

## 무지 지간 외반증의 방사선학적 기여 인자에 대한 분석

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

윤광섭 · 정흥근 · 이석하 · 김태훈 · 김철기

### Evaluation of the Radiographic Contributing Factors of Hallux Valgus Interphalangeus

Kwang-Sup Yoon, M.D., Hong-Geun Jung, M.D., Ph.D., Suk-Ha Lee, M.D., Tae-Hoon Kim, M.D., Cheol-Ki Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

#### =Abstract=

**Purpose:** To statistically evaluate the contributing role of the 3 radiographic factors (Obliquity, Asymmetry, Joint deviation) of the hallux valgus interphalangeus with comparison to the normal control group.

**Materials and Methods:** The study is based on the standing foot AP radiographs of the 77 feet (56 patients) of the hallux valgus interphalangeus out of 119 feet of randomly sampled patients of the age range 20 to 60. Fractures or other foot disorders have been excluded. Obliquity, asymmetry and joint deviation factors formed by proximal and distal phalanges of hallux are measured by one observer and evaluated the statistical significance of the contribution of the 3 factors to the hallux interphalangeal angle (HIA).

**Results:** The average age of the patients were 36.0 years old and average HIA was  $14.5^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$ . Obliquity was measured  $4.8^{\circ} \pm 2.90^{\circ}$ , asymmetry  $8.2^{\circ} \pm 3.28^{\circ}$  and joint deviation  $2.0^{\circ} \pm 1.85^{\circ}$ . All 3 factors showed the statistical significance as the contributing factors to the HIA and among them, the asymmetry played the biggest role ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Hallux interphalangeal angle is formed by 3 radiographic factors (Obliquity, Asymmetry, Joint deviation), and among them the asymmetry factor plays the biggest role.

**Key Words:** Hallux valgus interphalangeus, Radiographic contributing factors

## 서 론

무지 외반증은 전족부 통증의 가장 흔한 원인 중 하나로 알려져 있으며, 엄지 발가락의 제 1 중족족지 관절이 발의

외측으로 치우치는 변형으로 중족골은 내측으로, 근위 지골은 외측으로 전위되는 발의 대표적인 질환이다. 인구의 약 4~10%에서 방사선학적으로 정의에 부합되는 무지 외반증이 있다고 추정되며 선천적 요인과 후천적 요인이 복합적으로 작용한다고 알려져 있다. 그러나 흔히 간과할 수 있는 무지 지간 외반증(hallux valgus interphalangeus) 또한 전족부 통증을 유발할 수 있다고 보고되어 왔다<sup>2,4,9,10</sup>. 이 용어는 1935년 무지의 원위 지골의 외반 전위 정도를 표시하기 위해 Daw<sup>3</sup>에 의해 처음 기술된 후 무지 지간 외반증의 빈도나 방사선학적 분석에 대해 보고된 논문도 대외적으로도 매우 적은 숫자에 불과할 뿐만 아니라 국내에서는

• Address for correspondence

Hong-Geun Jung, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University School of medicine, 4-12 Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul, 143-729, Korea  
Tel: +82-2-2030-7609 Fax: +82-2-2030-7369

E-mail: jungfoot@hanmail.net

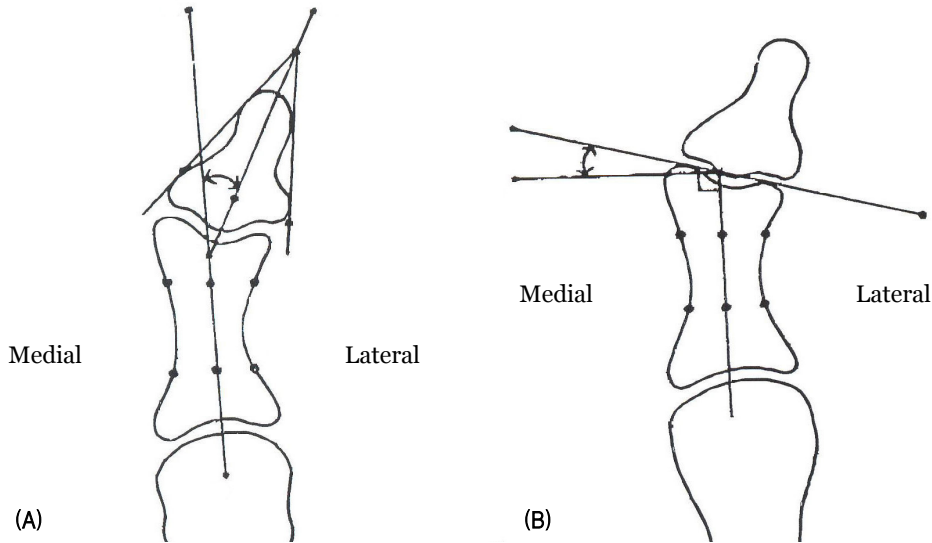


Figure 1. (A) Radiographic measurement of hallux interphalangeal angle. (B) Radiographic measurement of the obliquity factor.

무지 지간 외반증 변형 자체에 대한 연구는 저자들이 조사한 바로는 본 연구가 처음이다.

무지 지간 외반각은 무지의 근위 지골과 원위 지골 각각의 이등분선이 이루는 각으로 정의될 수 있으며, 근위 지골과 원위 지골의 두부와 관절면과의 상관관계를 사위(obliquity), 비대칭(asymmetry)이라는 변수로 정의하여 무지 지간 외반증 각도와와의 상관관계에 대해 보고된 바가 있다<sup>4,9)</sup>. 이에 저자들은 한국인의 무지 지간 외반증에서 근위 지골과 원위 지골의 정렬에 의해 형성되는 3가지 방사선학적 변수, 즉 사위, 비대칭, 관절 편향(joint deviation)에 대해 알아보고, 각 인자가 무지 지간 외반각에 기여하는 정도를 비교 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2006년 1월부터 2006년 12월까지 본원에 내원하여 직업 족부 전후방 단순 방사선 사진을 촬영한 20~60세 사이의 환자에서 무작위 추출한 91명, 119예 중 방사선학적으로 무지 지간 외반증으로 분류되는 56명, 77예를 대상으로 하였는데 이 중 남자가 20명, 여자가 36명이었다. 골절 환자나 다른 전족부 변형이나 질환을 동반하는 환자는 본 연구 대상에서 제외하였다. 무지 지간 외반각이 10도 미만인 정상 대조군은 35명, 42예이었다.

### 2. 방사선학적 측정 및 분석 방법

무지 지간 외반각은 Sorto 등<sup>9)</sup>이 정의한 무지의 근위 지골과 원위 지골의 각각의 내측과 외측 접선이 만나는 점에서 이를 이등분하는 선이 만나서 이루는 각을 사용하였으며(Fig. 1-A), 무지 지간 외반증은 무지 지간 외반각이 10도 이상인 경우로 정의하였다. 사위는 근위 지골의 이등분선에 수직인 선과 근위 지골 두부의 관절면과 이루는 각으로 정의되며(Fig. 1-B), 비대칭은 원위 지골의 이등분선에 수직인 선과 원위 지골 기저부의 관절면과 이루는 각으로 정의된다(Fig. 2-A). 또한 근위 지골 두부와 원위 지골 기저부의 관절면 사이의 각은 관절 편향으로 정의된다(Fig. 2-B)<sup>9)</sup>.

직립 족부 전후방 단순 방사선 사진을 이용하여 한 명의 측정자에 의해 근위 지골과 원위 지골에 의해 구성되는 3가지 변수(사위, 비대칭, 관절 편향)를 각각 측정하여 무지 지간 외반증 각도와와의 상관관계에 대해 비교 평가하였다.

세 가지 변수의 무지 지간 외반증에 대한 기여 인자로서의 통계학적 유의성은 로지스틱 회귀분석(SPSS version 13.0)을 이용하여 정상군과의 비교를 통해서 분석하였다.

## 결 과

77예의 무지 지간 외반증 군의 평균 연령은 36.0세이었으며, 무지 지간 외반각은 평균  $14.5^\circ \pm 2.84^\circ$ 로 측정되었다. 무지 외반각은 평균 14.2도이었으며, 제 1,2 중족골간

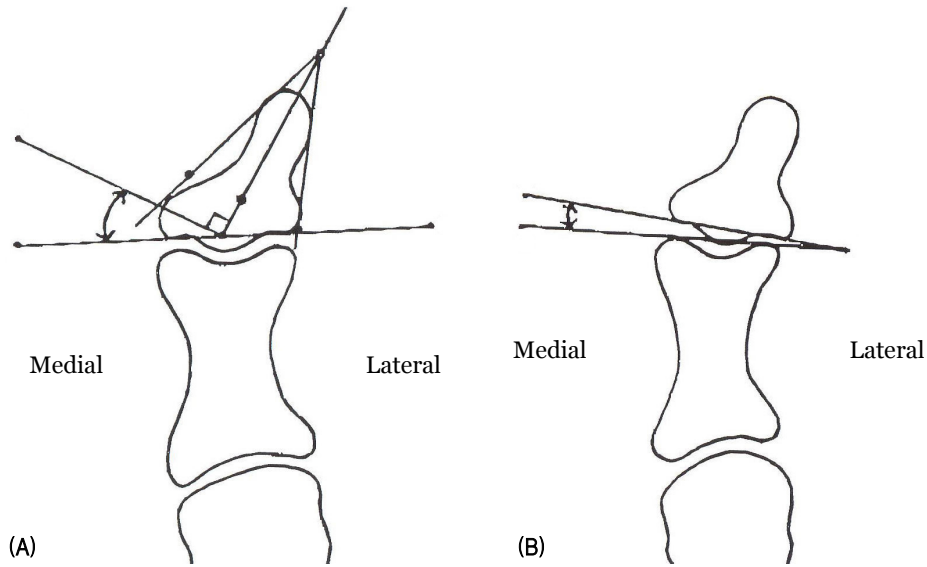


Figure 2. (A) Radiographic measurement of the asymmetry factor. (B) Radiographic measurement of the joint deviation factor.

각은 평균 9.3도이었다. 무지 지간 외반각 형성에 기여하는 인자로서 사위 각도는  $4.8^{\circ} \pm 2.90^{\circ}$ 이었으며, 비대칭 각도는  $8.2^{\circ} \pm 3.3^{\circ}$ 이었고, 관절 편향 각도는  $2.0^{\circ} \pm 1.85^{\circ}$ 로 측정되었다. 3가지 각도의 합은  $15.0^{\circ}$ 로서 무지 지간 외반각 평균 보다 약간 큰 경향을 보였으며 사위, 비대칭, 관절 편향 각도는 각각 32%, 55% 및 13%의 비중을 차지함으로써 관절 편향이 가장 큰 비중을 차지하였다.

정상 대조군의 평균 연령은 42.0세이었으며, 무지 지간 외반각은 평균  $7.4^{\circ} \pm 2.24^{\circ}$ 로 측정되었다. 무지 외반각은 평균  $17.4^{\circ}$ 이었으며, 제 1,2 중족골간 각은 평균  $11.5^{\circ}$ 이었다. 정상 대조군에서의 무지 지간 외반각 구성 인자 중 사위 각도는  $2.7^{\circ} \pm 2.51^{\circ}$ , 비대칭 각도는  $3.9^{\circ} \pm 3.07^{\circ}$ , 관절 편향 각도는  $0.6^{\circ} \pm 1.95^{\circ}$ 로 측정되었다. 세 가지 변수의 합은  $7.2^{\circ}$ 이었으며, 사위, 비대칭, 관절 편향 등 3개의 인자는 각각 38%, 54% 및 8%의 비중을 차지하였다.

무지 지간 외반증에 대한 기여 인자로서의 통계학적 유의성을 로지스틱 회귀분석(SPSS version 13.0)을 이용하여 정상군의 수치와 비교하여 분석한 결과 3가지 변수의 *P*-

value는 모두 0.05 미만으로 통계학적 유의 수준 안에 들었으며, 그 중 비대칭 변수가 0.00021로 3가지 방사선학적 인자 중 무지 지간 외반증 각도에 가장 크게 기여하는 것으로 판명되었다(Table 1).

## 고찰

무지 지간 외반증은 무지의 근위 지골과 원위 지골 각각의 이등분선이 이루는 각으로 정의될 수 있다. 무지 지간 외반증은 출생시부터 정상적으로 존재하며, 족부의 성장 기간 동안 신발의 지속적인 무지 내측에 대한 압력으로 원위 지골의 근위 외측부의 성장판의 저형성으로 비대칭적인 원위 지골의 성장으로 무지 지간 각의 외반 변형을 증가시킨다는 보고가 있다<sup>2,4,7,9</sup>. 무지 지간 외반증 각도의 증가는 중족지 절에서의 횡단면 상의 안정성과 관련이 있어서 중족지절 관절이 일치성 관절(congruous joint) 소견을 보일 경우 관절의 높은 안정성으로 연접한 무지 지관절 부위에 외반력이 증가해서 무지 지간각이 증가한다고 한다. 즉 안정성의 증

Table 1. Radiographic Measurements of the HVI\* Factors in the Pathologic and Normal Group

	Pathologic group	Normal group	<i>P</i> -value
Obliquity	$4.76^{\circ} \pm 2.90^{\circ}$	$2.73^{\circ} \pm 2.51^{\circ}$	0.00024
Asymmetry	$8.24^{\circ} \pm 3.28^{\circ}$	$3.93^{\circ} \pm 3.07^{\circ}$	0.00021
Joint deviation	$2.02^{\circ} \pm 1.85^{\circ}$	$0.57^{\circ} \pm 1.95^{\circ}$	0.00035

\*HVI, hallux valgus interphalageus.

가는 낮은 무지 외반증과 높은 무지 지간 외반증 각도와 연관되며, 역으로는 안정성의 감소는 높은 무지 외반증과 낮은 무지 지간 외반증 각도와 연관이 있다고 보고하였다<sup>4,9)</sup>. 중족지절 관절이 불안정할 경우 무지 외반증이 유발되며 이럴 경우 외반력에 대한 저항 감소로 무지 지간 외반증의 빈도는 감소한다. 즉 무지 외반증과 무지 지간 외반증의 빈도는 반비례하는 경향이 있으며<sup>6)</sup> 본 연구에서도 무지 지간 외반증 군에서 정상에 비해서 낮은 무지 외반각과 중족골간 각을 확인할 수 있었다. 그러나 무지 외반증은 무지의 회내(pronation) 변형을 동반하므로 무지 지간 각이 과소 평가되는 경향이 있는 것은 주지하여야 할 것이다.

Sorto 등<sup>9)</sup>은 원위 지골의 비대칭 변수가 무지 지간 외반증 각도에 기여하는 가장 중요한 요소임을 지적하였으나 상기 변형 지점에 대해 직접 교정하는 수술 기법은 현재 적용되는 기법은 없다. 반면 현재 많이 사용되고 있는 근위 Akin 수술은 근위 지골의 원위 관절 각도를 감소시키는 데는 가장 효과적임을 보고하였으나<sup>1,5,8)</sup>, 최대 변형 지점에서의 교정은 아님을 확인하였다. 그러므로 Akin 절골술을 이용해서 무지 지간 증을 교정할 경우 원위 지골의 비대칭 변형까지 고려하여 각도 교정이 필요하겠다.

본 연구의 의의는 기존에 대외적으로도 무지 지간 외반증 자체의 방사선학적 분석 연구가 극히 미비하고<sup>4,9)</sup>, 정형외과 족부 족관절 분야에서는 더욱이 보고가 거의 없는 상황에서 국내에서 연구되었다는 것에 큰 의의가 있다고 하겠다.

## 결 론

사위, 비대칭, 관절 편향 각도 등 3가지 방사선학적 변수 모두 의미 있게 무지 지간 각 형성에 기여하였으며 이 중

비대칭 인자가 무지 지간 외반증에 가장 크게 기여하는 것을 통계학적으로 확인할 수 있었다. 또한 무지 지간 외반증을 교정하는데 있어서 상기 소견을 고려해야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. **Akin OF:** *The treatment of the hallux valgus - a new operative procedure and its results.* *Med Sentinel*, 33: 678, 1925.
2. **Barnett CH:** *Valgus deviation of the distal phalanx of the great toe.* *J Anat*, 96: 171-174, 1962.
3. **Daw SW:** *An unusual type of hallux valgus (two cases).* *Br Med J*, 2: 580, 1935.
4. **Duke H, Newman LM, Brusloff BL and Daniels R:** *Hallux abductus interphalangeus and its relationship to hallux abducto valgus.* *J Am Podiatry Assoc*, 72: 625-628, 1982.
5. **Gerbert J, Spector E and Clark J:** *Osteotomy procedures on the proximal phalanx for correction of a hallux deformity.* *J Am Pod Assoc*, 64: 617, 1974.
6. **Kim YJ, Jung HG and Bahng SC:** *Incidence of Hallux Valgus Interphalangeus in the Normaland Hallux Valgus Feet and its Correlations with Hallux Valgus Angle and Intermetatarsal Angle.* *J Korean Foot Ankle Soc*, 11: 13-17, 2007.
7. **Knowles FW:** *Effects of shoes on foot form: an anatomical experiment.* *Med J Aust*, 1: 579-582, 1953.
8. **Seelenfreund M and Fried A:** *Correction of hallux valgus deformity by basal phalanx osteotomy of the big toe.* *J Bone Joint Surg*, 55-A: 1411, 1973.
9. **Sorto LA Jr, Balding MG, Weil LS and Smith SD:** *Hallux abductus interphalangeus. Etiology, x-ray evaluation and treatment.* *J Am Podiatry Assoc*, 66: 384-396, 1976.
10. **Wilkinson JL:** *The terminal phalanx of the great toe.* *J Anat*, 88: 537-542, 1954.