, Dhanendran, M. A study of the distribution of load under the normal foot during walking. Int. Orthop. 1979;3(2):153-7.
3. Yoon NM, Yoon HJ, Park JS, Jeong HS, Kim G et al. The comparative study on age-associated gait analysis in normal Korean. J Kor Soc Phys Ther. 2010;22(2):15-24.
4. Kim G, Yoon NM. A study on kinetic gait analysis of the normal adult. J Kor Soc Phys Ther. 2009;21(2):87-95.
5. Lee SY, Bae SS. The studies on the foot stability and kinesiology by direction of carry a load during gait. J Kor Soc Phys Ther. 2009;21(2):97-101.
6. Cailliet R. Foot and ankle pain. Philadelphia, Ysiyacu eds (Ogisima hydeyo translator). 1997:83-85.
7. Gerbert J. Textbook of Bunion Surgery. 3rd ed. Philadelphia, Saunders. 2001:283-85.
8. Lim ST, Kim TH, Choi HS et al. The effect of hard insole on metatarsophalangeal joint in patients with hallux valgus. Journal of Korean Academy of University Trained Physical Therapists. 2001;8(2):17-26.
9. Hardy RH, Clapham JCR. Observations on hallux valgus based on a controlled series. J Bone and Joint Surg. 1951; 33(3):12-15.
10. Houghton GR, Dickson RA. "Hallux valgus in the younger patient" J. Bone and Joint Surg. 1979:45-48.
11. Antrobus, MB. The primary deformity in hallux valgus and metatarsus primus varus. Clin. Orthop Relat Res. 1984;

- (184):251-5.
12. Yu CG, Kim BH, Shin GS et al. Clinical and radiological study of the hallux valgus angle, intermetatarsal angle and hallux valgus of Koreans. J korean Orthopedic. 1990;25(4): 1183-90.
 13. Kim TG. Study on the deformation of adults foot in the local farm. Hanyang University. Dissertation of Master's Degree. 1996.
 14. Coughlin MJ. Hallux Valgus. In AAOS Instructional Course Lectures. 1997;46:24-25.
 15. Bonney G, MacNab I. Hallux valgus and rigidus. a critical survey of operative results. J Bone Joint Surg Br. 1952;34-B(3) 366-85.
 16. Rzonca E, Levitz S, Lue B. Hallux Equinus. The stages of hallux limitus and hallux rigidus. Jpodiatry association. 1984;74(8):390-3.
 17. Drago JJ, Oloff LA, Jacobs AM. A comprehensive review of hallux limitus. J Foot Surgery. 1984;23(3); 213-20.
 18. Regnauld B. The foot: pathology, aetiology, semiology, clinical investigation and Therapy. New York, Springer, 1986:324-35.