

정상 한국 성인의 전족부에서 관찰되는 종자골과 부골의 종류 및 빈도

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

노성만·이근배·박유복·배봉현·강경도

Sesamoids and Accessory Bones of the Forefoot in Normal Korean Adults

Sung Man Rowe, M.D., Keun Bae Lee, M.D., Yu Bok Park, M.D.,
Bong Hyun Bae, M.D., Kyung Do Kang, M.D.

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

=Abstract=

Purpose: To determine the locations and incidences of sesamoids and accessory bones of the forefoot in normal Korean adults.

Materials and Methods: The plain radiographs of the forefoot of 400 volunteers, 200 males and 200 females, were taken. The three orthopedic surgeons participated in the radiographic evaluation independently. Persons who had history of foot problem or injury were excluded.

Results: Sesamoids of first metatarsophalangeal joint were nearly always present; medial 99% and lateral 100%. The bipartite sesamoid was more common in medial (9.8%) and in female (17.0%) than in lateral (0.3%) and in male (2.5%). Sesamoids of the interphalangeal joint of the first toe were seen in 35.8%. Sesamoids of metatarsophalangeal joints in other four toes were rarely observed. Their incidences were 5% in second toe, 0.8% in third, 0% in fourth, and 2.8% (lateral) and 7.5% (medial) in fifth. Sesamoids of interphalangeal joint in four lesser toes were not observed except two cases (0.5%) in the fifth toe. Accessory bone was very rarely observed. Os vesalianum was observed in five feet (1.3%), Os intermetatarsium in 14 feet (3.5%), and Os cuneo-metatarsal I tibiale in none.

Conclusion: We determined the location and incidences of sesamoids and accessory bones of the forefoot, and we expected this to help to diagnose the forefoot problem.

Key Words: Forefoot, Sesamoids, Accessory bone, Location, Incidence

서 론

• 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

전족부의 종자골과 부골은 근건의 활주기능을 돕고 인접 조직의 손상을 막아주는 정상 골조직이다. 종자골은 주로 중족 족지 관절과 지간 관절의 족저부에 위치하며, 때로 종자골염, 관절염, 활액낭염, 신경압박, 탈구, 감염, 골연골염 등을 유발하여 족저부에 통증, 강직, 부종 등을 초래하고,

부골은 주로 중족골 근위부에 위치하며, 족부 외상 환자에서 골단 손상 또는 골절 골편 등과 감별을 요한다^{1-3,8)}. 그러나 이러한 임상적 중요성에도 불구하고 우리나라에서는 아직 전족부에 있는 종자골과 부골의 위치와 빈도에 대한 정확한 보고가 없는 실정이다. 저자들은 정상 한국 성인에 있어서 전족부에 위치한 종자골과 부골의 정확한 위치와 빈도를 규명하고자 한다.

대상 및 방법

정상 성인 남녀 각각 200명씩 총 지원자 400명을 대상으로 일측 전족부의 방사선 사진을 촬영하여 관찰하였다. 방사선 사진은 족저부를 지면과 밀착시킨 후 방사선 광선의 중앙선이 전족부의 중앙을 향하고 방사선 필름과는 수직이 되게 하여 정 전후면상을 촬영하고, 필요에 따라 측면 또는 경사면상을 촬영하였다.

본 연구에서는 방사선 소견 상 골격이 성장 중인 자, 족부에 외상 및 질병을 앓았던 자, 현재 족부에 원인 불명의 통증을 호소하는 자는 제외하였다. 전족부의 종자골과 부골의 존재여부를 가능한 한 정확하게 인지하기 위하여 정형외과 전문의 3명이 저자들이 작성한 관찰 목록(Fig. 1)에 따라

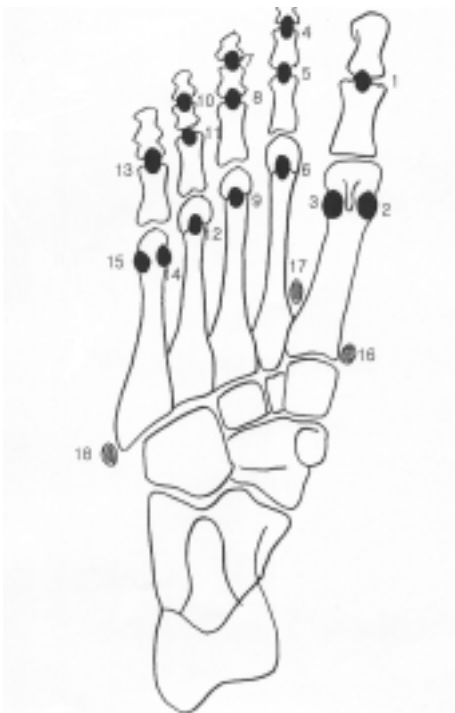


Figure 1. Observation lists of sesamoids (1-15) and accessory bones (16-18) of the forefoot.

각자 별도로 방사선 사진을 판독하고, 이들 간에 일치하지 않는 경우에는 방사선 사진을 재촬영 또는 보완 촬영하여 결정하였다.

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

결 과

남녀 각각 200명씩 총 400족의 전족부 방사선 사진을 관찰한 결과 8종의 종자골과 2종의 부골을 발견할 수 있었다(Fig. 2~5). 8종의 종자골은 족무지에 3가지, 제2 족지와 제3 족지에 각각 1가지, 그리고 제5 족지에 3가지였다(Table 1). 2종의 부골은 중족골간 부골(Os intermetatarsium)과 베자리우스 부골(Os vesalianum)이었다(Table 2).

종자골: 족무지의 종자골은 시간 관절과 중족 족지 관절 주변에서 관찰되었다. 시간 관절 주변에서는 400족 중 143족(35.8%)에서 관찰되었는데, 남녀 별로는 남자 30%, 여자 41.5%로 여자에서 더 많았다(p=0.021). 정확한 위치는 대체로 무지 근위 족지 골두의 직하방이었다. 중족 족지 관절 주변에서는 두개의 종자골이 쌍으로 관찰되었는데, 외측



Figure 2. Anteroposterior radiograph of the forefoot shows multiple sesamoids at metatarsophalangeal joints (arrows).



Figure 3. Anteroposterior radiograph of the forefoot shows the absence of medial sesamoid at first metatarsophalangeal joint (arrows). Absence of medial sesamoid at metatarsophalangeal joint was observed in only 4 feet among 400 feet.



Figure 5. Anteroposterior radiograph of the forefoot shows Os intermetatarsium between the first and second metatarsal base (arrow).



Figure 4. Anteroposterior radiograph of the forefoot shows bipartition of both sesamoids at first metatarsophalangeal joint (arrows). Bipartition of lateral sesamoid at first metatarsophalangeal joint was rarely observed.

종자골은 모든 예에서 확인된 반면 내측 종자골은 400족 중 396 (99%)족에서 관찰되었다. 남녀 별로는 남자 99.5%, 여자 98.5%로 400족 중 4족을 제외한 대부분의 족에서 관찰되었다. 특히 내측 종자골은 이분화(bipartite sesamoid)를 보이는 경우가 9.8%에 달하였으며, 특히 여자(17%)에서 남자(2.5%)보다 많이 발견되었다($p < 0.001$). 외측 종자골은 400족 모두에서 관찰되었으며, 다만 1족에서 이분화를 보였다. 제2 족지의 종자골은 매우 드물게 관찰되었는데, 지간 관절에서는 한 예도 찾아볼 수 없었고, 다만 중족 족지 관절 주변에서 남자 6족(3%), 여자 14족(7%)에서 관찰되었다. 제3 족지에서도 지간 관절에서는 한 예도 발견할 수 없었으며, 다만 중족 족지 관절 주변에서 400족 중 3족(0.8%)에서 관찰되었으며, 이들은 남자에서 1족(0.5%), 여자에서 2족(1%)이었다. 제4 족지에서는 어느 곳에서도 종자골이 발견되지 않았다. 제5 족지에서는 지간 관절에서 남자의 경우 2족(1%)에서 관찰할 수 있었으나, 여자에서는 관찰할 수 없었고, 중족 족지 관절에서는 내측과 외측의 2종이 관찰되었다. 내측 종자골은 총 400족 중 30족(7.5%)에서 관찰되었는데, 이는 남자 19족(9.5%), 여자 11족(5.5%)이었고, 외측 종자골은 총 400족 중 11족(2.8%)에서 관찰되었으며, 이는 남자 8족(4%), 여자 3족(1.5%)이었다(Table 1).

부골: 부골은 문헌에 알려진 바 대로 전족부 3곳에서 발

Table 1. Incidence and distribution of sesamoids in the normal 400 forefeet

	Male		Female		Total	
	No	%	No	%	No	%
Great toe						
Interphalangeal	60	30.0	83	41.5	143	35.8
Metatarsophalangeal						
Medial	199	99.5	197	98.5	396	99.0
bipartite	5	2.5	34	17.0	39	09.8
Lateral	200	100.0	200	100.0	400	100.0
bipartite	1	0.5	00	00.0	01	00.3
Second toe						
Distal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Proximal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Metatarsophalangeal	6	3.0	14	7.0	20	5
Third toe						
Distal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Proximal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Metatarsophalangeal	1	0.5	2	0.0	3	0.8
Fourth toe						
Distal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Proximal interphalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Metatarsophalangeal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fifth toe						
Interphalangeal	2	1.0	0	0.0	2	0.5
Metatarsophalangeal						
Medial	19	9.5	11	5.5	30	7.5
Lateral	08	4.0	03	1.5	11	2.8

Table 2. Incidence and distribution of accessory bones in the normal 400 forefeet

	Male		Female		Total	
	No	%	No	%	No	%
Os intermetatarsium	6	3.0	8	4.0	14	3.5
Os vesalianum	2	1.0	3	1.5	5	1.3
Os cuneo-metatarsal I tibiale	0	0.0	0	0.0	0	0.0

견할 수 있을 것을 기대하고 관찰하였으나^{3,6,7,14}, 중족골간 부골과 베자리우스 부골만을 드물게 관찰할 수 있었으며, 제1 중족-내측 설상골간 부골은 한 예도 관찰할 수 없었다. 중족골간 부골은 400족 중 14족(3.5%), 남녀 각각 6족(3%)과 8족(4%)에서 관찰되었으며, 베자리우스 부골은 보다 드물게 관찰되어 총 400족 중 5족(1.3%)이었으며, 남녀 별로는 각각 2족(1%)과 3족(1.5%)이었다(Table 2).

고 찰

종자골은 근육 운동방향의 변화, 국소의 마찰 감소 및 외

력에 의한 압박의 완화 등의 기능을 수행하는 유리 골조직으로서 해당 근의 건내에 위치한다^{4,7,8}. 전족부의 종자골은 지간 관절과 중족 족지 관절 족저부에 위치하며, 단 무지 굴근(flexor hallucis brevis)과 족지의 내재근(intrinsic muscle of lesser toes)의 건내에 위치한다^{4,14}. 그러나 종자골의 위치와 빈도가 보고자에 따라 크게 차이가 나는 것은 태생학적으로 종자골의 골화 과정이 다양하기 때문이다. 종자골은 완전히 골화됨으로써 방사선 사진에 분명하게 나타날 수 있으나, 때로는 부분적으로만 골화되거나 심한 경우 연골 상태로 머물러 방사선 상에서 볼 수 없는 경우도 있다^{4,14}. 따라서 종자골의 빈도는 보고자의 관찰 방법에 따라

차이가 있다. 조사 방법으로는 부검에 의한 해부학적 조사, 조직 태생학적 조사, 그리고 방사선 사진을 통한 조사 등이 보고되어 있다^{12,15)}. 그러나 임상적으로 널리 활용되는 것은 방사선 사진의 판독에 의한 빈도이며, 부검과 조직학적 조사는 매우 드물게 사용되었고 실질적으로 시행하기에도 어려움이 많다.

종자골 중 가장 빈도가 높고 임상적으로 중요한 것은 족 무지의 중족 족지 관절에 있는 종자골이다. 이들은 대체로 한 쌍으로 존재하면서 족 무지의 기능 유지에 중요한 역할을 한다. 단 무지 굴근의 건 내에 위치하여 체중 부하의 상당부분을 흡수하고, 장 무지 굴근을 보호하며, 족저부 내재근의 역학적 기능을 효율화한다. 그러나 드물게 때로 종자골 자체의 관절염, 외상에 의한 손상, 감염, 골연골증, 종자골염 등과 같은 질환을 일으킨다^{4,8,11,14)}.

족 무지의 종자골의 경우는 중족 족지 관절에서는 100%에서, 그리고 지간 관절에서는 5%의 발생 빈도가 보고되었다²⁾. 그러나 지간 관절에서 방사선 상 비록 5%에 불과하지만 부검과 조직검사에서는 각각 51%와 56%라 하였다¹⁵⁾. 족 무지의 지간 관절에 존재하는 종자골은 일명 무지하 부골(subhallux sesamoid)이라고도 하며, 근위 족지 골의 골두 하방과 장 무지 굴근의 배측에 위치하여 지간 관절과 부분적으로 관절을 형성한다. 저자들의 관찰 결과에서는 중족 족지 관절에서 400족 중 396족(99%), 지간 관절에서는 400족 중 143족(35.8%)으로 중족 족지 관절에서는 문헌과 유사하나, 지간 관절에서는 저자들의 경우가 훨씬 높았으며, 오히려 문헌의 부검 또는 조직 검사 결과와 유사하였다. 저자들의 경우 제2 족지, 제3 족지, 그리고 제4 족지의 종자골은 부위에 따라 05%의 빈도를 보였으며, 이는 12%의 빈도를 보인다는 문헌 보고와 대체로 일치하였다²⁾. 제5 족지는 다섯 개의 족지 중 족 무지를 제외하고는 가장 많은 종자골이 발견되었다. 저자들의 경우 제5 족지의 종자골은 지간 관절에서 2족(0.5%), 중족 족지 관절에서는 내측 종자골은 7.5%, 외측 종자골은 2.8%으로 문헌에 보고된 10% 빈도와 큰 차이가 없었다²⁾.

종자골은 때로 이분화 또는 다분화되어 나타나며, 흔히 족 무지의 중족 족지 관절 종자골 중 특히 내측 종자골에서 자주 관찰된다^{5,8,9)}. 종자골의 이분화 또는 다분화의 원인에 대하여 Inge와 Ferguson⁷⁾은 관절 연골 부분이 종자골 내부로 파고 들어가 종자골을 여러 개로 나누어 놓은 결과라 하였으며, 외상에 의하여 약한 연골 부분이 쉽게 손상될 수도 있음을 지적하였다. 따라서 외부 압력을 더 많이 받는 내측 종자골이 외측 종자골에 비하여 쉽게 손상 될 수 있어 그 빈도가 높다 하였다. 그러나 지속적인 보행에 의한 손상이 분

리된 종자골의 유합을 방해하거나 때로는 골절된 종자골 골편들이 불유합 상태로 남아 있을 것이라는 추측도 가능하다. 제1 중족 족지 관절의 내측 종자골의 이분화 또는 다분화의 빈도는 문헌에 의하면 Kewenter⁹⁾는 31%, Dobas와 Silvers⁵⁾는 80%, Rowe¹³⁾는 68%를 보고하였는데, 저자들의 경우 7.5%로 Rowe의 보고에 가까웠다. 또한 Jahss⁸⁾는 제1 중족 족지 관절의 종자골 중 이분화는 내측 종자골이 약 10배 가량 높다 하였으며, 저자들의 경우에서도 내측 종자골(9.8%)에서 외측 종자골(0.3%)에 비하여 절대적으로 높은 비율을 보였다. 종자골의 이분화에서 특이한 점은 여자(17%)에서 남자(2.5%)보다 높은 점이다. 이러한 남녀 간의 차이가 태생학적인 차이인지 아니면 신발 문화의 차이에서 발생하였는지는 추후 연구해야 할 문제이다.

전족부의 부골은 다른 부위의 부골과 마찬가지로 발육 이상의 결과이며, 인접 정상 골격의 일부가 분리되어 발생했다고 한다^{4,12,14)}. Trolle¹⁵⁾는 태아의 연구 결과 부골의 발생 원인은 첫째 연골에서 형성된 독립된 요소로부터 발생, 둘째 독립된 골화 중심으로부터의 발생, 셋째 건 골(tendon bones)의 개념, 넷째 인지하지 못하는 병적 상태에서 발생 등의 여러 가지 설명을 하였다. 그러나 O'Rahilly¹²⁾는 부골은 유합 부전 또는 이분화가 원인이라 하였으며, Henderson⁶⁾은 유전적 소인이 있음을 지적하였다.

중족골간 부골은 내측 설상골과 제1, 2 중족골의 기저부에서 발생하는 부골로써, 때로 무지 외반증과 연계하여 보고되기도 하였다^{6,10)}. 부골의 발생 빈도에 관하여 문헌에 의하면 중족골간 부골은 1.210%, 베자리우스 부골은 1% 이하의 발생 빈도를, 제1 중족-내측 설상골간 부골에 대해서는 매우 드문 것으로 보고되어 있다^{2,15)}. 저자들의 경우 제1 중족-내측 설상골간 부골은 한예도 없었고, 중족골간 부골과 베자리우스 부골이 각각 14족(3.5%)과 5족(1.3%)에서 관찰되어 문헌 보고와 유사하였다.

결 론

정상 한국 성인에 있어서 전족부에서 관찰되는 종자골과 부골의 위치와 빈도에 대한 본 연구 결과는 전족부 질환 및 외상을 진단하는데 큰 도움이 될 것으로 판단되며, 외상의 경우 불필요하게 골편 골절로 오인하여 과잉 치료를 하는 과오를 피할 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1) Angela DS, John RC and Randall EM: *The Os*

- vesalianum: an unusual cause of lateral foot pain. A case report and review of the literature. Orthopedics, 7: 86-89, 1984.*
- 2) **Bizarro AH:** *On the traumatology of the sesamoid structures. Ann Surg, 74: 783-791, 1921.*
 - 3) **Burman MS and Lapidus PW:** *The functional disturbances caused by the inconstant bones and sesamoids of the foot. Arch Surg, 22: 936-975, 1931.*
 - 4) **Coughlin MJ:** *Sesamoid and accessory bones of the foot. In: Mann RA and Coughlin MJ ed. Surgery of the foot and ankle. 7th ed. St Louis, Mosby: 437-499, 1999.*
 - 5) **Dobas DC and Silvers MD:** *The frequency of partite sesamoids of the first metatarsophalangeal joint. J Am Podiatry Assoc, 67: 880-882, 1977.*
 - 6) **Henderson RS:** *Os intermetatarsium and a possible relationship to hallux valgus. J Bone Joint Surg, 45-B: 117-121, 1963.*
 - 7) **Inge GAL and Ferguson AB:** *Surgery of the sesamoid bones of the great toe. Arch Surg, 27: 466-488, 1933.*
 - 8) **Jahss ML:** *The sesamoids of the hallux. Clin Orthop, 157: 88-97, 1981.*
 - 9) **Kewenter Y:** *Der sesambeine des 1 metatarsophalangealgelenks des menschen. Acta Orthop Scand, 2(suppl): 1-113, 1936.*
 - 10) **Mann RA and Coughlin MJ:** *Hallux valgus-etiology, anatomy, treatment and surgical considerations, Clin Orthop, 157: 31-41, 1981.*
 - 11) **Mann RA and Wapner K:** *Tibial sesamoid. shaving for treatment of intractable plantar keratosis. Foot Ankle, 13: 196-198, 1992.*
 - 12) **O'Rahilly R:** *A survey of carpal and tarsal anomalies. J Bone Joint Surg, 35-A: 626-642, 1953.*
 - 13) **Rowe MM:** *Osteomyelitis of metatarsal sesamoid. Br Med J, 2: 1071-1072, 1963.*
 - 14) **Sarrafian SK:** *Anatomy of the foot and ankle. 2nd ed, Philadelphia, J B Lippincott Co: 89-101, 1993.*
 - 15) **Trolle D:** *Accessory bones of the human foot: a radiological histoembryological, comparative anatomical and genetic study. Copenhagen, Musksgaard: 20-53, 1948.*