

## 자가골이식을 이용한 단중족골증의 수술적 교정

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 성형외과학교실  
한 상 훈

= Abstract =

### A Surgical Treatment of Brachymetatarsia with Autogenous Bone Graft

Sang Hoon Han

Department of Plastic Surgery, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center

Brachymetatarsia, one of the rare congenital foot anomalies, is due to abnormally short metatarsal. It frequently affects the fourth toe and is more common in females. It may be produced by premature closure of the epiphysis of a metatarsal but the exact etiology is unknown. Most patients want correction of brachymetatarsia because of the cosmetic problem rather than the functional one.

Though both conservative treatment and surgical correction can be used, lengthening of the abnormally short metatarsal with autogenous bone graft is the treatment of choice.

We experienced 4 cases of brachymetatarsia, 3 cases are bilaterally affected and 1 case unilateral. We lengthened the skin and soft tissue with V-Y plasty, lengthened the extensor tendon with Z-plasty and, performed horizontal osteotomy of the metatarsal and interposing autogenous iliac bone graft. Postoperative result showed excellent outcome in aesthetic as well as functional aspect.

We would like to present the detailed operative techniques and related bibliographical review.

Key Words: Brachymetatarsia, Autogenous bone graft.

#### I. 서 론

단중족골증은 중족골이 짧아서 생기는 족부기형의 하나로서, 대개 선천성으로 오게 된다. 기능상의 문제점은 거의 없으나 환자들은 주로 미용상의 이유로 교정을 원한다.

특히 여성에게 있어서 린도수가 훨씬 높아(남:여 = 1:25)<sup>1</sup> 발의 노출을 꺼리고 심한 경우 사회활동에

지장을 주기도 한다.

치료방법으로는 보존적 치료와 수술적 교정이 있으며 수술적 치료로서 외형상 교정이 가능하지만 그 치료에 관한 보고는 그리 많지 않다. 수술방법으로는 External traction,<sup>2</sup> Interposing bone graft<sup>3</sup> 등의 방법이 있는데 피부와 신근건을 release 하고 짧은 중족골을 늘여주는 것이 원칙이다. 짧은 중족골은 절골술후 자가골 이식을 시행하는데 이식골은 주로 장골을 사용하나 두개골을 사용한 보고도 있다.<sup>4</sup>

본 교실에서는 양측 제 4 족지에 단축을 보인 3례 및 일측성 1례에서 전신마취 하에 절골술 및 자가 장골 이식술을 시행하여 미용 및 기능상 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대 상

1991년 7월에서 1992년 7월까지 제 4 족지 단중족골증을 교정하고자 서울중앙병원 성형외과에 내원한 환자 4명을 대상으로 하였다. 환자는 모두 여자였으며 이들 중 3명은 양측성 단중족골증이었고 한명은 일측성이었다. 2명의 환자에 있어서는 제 1족지의 단중족골증을 동반하고 있었다(Table 1).

모든 환자에서 선천적으로 발생하였고 특이한 증상이나 불편함은 없었으며 제4족지가 1cm 정도씩 짧으면서 발의 배부로 전위되어 있었다. 가축력은 없었고 동반된 기형은 관찰되지 않았다(Figure 1).

Table 1. Summary of the patients

Case	Age	Sex	involved metatarsals	
1	45	F	bilateral	4th
2	19	F	bilateral	1st, 4th
3	20	F	bilateral	1st, 4th
4	24	F	left unilateral	4th

## III. 수술 방법 및 경과

우선 제 4 중족골지절의 배측 피부에 V-Y 피부연장술을 도안한 후 대퇴부에 지혈대를 감고 압박하였다. 제 4 중족골 배측피부에 피부절개를 가하고 피하박리 후 신근건을 노출시킨 뒤 이 건의 길이를 연장하기 위하여 계단모양으로 Z-plasty를 도안하였으며 Z limb 의 길이는 약 1cm 으로 하였다. 제 4 중족골 distal 1/3 에 절개를 가하고 골막을 박리하여 제 4 중족골을 양측 골간근육으로부터 유리시켰다. 제 4 중족골간부에 air driven saw를 이용하여 횡골절을 시행한 후 distal traction 하였으며 충분히 길이가 연장되지 않는 경우 deep transverse ligament를 박리하였다. 중족골연장에 필요한 이식골을 장골로부터 채취하여 직육면체 모양으로 다듬었다

(Figure 2). 이때 피질을 충분히 포함되도록 하였다. 제 4 족지를 충분히 잡아당겨 횡골절된 중족골간부에 골이식편이 꼭 끼이도록 삽입하였다. 제 4 족지 말단부에서 K-강선을 삽입하여 족지골-횡골절된 중족골의 원위부-골이식편-횡골절된 중족골의 근위부-족근골이 각형성 없이 일직선으로 놓이도록 위치를 유지시켰으며 발바닥 쪽으로 15도 overcorrection 하였다. 절개하였던 골막과 Z-형으로 절단된 지신근건을 연장된 위치에서 봉합한후 V-Y 피부봉합을 시행하였다.

술후 2주간 단하지 석고부목으로 하지를 고정시켰고 술후 2주부터 6주까지 단하지 보행석고를 착용하여 보행시켰다. 술후 6주 후에 보행석고를 제거하고 보행 및 가벼운 운동을 시켰다. Case 2, 3 에서는 양측 중족골에 횡골절된 골이식을 동시에 시행하였으며 석고부목을 10주 동안 고정하였고 간단한 물리치료후 12주 부터 보행시켰다. 술후 특이한 소견이나 합병증은 없었으며 보행도 정상이었다.

## IV. 고 찰

단중족골증은 중족골 골단판(epiphyseal plate)의 조기융합으로 중족골의 성장이 정제되는 족부기형의 하나이다. 대개는 제 4 족지에서 발병하며, 일측성보다는 양측성의 발생빈도가 훨씬 높다. 1978년 Urano 등은 102명의 단중족골증 환자를 대상으로 조사한 결과 여성이 96%, 양측성이 98%, 제 4 족지가 72%로 보고하였다.<sup>5</sup> 단중족골증과 연관된 질환으로는 pseudohypoparathyroidism, pseudo-pseudohypoparathyroidism, Turner's syndrome, Albright's hereditary osteodystrophy, Down's syndrome 등이 있다.<sup>6</sup>

증상 및 증후는 나이에 따라 다르다. 젊은 여성에 있어서는 주로 미용상의 문제로 내원한다. 남녀 발생비가 25:1로 여성에게 훨씬 더 빈발하기 때문에 이는 단중족골증 환자에서 수술적 교정을 원하는 가장 큰 이유가 된다.<sup>1</sup> 고령인 환자에서는 간혹 통증을 호소하는 경우가 있는데 짧은 중족골 때문에 인접 정상인 중족골에 많은 장력이 가해지기 때문이라고 생각된다.<sup>7</sup>

단중족골증의 치료법은 중족골의 길이, 증상, 나

이, 성별, 및 환자의 활동성에 따라 적용해야 하는데 크게 보존적 및 수술적 방법으로 분류된다. 보존적 방법은 인접 중족골두에 가해지는 하중을 재분배하기 위해 신발에 보장구를 부착하는 방법으로써 해부학적, 구조적 문제점들을 해결할 수 없으므로 환자의 미용적인 욕구를 만족시키기에는 한계가 있다.

수술방법으로 1972년 Jinnaka는 metatarsophalangeal joint에 자가골이식을 시행하여 관절고정을 하였다.<sup>8</sup> 10 내지 25mm의 골의 연장을 할 수 있으며 술후 동통도 없어 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으나 관절고정으로 관절기능을 소실하는 단점이 있다.

저자의 방법은 짧은 중족골에 골이식을 하여 길이를 연장시키는 것으로 대개 중족골 간부에 횡절골술 후 자가골이식을 한다. 자가골이식의 공여부위로서는 주로 장골이 사용되지만 경골<sup>9</sup>, 종골<sup>10</sup>, 두개골<sup>4</sup> 및 인접 중족골을<sup>11</sup> 쓰기도 한다. Mah 등은 metatarsophalangeal joint에 implant를 삽입하기도 하였으나 감염, 노출등으로 인한 합병증으로 자가골이식이 보편화 되었다.<sup>1</sup> 충분한 길이의 연장을 위해서는 연부조직의 단축이 문제가 되는데 중족골지절 관절의 배측피부에 V-Y 연장술이나 Z-성형술을<sup>12</sup> 시행한다. 짧은 발가락은 배측으로 전위되어 있는 경우가 많아 floating toe 라고 부르는데<sup>13</sup> 피부에 이러한 성형술을 시행함으로써 골이식외에 연부조직의 길이도 늘일 수 있고 floating toe 의 모양을 교정하는데에도 많은 도움이 된다. Martin등은 두단계로 나누어 먼저 연부조직의 연장을 위하여 외고정구를 장치한 후 나중에 절골술 및 골이식을 시행하였다.<sup>14</sup> 최근에는 골이식을 하지않고 Ilizarov를 이용하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 있다.<sup>15</sup>

중례 2,3 에서 제 1 족지의 단중족골증이 있었으나 미용상 큰 문제가 되지않으며 제 1 중족골은 체중의 부하가 크고 보행시 기능이 매우 중요하기 때문에 수술은 시행하지 않았다. 술후 부목고정은 일측성인 경우 6주 동안 고정하였으나 양측에 골이식을 한 경우 10주 동안 부목고정하였으며 X-Ray 상에서 완전한 골유합상태를 확인한 후 partial weight bearing을 시작하였으며 12 주 부터 보행을 시켰다.

## V. 결 론

저자들은 지난 2년간 단중족골증 환자 4명의 6족지에서 수술적방법으로 교정하였다.

수술방법은 중족골연장을 위하여 자가장골이식을 시행하였고 배측피부에 V-Y 연장술을 시행하여 술후 기능장애 없이 미용상 만족할만한 결과를 얻었다.

## 참 고 문 헌

1. Mah KKS, Beegle TR, Falknor DW: A correction for short fourth metatarsal. JAPA 1983;73:196-200.
2. Walter Jr. JH, Pressman MM: External fixation in the treatment of metatarsal nonunions. JAPA 1981;71:297-301.
3. McGlamry ED, Fenton CF: Brachymetatarsia: a case report. JAPA 1983;73:75-78.
4. 박재우, 변진석, 백봉수, 손운호: 자가 두개골 이식을 이용한 단중족골증의 치료. 대한성형외과학회지 1993;20:100-107.
5. Urano Y, Kobayashi A: Bone-lengthening for shortness of the fourth toe. J Bone Joint Surg. 1978;60A:91-93.
6. Greenfield GB: Radiology of Bone Diseases, 3rd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1982;295.
7. Kashuk KB, Hanft JR, Schabler JA, Kopelman J: Alternative autogenous bone graft donor sites in brachymetatarsia reconstruction: a review of the literature with clinical presentations. J Foot Surg. 1991;30:246-252.
8. Jinnaka D: Jinnaka's Orthopaedics (Sekei Gekagaku), revised and edited by Tamikazu Amako, 20th ed. Tokyo, Nanzando, 1972;1278-1279.
9. Jimens AL: Brachymetatarsia: a study in surgical planning. JAPA 1979;69:245-251.
10. McGlamry ED, Cooper CT: Brachymetatarsia: a surgical treatment. JAPA 1969;59:259-264.
11. Kaplan EG, Kaplan GS: Metatarsal lengthening

- by use of autogenous bone graft and internal wire compression fixation:a preliminary report. J Foot Surg 1978;17:60-66.
12. Scheiner DE, Chamas CE:Brachymetatarsia—a review and case study. J Foot Surg 1983;22: 257.
  13. McGlamry ED:Floating toe syndrome. JAPA 1982;72:561-568.
  14. Martin DE, Kalish SR:Brachymetatarsia:a new surgical approach. JAPMA 1991;81:10.
  15. Wukisaka T, Natsuo Y, Kojimoto H, Takasu M, Shimomura Y:A case of short metatarsal bone lengthened by callus distraction. Acta Orthop. Scand. 1988;59:194-196.

논문사진 부도 및 설명( I )

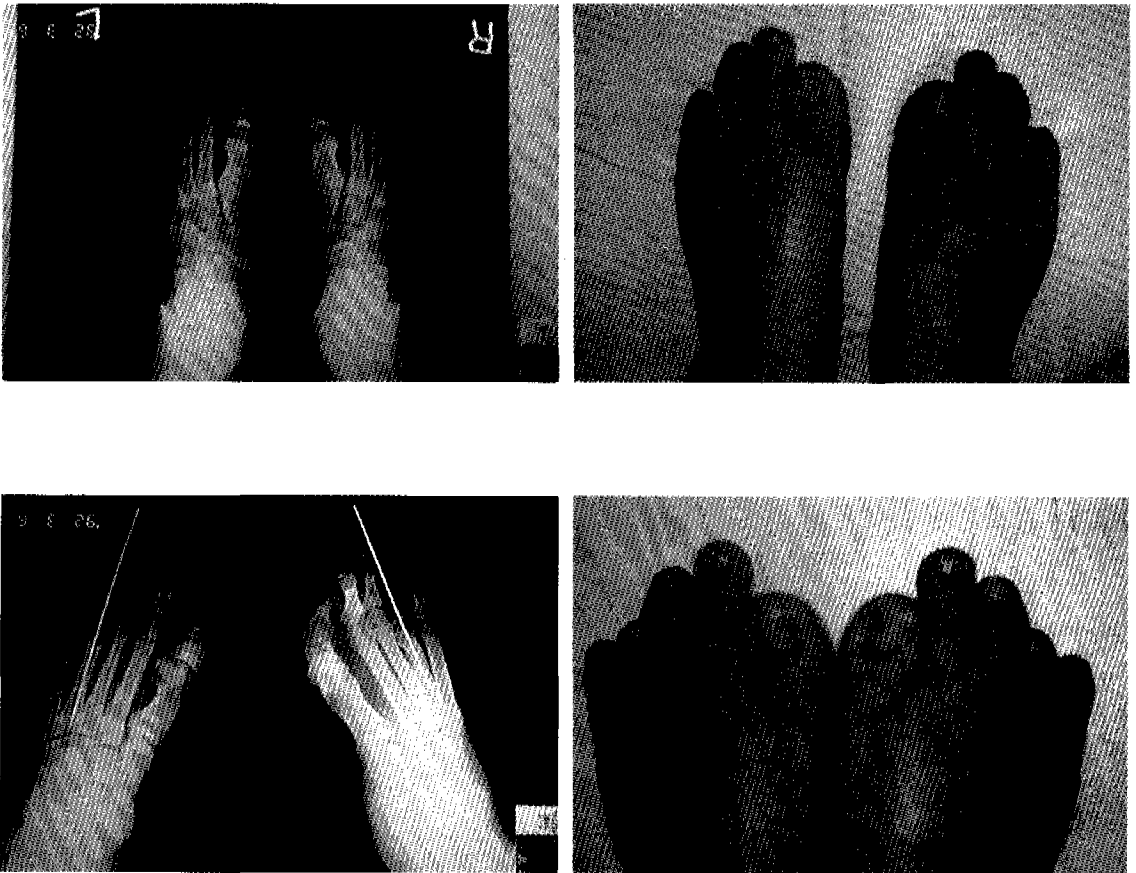


Figure 1. ( Above, Left) Preoperative radiograph showing shortness of 1st and 4th metatarsal in case 2.( Above, Right) A photograph of brachymetatarsia. (Below, Left) Postoperative radiograph showing bone graft with K-wire fixation.(Below, Right) The result of operation after 4 months.

논문사진 부도 및 설명(Ⅱ)

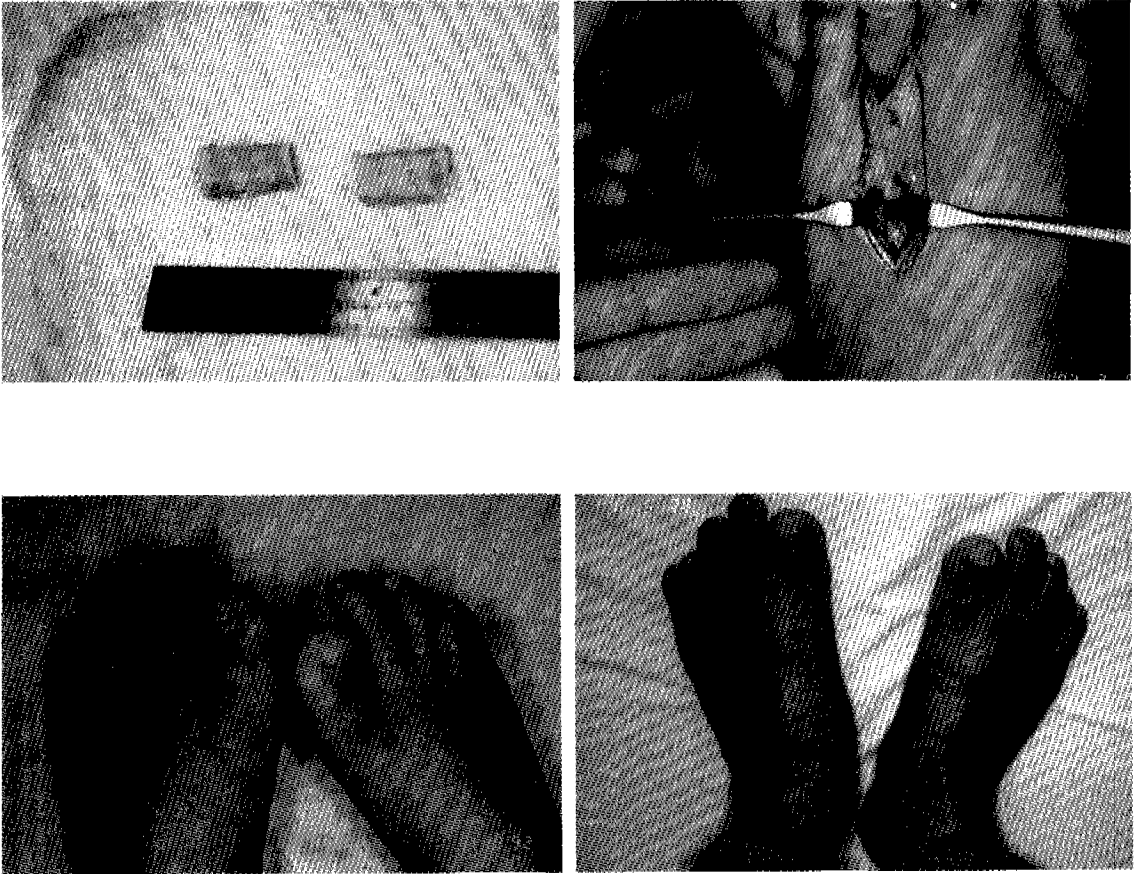


Figure 2. (Above, Left) The autogenous iliac bone graft was harvested and carved into tubular form. (Above, Right) The intraoperative view after transverse osteotomy of 4th metatarsal showing bony gap. (Below) Preoperative photograph of case 3 and the postoperative result after 4 months