

## 한국인의 무지외반각 제 1, 2중족골간각 및 무지외반증의 임상적방사선학적 고찰

부산 대동병원 정형외과 \*부산대학교 의과대학 정형외과학교실

유충일\* · 김부환 · 신규석 · 임종인

=Abstract=

### A Clinical and Radiological Study of the Hallux Valgus Angle, Intermetatarsal Angle and Hallux Valgus of Koreans

Chong Il Yoo, M.D.\*, Boo Hwan Kim, M.D., Kyu Seok Shin, M.D. and Jong In Im, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Dae Dong Hospital, Pusan, Korea*

*\*Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University, College of Medicine, Pusan, Korea*

The first ray, including the hallux and first metatarsal, has historically been the most common location of congenital and functionally acquired deformities of the lower extremity. It has been the subject of extensive historical review and study as an untold number of authors and surgeons have directed their talents toward the comprehension and correction of the condition.

But, few reports have been made on that subject in Korean population. So, we made a clinical and radiological study of the hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal angle (IMA) and hallux valgus in 200 Korean population.

The results obtained were as follows:

1. The mean value of HVA was  $14.8^\circ \pm 4.6^\circ$  in male and  $17.6^\circ \pm 5.4^\circ$  in female.  
The mean value of HVA of the hallux valgus patient was  $33^\circ$ .
2. The mean value of IMA was  $8.6^\circ \pm 1.9^\circ$  in male and  $10.2^\circ \pm 2.2^\circ$  in female.  
The mean value of IMA of the hallux valgus patient was  $14^\circ$ .
3. The incidence of hallux valgus was 11% in male, 37% in female and female was 77% of all hallux valgus patient.
4. The family history of hallux valgus was found in 63% and 94% of patients has bilateral involvement.
5. The most common chief complaint was pain over the medial side of the first MP joint or base of the other metatarsal bone. Symptoms were not correlated with angle value.
6. In the first MP joint of hallux valgus by Piggott, the deviated joint was most common (52%).
7. In the three basic MP joint types by Haas, the round metatarsal head was most common.
8. DASA was ranged from  $0^\circ$  to  $7^\circ$  in normal persons and from  $2^\circ$  to  $16^\circ$  in hallux valgus patients.
9. PASA was ranged from  $1^\circ$  to  $9^\circ$  in normal persons and from  $3^\circ$  to  $35^\circ$  in hallux valgus patient.
10. The tibial sesamoid displacement more than grade 4 by Haas rating system was found 63% of hallux valgus patients.

**Key Words:** Hallux valgus, Koreans.

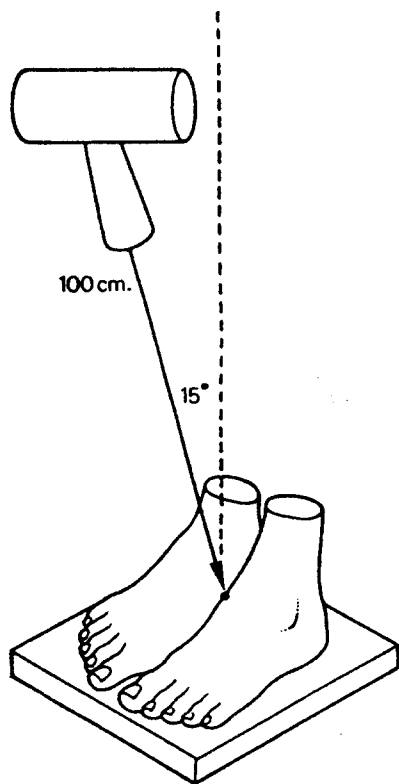
## 서 론

인체 부위중 족부(foot)는 기립과 보행시 두 가지 작용 즉, 정지시에 체중을 안정성 있게 지지하는 수동적 작용과 보행시 몸체를 전방으로 추진하는 능동적 작용을 수행한다.

특히 중족골 두부는 신체를 발로 올릴때 지

**Table 1.** Age and sex distribution

Sex Age (year)	No. of case		Total
	Male	Female	
under 10	11	10	21
10-19	14	12	26
20-29	13	14	27
30-39	14	14	28
40-49	17	19	36
50-59	17	18	35
over 60	14	13	27
Total	100	100	200

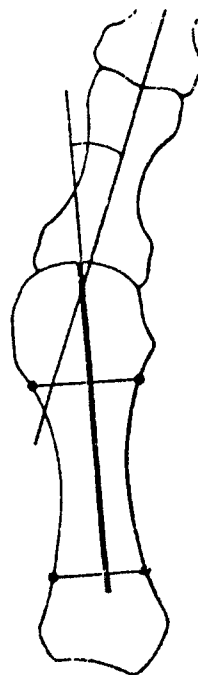


**Fig. 1.** Dorsoplantar(anteroposterior) weight bearing X-rays.

레점 역할을 하는데 이중 제 1중족지 관절에서 체중의 50%를 지탱하며 많은 하중을 받게 되어서 하지의 선천적, 후천적 변형이 가장 흔한 장소로 알려져 있다<sup>12)</sup>. 이들 변형중 무지외반증(hallux valgus)은 근래 신발모양과 재료의 다양한 변화에 따라 증가추세에 있고<sup>3,8,19,21,22,25)</sup> 많은 환자들에 의해 무려 130여가지 이상의 치료법이 소개되고 있다.

Hallux valgus란 단어는 Carl Heuter<sup>10)</sup>에 의해 처음 사용되었고, 다음과 같이 정의 할 수 있다. 즉, 무지가 제 1중족지 관절에서 외측을 향하여 외반되어 있고, 제 1중족골은 제 2중족골과 멀어 지도록 내측으로 기울어져 있는 제 1중족지관절의 변형이라 한다.

한편, 무지외반증의 치료 및 분석의 기본이 되는 무지외반각(hallux valgus angle) 및 제 1, 2중족골간각(intermetatarsal angle)의 한국인에서의 정상치와 무지외반증에 대한 문헌 발표가 적어 저자는 한국인에서의 상기 두 각과 무지외반증의 임상적, 방사선학적 특징을 알아보고저 본 연구를 시행하였다.



**Fig. 2.** Hallux valgus angle measures degree of lateral deviation of hallux.

## 연구대상 및 방법

### 대 상

족부나 족관절의 과거 손상이 있었거나 선천성 족부변형을 가진 예를 제외하고, 기립가능한 남녀 한국인 각 100명씩을 대상으로 하였다(표 1).

### 방 법

족부 방사선 촬영 방법은 환자를 체중부하 기립상태로 나무 받침대 위에 두 발을 모으게 한 후 관구와의 거리는 100cm로 하고 수직선에서 15° 정도 후족부를 향하게 하여 경골에 의한 중첩음영을 피하게 하였고 초점은 주상골들 사이에 두도록 하였다<sup>9)</sup>(Fig. 1).

이렇게 하여 촬영한 사진을 판독하여 무지의 반각 (Fig. 2), 제 1, 2중족골간각 (Fig. 3), distal articular set angle (DASA) (Fig. 6), proximal articular set angle (PASA) (Fig. 7) 등을 측정하고 Piggott에 의한 제 1중족지관절 분류 (Fig.

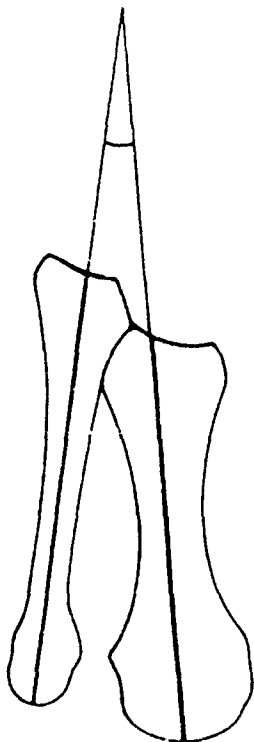


Fig. 3. Intermetatarsal angle is the angle between long axis of first and second metatarsal bone.

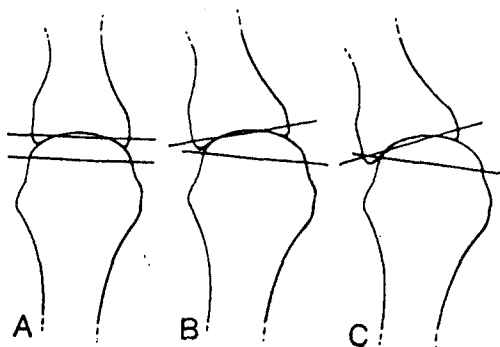


Fig. 4. First metatarsophalangeal joint position.

A. congruous B. deviated C. subluxated

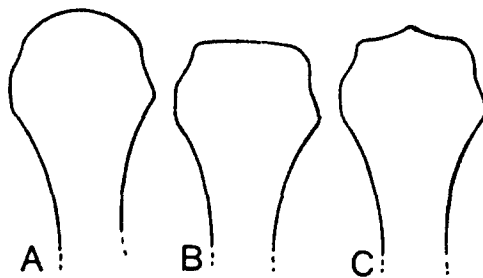


Fig. 5. Metatarsal head shape.  
A. round B. oblique C. square.

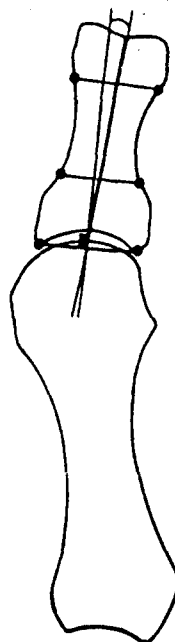


Fig. 6. DASA measures deviation of bisection of proximal phalanx from line drawn parallel to articular surface of base.



Fig. 7. PASA is formed by bisection of first metatarsal and perpendicular to effective articular cartilage of metatarsal head.

Table 2. Mean value of hallux valgus angle

Age (Year)	Sex	Male (degree)	Female (degree)	Total
under 10		7.6	8.8	8.2
10-19		14.5	10.7	11.0
20-29		14.5	15.6	15.1
30-39		15.1	16.7	15.9
40-49		16.2	19.0	17.6
50-59		17.1	25.3	21.2
over 60		18.5	27.3	22.9
Total		14.8	17.6	16.2

4) 및 Haas에 의한 중족골두 모양의 분류 (Fig. 5)와 종자골의 위치판정 (Fig. 8)등을 시행하고 그 결과를 조사 하였다.

## 결 과

### 1. 무지외반각

무지외반각은 남자에서 평균  $14.8^{\circ} \pm 4.6^{\circ}$  였으며 여자에서는  $17.6^{\circ} \pm 5.4^{\circ}$ , 남여 전체 평균은  $16.2^{\circ} \pm 5.1^{\circ}$  였다(표 2).

### 2. 제 1, 2중족골간각

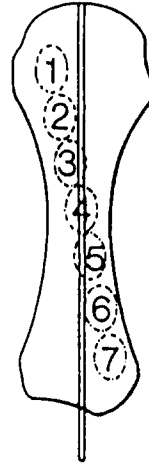


Fig. 8. Tibial sesamoid position is determined by position of this bone in relationship to bisection of first metatarsal.

Table 3. Mean value of intermetatarsal angle

Age (Year)	Sex	Male (degree)	Female (degree)	Total
under 10		6.9	5.8	6.4
10-19		7.5	8.2	7.9
20-29		9.0	10.3	9.7
30-39		9.6	10.3	9.9
40-49		9.1	12.5	10.8
50-59		8.9	12.7	10.8
over 60		9.4	11.9	10.7
Total		8.6	10.2	9.4

제 1,2중족골간각은 남자에서 평균  $8.6^{\circ} \pm 1.9^{\circ}$  였으며 여자에서는  $10.2^{\circ} \pm 2.2^{\circ}$ , 남여 전체 평균은  $9.4^{\circ} \pm 2.1^{\circ}$  였다(표 3).

### 3. 무지외반증의 빈도

남자가 100명 (11%), 여자가 100명중 37명 (37%)이며, 남여 전체 200명중 48명으로 24% 였고, 무지외반증 환자의 77%가 여자였다 (표 4).

### 4. 임상증상

가족중 무지외반증의 병력이 있는 환자는 30명 (63%)이었고, 양측성인 경우는 45명 (94%)이었다.

환자의 주소 (chief complaints)는 족부동통이 10명 (21%)으로 가장 많았고, 미용상 불만 4명 (8%), 점액낭염 4명 (8%)의 순이었다.

한편, 무지외반각, 제 1, 2중족골간각의 크기와 무지외반증 증상 발현유무와는 뚜렷한 상관관계가 없었다(표 5).

### 5. Piggott의 제 1중족지관절의 분류

Deviated type 이 환자중 22명 (52%)으로 가장 많았다(표 6).

### 6. Haas의 중족골두 모양의 분류

Round head가 정상인에서 97명 (64%), 환자에서 33명 (69%)으로 가장 많았다(표 7).

### 7. DASA, PASA 및 내측 종자골의 위치

DASA는 정상인에서  $0^{\circ}$ - $7^{\circ}$ , 환자에서  $2^{\circ}$ - $16^{\circ}$ 의 분포를 보였다. PASA는 정상인에서  $1^{\circ}$ - $9^{\circ}$ , 환자에서  $3^{\circ}$ - $35^{\circ}$ 의 분포를 보였다. Haas에 의한 내측 종자골의 위치 분류시 환자중 30명 (63%)이 grade 4이상이었다.

## 고 찰

**Table 4.** Age and sex distribution of hallux valgus patients

Age (Year)	Sex	Male	Female	Total
under 10		0	0	0
10-19		0	1	1
20-29		1	5	6
30-39		1	5	6
40-49		2	8	10
50-59		3	10	13
over 60		4	8	12
Total		11 (11%)	37 (37%)	48 (24%)

무지외반각은 무지근위지골의 중앙을 지나는 장축과 제 1중족골 장축이 이루는 각이며 평균치로 Hardy와 Clapham<sup>8)</sup>은  $15.7^{\circ}$ , Houghton과 Dickson<sup>11)</sup>은  $16.7^{\circ}$ , Antrobus<sup>1)</sup>은  $18.7^{\circ}$ 라 했고 발표연도가 최근에 가까워짐에 따라 평균치가 점차 증가하는 추세를 보이고 있다. 저자의 경우 다른 발표에 비해 약간 낮은 수치를 보였는데 이는 신발을 비롯한 생활습관의 차이 그리고 외국의 보고가 주로 성인을 대상으로 한데 비해 저자는 아동도 같이 포함한 점등을 들 수 있겠으나 절대수치의 비교에는 문제가 있으리라 본다. Hardy와 Clapham<sup>8)</sup>은 피검자의 85%가  $20^{\circ}$ 이하라 했으나 저자의 경우 150명 (75%)이  $20^{\circ}$ 이하였다. 연령에 따라 변화를 보면 남녀 모두 연령증가와 함께 점차 증가되는 경향을 보였고<sup>8)</sup> 특히 여자에 있어서 20대와 50대에서 상대적으로 큰 증가를 보였는데 이는 20대에 신발착용 습관의 변화와 50대에 있어 중족지관절의 진행되는 퇴행성 변화에 의한 생역학적 변화가 한 요인이 되리라 추정된다.

제 1, 2중족골간각은 제 1, 2중족골의 중앙을 지나는 각각의 장축이 이루는 각으로 Hardy와 Clapham<sup>7)</sup>이  $7.5^{\circ}$ 로 거의 일정하며 무지외반각과는 상관관계가 없다고 했으나 Gottschalk등<sup>5)</sup>은 두 값사이에 중요한 상관관계가 있다고 했다. 저자의 경우 두각 사이에는 강한 상관관계가 있었다( $r = 0.78$ ).

무지외반증의 빈도 연구에 있어, 어떤 집단에서는 거의 관찰할 수 없었다는 보고<sup>3, 19)</sup>에서부터 인구의 거의 50%에 존재 했다는 보고<sup>5)</sup>까지 다양했다. Hardy와 Clapham<sup>8)</sup>은 91명중 61%에서 Glynn등<sup>4)</sup>은 41명중 68%에서 무지외반증의 가족력이 있다고 했으며 저자도 48명

**Table 5.** Distribution of chief complaints of hallux valgus

No.	Chief complaints	No. of patients	Mean value of HVA (degree)	Mean value of IMA (degree)
1.	불편없음	25(52%)	30(17-42)	12( 9-21)
2.	제 1중족지관절 내측부 및 중족골부위 동통	10(21%)	33(18-49)	13(13-23)
3.	미용상 불만	4( 8%)	31(19-45)	14( 9-16)
4.	점액낭염	4( 8%)	32(24-48)	14(11-18)
5.	외반 변형의 진행	2( 4%)	29(20-38)	15(13-17)
6.	족부변형에 의한 신발착용시 불편감	2( 4%)	35(23-47)	17(15-19)
7.	족지골의 이차적 변형	1( 3%)	42	15
			33(17-49)	14(10-23)

**Table 6.** Piggott classification of first MP joint in hallux valgus

Authors	Joint type	congruous	deviated	subluxated
Piggott (1960)		9%	38%	53%
Present result		21%	52%	27%

중 63%로 비슷했다.

Glynn등<sup>4)</sup>에 무지외반증 거의 모든 경우에서 양측성을 나타낸다고 했고 본 연구에서는 45명 (94%)이 양측족부 모두에 보였다.

무지외반증 환자가 호소하는 증상은 다양했는데 전혀 불편을 느끼지 않는 경우가 반이상 있었고 족부동통이 다음순 이었다. 한편, 무지외반각, 제 1, 2중족골간각의 크기와 증상발현 유무 사이에 뚜렷한 연관성은 없었다<sup>9, 13, 15~18)</sup>. 환자중 수술을 원하는 경우는 10명으로 전 환자의 21%에 불과했다.

무지외반증의 방사선학적 분류법으로 Piggott<sup>20)</sup>의 방법이 예후 결정에 가장 좋은 것으로 알려져 왔다. 중족골과 근위지골 관절면에서 각각 평행선을 그으면 congruous joint에서는 중족골 원위 관절면이 조금 기울어져 있으나 두선이 평행하고 이는 전적으로 무지 및 중족골 모양에 의한 변형으로 무지외반각이 15°-28°이며 진행되는 중족지관절의 변형이나 지골의 회전변형은 보이지 않고 엄밀한 의미로 병적상태가 아니라고 했으며 환자의 9%가 해당되었다고 했다. deviated joint는 두 관절면의 횡직경이 더이상 평행하지 않고 지골의 회전이 11%, 종자골 전이가 14%에서 보이며 환자중 38%가 이에 속한다고 했다. 저자의 경우 deviated joint가 25명 (52%)으로 가장 많았다. subluxated joint에서는 두 선이 관절내에서 교차하고 근위지골 기저부 외연이 중족골 두부 외측으로 아탈구된 상태로 환자의 48%에서 무지외반각이 시간이 가면서 점차 증가한다고 했다. 지골의 회전이 38%에서, 종자골의 전이가 56%에서 보이며 환자중 53%로서 가장 많았다.

Haas<sup>6)</sup>는 제 1중족지관절을 중족골두 모양에 따라 세가지 형태로 분류했는데 비교적 불안정하고 무지외반증이 잘 생기는 round shape, 좀체로 변형이 없고 안정한 oblique shape과 대단히 안정되어 mechanical imbalance가 존재할때 오히려 hallux limitus나 hallux rigidus등이 생길 수 있는 square shape로 분류했는데 저자의 경

**Table 7.** Three basic joint type by Haas classification

Metatarsal head shape	Person	Normal person	Hallux valgus patient
Round shape		97 ( 64%)	33 ( 69%)
Oblique shape		52 ( 34%)	14 ( 29%)
Square shape		3 ( 2%)	1 ( 2%)
Total		152 (100%)	48 (100%)

우 정상인 및 환자모두에서 round, oblique & square shape의 순서로 분류되었다.

DASA의 정상치는 0°-8°로 보고<sup>18)</sup>되고 있고 본 연구에서는 정상인에서 0°-7°, 환자에서 2°-16°의 분포였으며 나이, 성별 및 무지외반증과 DASA크기 사이에 뚜렷한 연관성은 없었다. DASA가 매우 증가된 무지외반증의 경우 근위지골 절골술이 더욱 유용하다고 한다<sup>18)</sup>.

PASA의 정상치에 대한 보고는 없으나 본 연구에서는 정상인에서 1°-9°의 분포로 DASA와 비교적 비슷하였으나 무지외반증 군에서는 3°-35°로 분포가 다양했고 역시 나이, 성별 및 무지외반증과 PASA크기 사이에는 뚜렷한 연관성은 없었다. PASA가 큰 무지외반증의 경우 중족골의 원위부 절골술이 매우 유용하다고 한다<sup>18)</sup>.

Haas<sup>6)</sup>의 내측 종자골 위치의 분류시 외측 종자골 절제술이 적응이 된다는 grade 4이상의 환자는 저자의 경우 30명 (63%)이었다.

## 결 론

한국인 남녀 각 100명씩 200명을 대상으로 한 무지외반각, 제 1, 2중족골간각 및 무지외반증의 임상특징과 전후 족부 사진에서 본 방사선학적 특징을 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 무지외반각은 남자에서 평균  $14.8^\circ \pm 4.6^\circ$  였으며, 여자에서는  $17.6^\circ \pm 5.4^\circ$ , 남녀 전체 평균은  $16.2^\circ \pm 5.1^\circ$  였다. 무지외반증환자의 평균치는  $33^\circ$  였다.

2. 제 1, 2중족골간각은 남자에서 평균  $8.6^\circ \pm 1.9^\circ$  였으며, 여자에서는  $10.2^\circ \pm 2.2^\circ$ , 남녀 전체 평균은  $9.4^\circ \pm 2.1^\circ$  였다. 무지외반증환자의 평균

치는 14°였다.

3. 무지외반증의 빈도는 남자가 11명 (11%), 여자가 37명 (37%)으로 남녀전체 24%였고 환자중 77%가 여자였다.

4. 가족중 무지외반증의 병력이 있는 환자는 30명 (63%)이었고 양측성인 경우는 45명 (94%)이었다.

5. 환자의 주소 (chief complaints)는 족부동통이 10명 (21%)으로 가장 많았고, 미용상 불만 4명 (8%), 점액낭염 (8%)의 순이었으며 증상발현과 무지외반각, 제 1, 2중족골간각과의 크기와는 상관관계가 없었다.

6. Piggott의 제 1중족지관절의 분류에 따르면 deviated type이 환자중 25명 (52%)으로 가장 많았다.

7. Haas의 중족골두 모양의 분류에 의하면 round head가 정상인에서 97명 (64%), 환자에서 33명 (69%)으로 가장 많았다.

8. DASA는 정상인에서 0°-7°, 환자에서 2°-16°의 분포를 보였다.

9. PASA는 정상인에서 1°-9°, 환자에서 3°-35°의 분포를 보였다.

10. Haas에 의한 종자골 위치의 분류시 환자중 30명 (63%)이 grade 4이상이었다.

## REFERENCES

- 1) Antrobus, M.B.: *The primary deformity in hallux valgus and metatarsus primus varus*. Clin. Orthop., pp. 184-251, 1984.
- 2) Durman, D.C.: *Metatarsus primus varus and hallux valgus*. AMA Arch Surg., 74:128, 1957.
- 3) Engle, E.T. and Morton, D.J.: *Notes on foot disorders among natives of the Belgium Congo*. J. Bone and Joint Surg., 13:311, 1931.
- 4) Glynn, M.K., Dunlop, J.B. and Fitzpatrick, D.: *The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus*. J. Bone and Joint Surg., 67B:188, 1980.
- 5) Gottschalk, F.A.B., Sallis, J.G., Beighton, P. H. and Solomon, L.: *A comparison of the prevalence of hallux valgus in three South African population*. S. African population. S. Afr. Med. J. 57:355, 1980.
- 6) Haas, M.: *Radiographic and biomechanical considerations of bunion surgery*. In Gerbert J(ed): *Textbook of Bunion Surgery*. pp. 23-62, Mt Kisco, N.Y., Futra, 1981.
- 7) Hardy, R.H. and Clapham, J.C.R.: *Hallux Valgus-predisposing anatomical causes*. Lancet: pp. 1180-1183, 1952.
- 8) Hardy, R.H. and Clapham, J.C.R.: *Observation on hallux valgus*. J. Bone and Joint Surg., 33B:376, 1951.
- 9) Helal, B. and Wilson, D.: *The Foot*. 1st Ed. pp 411-471, Edinburgh, London and N.Y., Churchill Livingstone, 1988.
- 10) Hueter, C.: *Specielle pathologic der Gelenkrankheiten. Die Zehengelenke*. In: *Klknk der Gelenkrankheiten 1st ed*. pp. 339-351, Leipzig, FCW Vogel. 1871.
- 11) Hughton, G.R. and Dickson, R.A.: *Hallux valgus in the younger patient*. J. Bone and Joint Surg., 61B:176, 1979.
- 12) Hutton, W.C. and Dhanendran, M.: *A study of the distribution of load under the normal foot during walking*. Int Orthop (SICOT) 3: 153, 1979.
- 13) Inman, V.T.: *Hallux valgus: A review of etiological factors*. Orthop. Clin. N. Am, 5:59, 1974.
- 14) Jahss, M.H.: *Hallux valgus: further consideration-the first metatarsal head*. Foot Ankle, 2: 1, 1981.
- 15) Mann, R.A. and Coughlin, M.J.: *Hallux Valgus: etiology, anatomy, treatment and surgical considerations*. Clin. Orthop., 157:31, 1981.
- 16) Mann, R.A.: *Hallux valgus*. In Frankel VH (ed): *American Academy of Orthopedic surgeons: Instructional Course Lectures*. St. Louis, CV Mosby, pp. 181-183, 1981.
- 17) Mann, R.A.: *Surgery of the foot*, 2nd ed., pp. 65-131. St. Louis, CV Mosby, 1986.
- 18) McGlamry, E.D.: *Foot surgery*, 1st ed. pp. 133-250, Baltimore, Williams and Wilkins. 1987.
- 19) Mchennon, R.: *Prevalence of hallux valgus in a neolithic New Guinea population*. lancet, 1: 1395, 1966.
- 20) Piggott, H.: *The natural history of hallux valgus in adolescence and early adult life*. J. Bone Joint Surg (Br), 42:749, 1960.

- 21) Shine, I.B.: *Incidence of hallux valgus in a partially shoe-wearing community. Br. Med. J., 1: 1468, 1965.*
- 22) Sim-Fook, L. and Hogdson, A.R.: *A comparison of foot forms among the nonshoe and shoe-wearing Chinese population. J. Bone and Joint Surg., 40A: 1058, 1958.*
- 23) Spinner, S.M. and Lipsman, S. and Lipsman S. and Spector, F. : *Radiographic criteria in the assessment of hallux abductus deformitie. J. Foot Surg., 23: 25, 1984.*
- 24) Tachdjian, M.O.: *The child's foot, 2nd Ed. Philadelphia, W.B Saunders Co, 1985.*
- 25) Tadashi, K. and Showri, W.: *The etiology of hallux valgus in Japan. J. Bone and Joint Surg., 157: 78, 1981.*
- 26) Wilson, D.W.: *Treatment of hallux valgus and bunions. Br. J. Hosp. Med., 24: 548, 1980.*