대한족부족관절학회지: 제9권 제1호 2005
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 9. No. 1. pp.1-8, 2005

전족부의 방사선학적 관찰: 1982년과 2004년의 차이를 중심으로

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

노성만·이근배·박유복·김병수·김영진

Radiographic Evaluation on the Forefoot: Based on the Two Different Data (1982 and 2004)

Sung Man Rowe, M.D., Keun Bae Lee, M.D., Yu Bok Park, M.D.,
Byung Soo Kim, M.D., Yung Jin Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

=Abstract=

Purpose: We compared the bony arrangements of the forefoot in 2 different years, 1982 and 2004, to determine any changes with time period of 22 years.

Materials and Methods: The radiographs of 200 normal Korean adults, 100 male and 100 female volunteers, were evaluated both in 1982 and 2004. The radiographic results were evaluated with as follows; hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal angle (IMA), morphology of metatarsal head and relative anterior protrusion of the metatarsals and the phalanges. The mean ages were 38 years (23-52years) in 1982, and 37 years (24-50years) in 2004.

Results: The mean of HVA decreased from 15.6 degrees in 1982 to 14.3 degrees in 2004 (p=0.047), and the mean of IMA increased from 8.0 degrees in 1982 to 9.4 degrees in 2004 (p=0.031). The morphology of metatarsal head and relative anterior protrusion of the metatarsals and the phalanges were not different between the two study years.

Conclusion: Comparing with those of 1982 measurements, we found an increase of IMA and a decrease of HVA. A prospective study may be needed to illuminate course of the changes.

Key Words: Forefoot, Bony arrangement, Radiographic comparative evaluation

서 론

발의 전족부는 5개의 중족골과 14개의 족지골로 이루어져 있으며, 사람이 서고 걷는데 안정성을 부여하는 기반을 형성하고, 보행시 진출(push-off)을 돕는다[11]. 특히 중족골 두는 체중 부하의 중심이며, 족지는 중족골 두를 지면에 밀착시켜 안정감을 갖게 한다[13]. 이렇게 서거나 걷는 동작에

• Address for correspondence
Keun Bae Lee, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Chonnam National University Hospital
8, Hak-dong, Dong-gu, Gwangju, 501-757, Korea
Tel: +82-062-220-6336 Fax: +82-62-225-7794
E-mail: kbleeos@chonnam.ac.kr

있어서 중요한 역할을 담당하고 있는 전족부의 골격에 있어 형태 또는 배열상의 병적 변화가 발생한다면 이는 족부 생역학의 변화를 초래하여 족부의 기본 기능을 감소 또는 악화시킨다. 특히 근래에 와서 족부의 형태학적 특징과 골격 배열 상태가 각종 족부 질환의 발생 소인과 밀접한 관계가 있음이 밝혀지면서 전족부의 각종 정상 계측의 필요성이 증가되고 있다[2,5,8,10]. 그러나 후족부와 중족부의 계측에 대한 연구는 비교적 자세하고 빈번하게 보고되어 온 것과는 달리 전족부에 대한 방사선 계측은 그 연구 보고가 많지 않다.

저자들은 전족부의 형태와 배열의 정상치를 구함으로써 외상 후 정복의 지침이 되며 전족부 질환의 진단 및 예방에 도움이 되고자 하였다. 또한 22년간 한국 성인의 전족부 골격의 일반적 형태와 배열에 어떠한 변화가 있었는가를 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

1982년과 2004년 두 차례에 걸쳐 한국 성인 남녀 각각 100명씩의 일측 전족부의 방사선 사진을 대상으로 하였다. 1982년 이들의 평균 연령은 38세(23-52세)였으며, 2004년 지원자들의 평균 연령은 37세(24-50세)였다. 방사선 촬영은 족저부를 지면과 밀착시킨 후 방사선 광선의 중심이 전족부 중앙을 향하고 방사선 필름과는 수직이 되게 하여 전후면상을 촬영하였다.

본 연구에서는 방사선 소견 상 골격이 성장중인 자, 족부에 외상 및 질병을 앓거나 앓았던 자, 현재 족부에 원인 불명의 통증을 호소하는 자는 제외하였다.

전족부의 방사선 소견 중 임상에 적용 가능한 다음과 같은 전족부의 형태학적 특징과 골격 배열 상태를 측정 및 관찰하였다.

1. 중족골간 각(intermetatarsal angle, IMA)과 무지 외반각(hallux valgus angle, HVA)

중족골간 각은 제1 중족골과 제2 중족골을 각각 종으로 2등분하는 선이 이루는 각으로[2] 일반적으로 제1 중족골의 내전 정도를 표시하는 각도이다. 무지 외반각은 제1 중족골을 종으로 2등분하는 선과 제1 근위 지골을 2등분하는 선이 이루는 각으로[2] 무지의 외전 정도를 표시하는 각도이다.

2. 중족골 두의 형태

외력에 대한 중족지골 관절의 안정성과 가동성을 판단하기 위해 중족골 두의 형태를 3가지로 구분하였다[2]. 첫째, 중족골 두의 대표적인 형태이나 외부로부터의 변형 압박에 안정감이 적은 원형 골두, 둘째, 구조상 원형에 비하여 안정감이 있는 장방형 골두, 셋째, 가장 안정성 높은 형태인 중앙 융기를 동반한 장방형 골두로 구분하였다(Fig. 1).

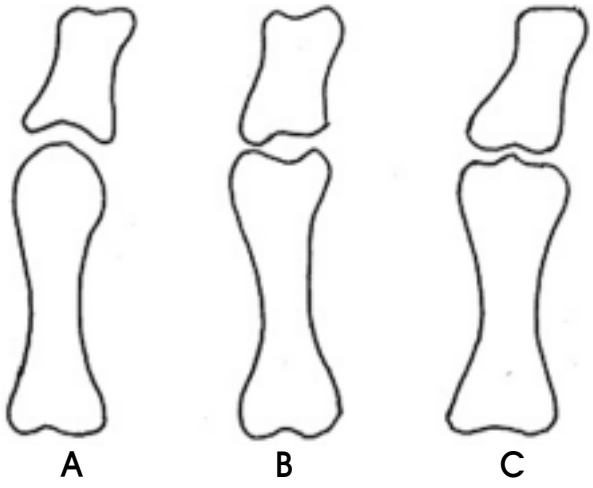

Figure 1. Morphology of the metatarsal head (A). Round type. (B) Square type. (C) Square type with center ridge (from Bluth et al[2]).

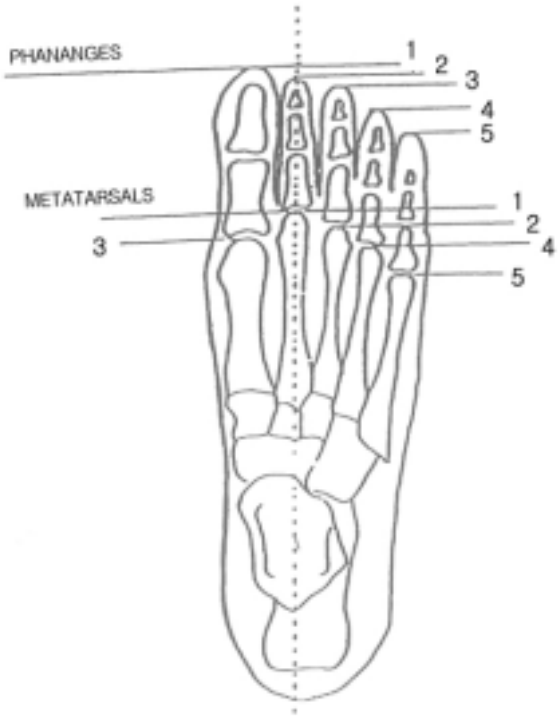

Figure 2. Example of relative length projection of the metatarsals and the phalanges (from Calliet[3]).

3. 중족골의 전방 돌출 순위

중족골 5개는 서로 위치, 방향, 길이가 달라서 전방으로 돌출하는 정도에 차이가 있다. 이를 측정하기 위하여 전족부의 중추선인 제2 중족골을 기준선으로 하고, 각 골두의 접선이 기준선과 수직선을 이루도록 하여 돌출 순위를 정하였다[3](Fig. 2).

4. 족지골의 전방 돌출 순위

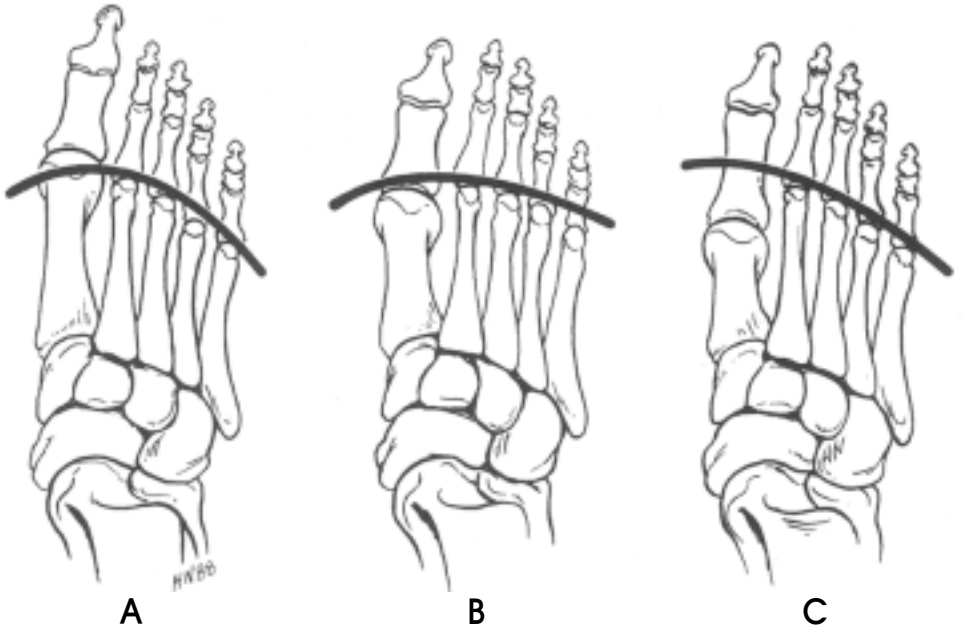

Figure 3. Metatarsal formula. (A) Index plus. (B) Index plus minus. (C) Index minus (from Viladot[13]).

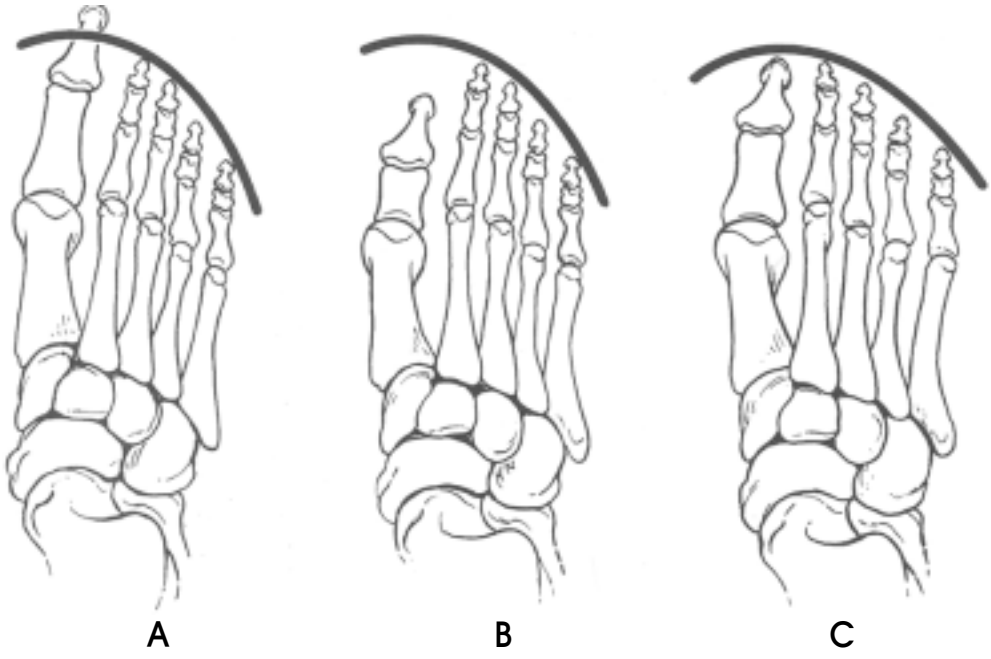

Figure 4. Digital formula. (A) Egyptian foot, (B) Greek foot, (C) Squared foot. (from Viladot[13]).

족지골의 돌출 순위는 중족골의 경우와 동일한 방법을 이용하였으며, 연부 조직의 영상을 포함하여 순위를 정하였다[3](Fig. 2).

5. 전족부 형태

제1 중족골과 제2 중족골의 전방 돌출이 같은 경우를 index plus minus, 제1 중족골이 제2 중족골보다 짧은 경우는 index minus, 제1 중족골이 제2 중족골보다 긴 경우를 index plus로 분류하고[13](Fig. 3), 또한 족지골의 길이에 따라 제1 족지골이 제2 족지골과 같은 경우를 장방형 족(Squared foot)으로, 제1 족지골이 제2 족지골보다 짧은 경우를 그리스인형 족(Greek foot), 제1 족지골이 제2 족지골보다 긴 경우를 이집트인형 족(Egyptian foot)으로 나누었다[13](Fig. 4).

자료의 통계학적 처리를 위하여 SPSS 11.0을 사용하여 Student t-test를 시행하였으며, 통계학적 유의 수준은 p 값을 0.05 이하로 하였다.

결 과

1. 중족골간 각과 무지 외반각

중족골간 각은 1982년 평균 8.0도에서 2004년 9.4도로 1.4도 증가하였으며(p=0.031), 무지 외반각은 1982년 평균 15.6도에서 2004년 14.3도로 1.3도 감소하였다(p=0.047). 남녀별로는 중족골간 각은 1982년에는 남녀 각각 평균 7.1도와 8.9도, 그리고 무지 외반각은 남녀 각각 14.3도와 16.9도였으며, 2004년에는 중족골간 각은 남녀 각각 평균 9.3도와 9.5도, 그리고 무지 외반각은 평균 13.5도와 15.1

Table 1. Intermetatarsal angle (IMA) and hallux valgus angle (HVA)

	1982			2004		
	IMA(°)*	HVA(°)†	No. of feet	IMA(°)	HVA(°)	No. of feet
	Mean (range)	Mean (range)		Mean (range)	Mean (range)	
Male	7.1 (0~13)	14.3 (4~27)	100	9.3 (4~17)	13.5 (2~20)	100
Female	8.9 (3~16)	16.9 (4~29)	100	9.5 (5~16)	15.1 (3~24)	100
Total‡	8.0 (0~16)	15.6 (4~29)	200	9.4 (4~17)	14.3 (3~24)	200

*IMA; intermetatarsal angle; † HVA; hallux valgus angle, ‡ $p<0.05$.

Table 2. Distribution of hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA)

	Degree	1982			2004		
		Male	Female	Total(%)	Male	Female	Total(%)
HVA*	0~5	2†	2	4 (02.0)	3	3	6 (03.0)
	6~10	24	9	33 (16.5)	11	10	21 (10.5)
	11~15	36	30	66 (33.0)	49	34	83 (41.5)
	16~20	30	40	70 (35.0)	37	46	83 (41.5)
	21~25	6	14	20 (10.0)	0	7	7 (03.5)
	26~30	2	5	7 (03.5)	0	0	0 (00.0)
	Total	100	100	200	100	100	200
IMA‡	0~3	5	2	7 (03.5)	0	0	0 (0.0)
	4~6	39	12	51 (25.5)	9	4	13 (06.5)
	7~9	41	50	91 (45.5)	38	34	72 (36.0)
	10~12	13	34	47 (23.5)	40	54	94 (47.0)
	13~15	2	2	4 (02.0)	13	8	21 (10.5)
	Total	100	100	200	100	100	200

*HVA; hallux valgus angle, †; number of feet, ‡ IMA; intermetatarsal angle

도였다. 중족골간 각은 남자 2.2도, 여자 0.6도 증가했으며, 무지 외반각은 남자 0.8도, 여자 1.8도 감소하였다. 1982년과 2004년 모두 두 각은 남자보다 여자에서 더 컸다(Table 1). 무지 외반각과 중족골간 각의 크기를 서로 비교하여 보면 대부분에서 무지 외반각이 중족골간 각에 비하여 컸으며, 1982년에는 총 200예 중 190예(95%), 그리고 2004년에는 총 200예 중 183예(91.5%)에서 무지 외반각이 더 큰 각을 보였다. 무지 외반각의 중족골간 각에 대한 크기 정도는 1982년에는 남녀 각각 2.0배와 1.9배, 2004년 남녀 각각 1.5배와 1.6배로 그 비율이 감소하는 경향을 보였다(Table 1, 3). 두 각의 분포 상태를 보면 무지 외반각은 1982년 최소 4도에서 최대 27도의 분포를 보였으며, 11도와 20도 사이에 136예(68%)가 분포하고, 20도 이상이 되는 경우도 27예(14%)였다. 그러나 2004년에는 최소 4도에서 최대 17도의 분포를 보였으며, 11도와 20도 사이에 166예(83%)였고, 20도 이상은 7예(4%)에 불과하였다(Table 2). 중족골간 각은 1982년 최소 0도에서 최대 16도의 분포를 보였으며, 7도와 12도 사이에 138예(68%)가 분포하였고, 6도 이하인 경우는 58예(29%)였다. 그러나 2004년에는 7도와 12도 사이에 166예(83%)가 분포하고, 6도 이하인 경우는 13예(7%)였다(Table 2).

2. 중족골 두 형태의 분류

1982년 남녀 각각 500예의 중족골 두 형태 중 원형 골두는 남녀 각각 386예(77%)와 425예(85%), 장방형 골두는 남녀 각각 114예(23%)와 75예(15%), 그리고 중앙 돌기를 동반한 장방형 골두는 관찰되지 않았다. 중족골 별로 보면 장방형 골두의 대부분이 제2 중족골에 집중되어 있었고, 다음 순으로 제3, 제4, 제1, 제5 중족골 순이었다(Table 4). 2004년의 경우 남녀 각각 500예의 골두 형태중 원형 골두는 남녀 각각 417예(83%)와 437예(87%), 장방형 골두는 남녀 각각 83예와 63예, 그리고 중앙 돌기를 동반한 장방형 골두는 관찰되지 않았다. 장방형 골두는 대부분이 제2 중족골에 집중되어 있었고, 다음 순으로 제3, 제4 중족골 순이었으나 제1, 제5 중족골에서 장방형 골두는 관찰되지 않았다(Table 4). 중족골 두 형태 중 원형 골두가 차지하는 비율은 다소 증가하는 경향을 보였고, 장방형 골두에 있어서는 감소하는 경향을 보였다(Table 4).

3. 중족골의 전방 돌출 순위

1982년의 중족골의 전방 돌출 순위는 총 200예 중 2〉1〉3〉4〉5가 85예(42.5%), 1〉2〉3〉4〉5가 71예(35.5%), 그리고 2〉3〉1〉4〉5가 39예(19.5%)으로 이들 3가지 형태의 합계가 전체의 97.5%(195예)에 달하였다. 또한 제1 중족골이 가장 길었던 경우는 72예(36%), 제2 중족골이 가장 길었던

Table 3. Comparison of angle between hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA)

	1982			2004		
	Male	Female	Total(%)	Male	Female	Total(%)
HVA*〉IMA†	95‡	95	190 (95)	89	94	183 (91.5)
HVA≦IMA	5	5	10 (05)	11	6	17 (08.5)
Total	100	100	200	100	100	200

*HVA; hallux valgus angle, † IMA; intermetatarsal angle, ‡ ; number of feet

Table 4. Morphology of each metatarsal heads

Metatarsal		1982						2004					
		I	II	III	VI	V	Total(%)	I	II	III	VI	V	Total(%)
Male	R*	92†	19	85	91	99	386 (77)	100	37	81	99	100	417 (83)
	S‡	8	81	15	9	1	114 (23)	0	63	19	1	0	83 (17)
	SR§	0	0	0	0	0	0 (0)	0	0	0	0	0	0 (0)
Female	R	100	33	93	99	100	425 (85)	100	46	92	99	100	437 (87)
	S	0	67	7	1	0	75 (15)	0	54	8	1	0	63 (13)
	SR	0	0	0	0	0	0 (0)	0	0	0	0	0	0 (0)

*R; round; † ; number of feet, ‡ S; square, §SR; square with ridge

Table 5. Relative anterior protrusion of metatarsals and phalanges

	1982						2004					
	Metatarsals			Phalanges			Metatarsals			Phalanges		
	M*	F	Total(%)	M	F	Total(%)	M	F	Total(%)	M	F	Total(%)
2〉1〉3〉4〉5	38*	47	85 (42.5)	21	12	33 (16.5)	57	46	103 (51.5)	31	31	62 (31.0)
1〉2〉3〉4〉5	33	38	71 (35.5)	77	88	165 (82.5)	30	37	67 (33.5)	69	65	134 (67.0)
2〉3〉1〉4〉5	27	12	39 (19.5)	2	0	2 (1.0)	12	17	29 (14.5)	0	4	4 (2.0)
3〉2〉4〉1〉5	1	0	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)
2〉3〉4〉1〉5	1	0	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)
1〉3〉2〉4〉5	0	1	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)	1	0	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)
3〉4〉2〉1〉5	0	1	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)
3〉2〉1〉4〉5	0	1	1 (0.5)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)	0	0	0 (0.0)
Total	100	100	200	100	100	200	100	100	200	100	100	200

*M; male, † F; female, ‡ ; number of feet

Table 6. Digital and metatarsal formulas of 200 normal Korean volunteers investigated in 2004

	Squared foot			Greek foot			Egyptian foot		
	M	F	Total(%)	M	F	Total(%)	M	F	Total(%)
Index plus minus	11*	10	21 (10.5)	3	10	13 (06.5)	20	16	36 (18.0)
Index minus	9	11	20 (10.0)	23	23	46 (23.0)	20	16	36 (18.0)
Index plus	3	3	6 (3.0)	1	1	2 (1.0)	10	10	20 (10.0)
Total	23	24	47 (23.5)	27	34	61 (30.5)	50	42	92 (46.0)

*; number of feet, M; male, F; female

경우는 125예(62.5%), 제3 중족골이 가장 길었던 경우는 3예(1.5%)이었다(Table 5). 2004년의 중족골의 전방 돌출 순위는 총 200예 중 2〉1〉3〉4〉5가 103예(51.5%), 1〉2〉3〉4〉5가 67예(33.5%), 그리고 2〉3〉1〉4〉5가 29예(14.5%)으로 이들 3가지 형태의 합계가 대부분 199예(99.5%)를 차지하였고, 제1 중족골이 가장 길었던 경우는 68예(34%), 제2 중족골이 가장 길었던 경우가 132예(66%)으로 1982년의 소견과 유의한 차이가 없었다(Table 5).

4. 족지골의 전방 돌출 순위

족지골의 전방 돌출 순위 빈도는 1982년과 2004년 모두 1〉2〉3〉4〉5 형, 2〉1〉3〉4〉5 형, 2〉3〉1〉4〉5 형의 순서였으며 첫째와 둘째 형이 대부분을 차지하였다. 이 중 첫째 형은 1982년에 비해 2004년에 15.5% 감소하였으며, 둘째 형은 14.5% 증가하였다(Table 5).

5. 전족부 형태

2004년도에 촬영한 방사선 사진 200예를 관찰한 결과 장방형 족은 47예(23.5%), 그리스인형 족은 61예(30.5%), 이집트인형 족은 92예(46%)이었다(Table 6). 또한 index plus minus 형태는 70예(35%), index minus 101예(50.5%), index plus 29예(14.5%)이었다. 이중 그리스인형 족이면서 index plus minus형 중족골은 13예(6.5%)이었다(Table 6).

고 찰

정상인의 발에 있어서 무지 외반각의 평균치는 외국의 보고에 의하면 15.7도[5], 16.7도[7], 18.7도[1], 국내에서는 16.2도[14]와 13.3도[9]로 보고되어 있다. 그러나 일반적으로 정상치의 범위를 15도 이내로 규정하고 있음[5]과 비교할 때 문헌에 보고된 정상인의 평균치가 정상 범위의 상한치와 유사하거나, 상한치를 초과함을 알 수 있다. 또한 중족골간 각에서도 비슷한 현상이 관찰된다. 중족골간 각의 평균치는 외국의 보고에 의하면 8.5도[5], 8.2도[4], 9.5도[7], 9.0도[1], 국

내에서는 9.7도[14]와 8.5도[9]로 보고되어있다. 그러나 일반적으로 중족골간 각 정상치의 범위를 9도 이내로 규정하고 있음[5]과 비교할 때 정상인의 평균치가 정상 범위의 상한치와 유사하거나 다소 상한치를 초과함을 알 수 있다. 결과적으로 본 연구의 측정치와 문헌에 나타난 측정치를 종합적으로 검토해 볼 때 전족부의 형태는 비이상적임을 알 수 있었다. 또한 전족부의 형태에서 중요한 무지 외반각과 중족골간 각의 크기를 비교하여 그 변화 정도를 관찰하였을 때 연구 기간동안 무지 외반각의 변화가 더 큼을 알 수 있었다.

중족골 두의 형태는 중족족지간 관절의 가동성과 밀접한 관계가 있으나, 이에 관한 연구는 많지 않다[2,12]. Bluth 등[2]은 중족골 두의 형태가 족지골의 배열 이상 또는 탈구와 밀접한 관계가 있음을 지적하고, 골두의 형태를 원형, 장방형, 융기를 동반한 장방형의 3가지로 구분하였다. 저자들의 경우 중족골 두 형태 중 원형 골두가 대부분을 차지하였는데 1982년에는 남자가 77%, 여자가 85%였고, 2004년에는 남자 83%, 여자 87%로 다소 증가하는 경향을 보였다. 비교적 변형과 아탈구에 안정성이 있는 장방형 골두는 1982년에 남자 23%, 여자 15%에서 2004년에는 남자 17%, 여자 13%로 감소하는 경향을 보였다. 융기를 동반한 장방형 골두는 1982년과 2004년 모두 단 한 예도 관찰되지 않았다. 원형 골두에 있어서 특히 제2 중족골 두를 제외한 나머지 4예의 골두는 원형 골두가 압도적으로 많아 관절의 가동성이 높으며, 안정성이 결여되어 아탈구, 또는 배열선 변화 등의 가능성이 높음을 알 수 있었다. 특히 제1 중족족지 관절부는 원형 골두가 많아 불안정하며, 더욱이 체중 부하가 다른 중족족지 관절들보다 두배에 달함으로써 무지 강직 또는 무지 외반증의 속발 가능성을 예측할 수 있었다. 제2 중족골은 높은 비율에서 안정성이 높은 장방형 골두가 관찰되었으며, 기저부마저 내외측 설상골사이에 끼인 채 가동성이 제한되어 있는 해부학적 특성을 가졌다. 이러한 제2 중족골의 특징은 전족부의 중추선으로써의 기능을 원활하게 유지하기 위함으로 판단되었다. 제2 중족골을 제외한 나머지 4족지들의 중족골 두에서 안정 골두인 장방형 골두 빈도는 1982년의 경우 제3, 제4, 제1, 제5의 순이었고, 2004년의 경우 역시 제3, 제4 순을 보였으나, 제1과 제5 중족골에서는 장방형 골두가 관찰되지 않았다. 이는 가장자리에 위치한 골두가 안정성이 결여된 반면 좌우 운동량은 큼을 알 수 있다.

중족골의 전방 돌출 순위의 의미는 중족골 말단선(metatarsal break)의 관점에 있다. 첫째로 제2부터 제5 중족골까지의 골두가 순서대로 짧아지면서 형성하는 중족골 말단선은 전족부에 부하되는 체중이 부분적으로 밀집되지 않고 배분되도록 하며, 보행시에는 족부에서 발생하는 체중 이동의 과정이 중단 없이 부드럽게 진행하도록 한다[8,11]. 둘째로 제1과 제2 중족골의 돌출 서열의 문제이다. Harris[6]는 제1 중족골이 과도하게 짧으면 중족골궁의 파괴를 초래하여 족부 통증을 야기한다 하였으며, Viladot[13]는 제1 중족골의 단축은 무지 외반증을 초래하고, 반면에 과도하게 길게 되면 남자에서는 무지 강직을 여자에서는 종자골염의 원인이 된다고 하였다. Calliet[3]은 중족골의 돌출 순위는 대부분 2〉3〉1〉4〉5로 되어 있고, Viladot[13]은 제1과 제2 중족골간의 돌출 서열은 제1 중족골이 긴 경우가 16%, 제2 중족골이 긴 경우가 56%, 같은 경우가 28%라 하였다. 하지만 저자의 관찰 결과는 Calliet[3]의 보고와는 달리 2〉3〉1〉4〉5를 보인 경우는 1982년 19.5%, 2004년 14.5%에 불과했고, 오히려 1982년에는 2〉1〉3〉4〉5가 42.5%, 1〉2〉3〉4〉5가 35.5%, 2004년에는 2〉1〉3〉4〉5가 51.5%, 그리고 1〉2〉3〉4〉5가 33.5%의 분포를 보였다. 또한 제1 중족골이 긴 경우인 index plus 형태가 14.5%, 제2 중족골이 긴 경우인 index minus 형태가 50.5%, 같은 경우인 index plus minus 형태는 35%를 보여 순위와 비율에 있어서 Viladot[13]의 결과와 유사함을 알 수 있었다.

족지골의 전방 돌출 순위는 Calliet[3]는 1〉2〉3〉4〉5의 순위가 원칙적인 순위라 하였고, Viladot[13]는 제1 족지가 제일 긴 경우를 이집트인형 족이라 하고, 69%가 이에 속한다 하였으며, 그 외에 제2 족지가 제 1족지보다 길거나(그리스인형 족, 22%) 같은 길이(장방형 족, 9%)의 순이라 하고, 이상적인 족지골 순위는 그리스인형 족이라 하였다. 한편 Viladot[13]는 가장 이상적인 돌출 순위는 중족골 두에서는 제1과 제2 중족골 두의 돌출 정도가 비슷하고, 족지골 순위에서는 제1 족지가 제2 족지보다 짧아야 된다고 하였으며, 이러한 형태가 현대인의 신발에 가장 적합하다 하였다. 저자들의 2004년 관찰 결과는 이집트인형 족 46%, 그리스인형 족 30.5%, 장방형 족 23.5%를 보여 Viladot[13]의 결과와 비교해 볼 때 이집트인형 족은 낮고, 그리스인형 족과 장방형 족이 차지하는 비율은 오히려 높게 나타났다.

Viladot[13]에 의하면 이상적인 전족부 형태는 족지부는 그리스인형 족을, 중족골은 index plus minus 형태를 갖추어야하며, 이 두 가지 형의 조합이 이상적인 전족부 형태라고 하였다. 그러나 그리스인형 족은 전체의 22%에 불과하며, 또한 index plus minus형 중족골은 28%에 불과하다 하였다[13]. 저자들은 2004년도 관찰 결과 200예 중 그리스인형 족은 61예(30.5%)에서, index plus minus형 중족골 형태는 70예(35%)에서 찾아볼 수 있었으나, 그리스인형 족지와 index plus minus형 중족골 형태의 조합은 13예(6.5%)에 불과하였다. 이러한 소견은 93.5%에 달하는 대부분의

전족부 형태가 비이상적임을 보여주고 있다.

저자들의 또 다른 관심은 시대의 흐름에 따라 신발의 디자인이 바뀌어 왔는데 이러한 신발 문화의 변화가 전족부 골격의 배열에 어떠한 변화를 초래하는가 였다. 저자들은 22년의 시간간격을 두고 1982년과 2004년의 정상치를 비교한 결과 무지 외반각은 평균 15.6도에서 14.3도로 평균 1.3도 감소하였으며, 이는 남자 14.3도에서 13.5도로, 여자 16.9도에서 15.1도로 감소한데 기인하고, 그 감소 폭은 1.8도를 보인 여자에서 0.8도를 보인 남자보다 컸다. 중족골간각은 평균 8.0도에서 9.4도로 평균 1.4도 증가하였으며, 이는 남자 7.1도에서 9.3도로, 여자 8.9도에서 9.5도로 증가한데 기인하고, 그 증가 폭은 무지 외반각과는 다르게 2.2도를 보인 남자에서 0.6도를 보인 여자보다 컸다. 이처럼 22년의 세월이 흐르면서 무지 외반각은 감소하고, 중족골간 각은 증가하는 경향을 보였는데 이러한 현상이 신발 문화의 어떠한 변화에 의한 것인가는 추후 전향적 연구로 확인하여야 할 과제이다. 저자들의 생각으로는 과거에는 앞이 뾰쪽한 신발이 보편화되어 있던 경우와 달리 최근에는 앞이 넓고 둔해진 신발로의 변화가 이러한 전족부 형태의 변화를 초래하였을 것으로 추측하였다.

결 론

1982년과 2004년 두 차례에 걸쳐 22년의 차이를 두고 정상 한국인의 전족부 골격의 해부학적 배열 상태를 관찰하였던 바 1982년에 비하여 2004년에 무지 외반각은 평균 1.3도 감소하였으며, 중족골간 각은 평균 1.4도 증가한 소견을 보였다. 이러한 변화를 초래한 원인 인자의 규명을 위하여 차후 전향적 연구가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1) **Antrobus JN:** *The primary deformity in hallux valgus and metatarsus primus varus. Clin Orthop, 184: 251-255, 1984.*
2) **Bluth D, Borgeas AT, Brennan RL, et al:** *Biomechanical considerations, complications in foot surgery. American college of foot surgeons, Baltimore, The Williams & Wilkins Co: 41-66, 1976.*
3) **Calliet R:** *Foot and ankle pain. Philadelphia, F A Davis Co: 12-15, 1968.*
4) **Durman DC:** *Metatasus primus varus and hallux valgus. AMA Arch Surg, 74: 128-135, 1957.*
5) **Hardy RH and Clapham JCR:** *Observations on hallux valgus. J Bone Joint Surg, 33-B: 376-391, 1951.*
6) **Harris RI and Beach T:** *The short first metatarsal. It's incidence and clinical significances. J Bone Joint Surg, 31-A: 553-565, 1949.*
7) **Hughton GR and Dickson RA:** *Hallux valgus in the younger patient. J Bone Joint Surg, 61-B: 176-177, 1979.*
8) **Kotwick JE:** *Biomechanics of the foot and ankle. Clin Sports Med, 1: 19-34, 1982.*
9) **Lee KT and Song JS:** *Measurement of the angle related hallux valgus in normal Korean adults. J Korean Soci Foot Surg, 1: 11-14, 1997.*
10) **Mann RA and Coughlin MJ:** *Hallux valgus-etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop, 157: 31-40, 1981.*
11) **Morris JM:** *Biomechanics of the foot and ankle. Clin Orthop, 122: 10-17, 1977.*
12) **Singh I:** *Variations in the metatarsal bones. J Anat, 94: 345-350, 1961.*
13) **Viladot A:** *Metatarsalgia due to biomechanical alterations of the forefoot. Orthop Clin North Am, 4: 165-178, 1973.*
14) **Yoo CI, Kim BH, Shin KS and Im JI:** *A Clinical and radiological study of the hallux valgus angle, inter-matatarsal angle and hallux valgus of Koreans. J Korean Orthop Assoc, 25: 1183-1190, 1990.*