

# 중족골 단축술을 이용한 동통성 족저부 굳은살과 무지 내반증을 동반한 양측 제 1,4 단중족증의 치료(1예 보고)

포항성모병원 정형외과

이영현 · 안길영 · 문기혁 · 김기철 · 남일현 · 이상충

## Operative Treatment of the Bilateral 1,4th Brachymetatarsia with Painful Callosity and Hallux Varus using Massive Metatarsal Axial Shortening (A Case Report)

Yeong-Hyun Lee, M.D., Gil-Yeong Ahn, M.D., Gi-Hyuk Moon, M.D., Ki-Choul Kim, M.D., Il-Hyun Nam, M.D., Sang-Chung Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital, Pohang, Korea

### =Abstract=

In general, the operative treatment of the brachymetatarsia is the lengthening of the affected metatarsal bone due to the cosmetic problem rather than the functional one. We experienced 22 year-old female bilateral congenital foot deformities such as hallux varus and 1,4th brachymetatarsia treated with reverse Scarf osteotomy on the hallux varus and massive axial metatarsal shortening Weil osteotomy on the 2,3,5th metatarsals which could reconstruct the normal metatarsal parabola.

**Key Words:** Brachymetatarsia, Metatarsal parabola, Axial shortening Weil osteotomy, Reverse scarf osteotomy

단중족증의 치료는 기능상의 장애보다 심각한 외관상의 문제로 해당 중족골을 신연시켜주는 술식이 일반적이다<sup>2-11)</sup>. 제 4 중족골의 단축이 가장 흔하며 그 다음으로 제 1 중족골의 단축이 흔하다<sup>2-11)</sup>.

저자들은 22세 여자 환자로 양측 족부에 제 2, 3, 5 중족골이 상대적으로 길고 제 1, 4 중족골이 짧아서 무지 내반 변형 및 제 2, 3, 5 중족골 두 족저부에 동통성 굳은살을 동

반한 선천성 기형에 대해 제 1 중족골에 역행적 Scarf 절골술을 시행하여 무지 내반증을 교정하였고, 양측 제 2, 3, 5 중족골에 Weil 중축 감압 절골술을 시행하여 균형 있는 중족골 포물선을 재건함으로써 족저부 동통성 굳은살과 외관상의 기형을 동시에 치료하였다. 이에 치료 경험을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

### 증 례

22세 여자 환자로 양측 족부에 제 2, 3, 5 중족골이 상대적으로 길고 제 1, 4 중족골의 선천성 단축과 무지 내반 변형 및 제 2, 3, 5 중족골 두 족저부에 동통성 굳은살을 동반한 기형을 호소하였다. 환자는 심각한 외관상의 문제와 함께 내원 1년 전부터 시작된 양측 족저부 굳은살로 인해 보

• Address for correspondence

**Il-Hyun Nam, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital,  
270-1 Daezam-dong, Nam-gu, Pohang-city, Kyung-buk, 790-825,  
Korea

Tel: +82-54-289-4567 Fax: +82-54-275-1990

E-mail: nammd60@hanmail.net



**Figure 1.** Pre-operative radiographs and photos. It reveals 1,4th metatarsal shortening and hallux varus bilaterally and large plantar cone under the 2,3th metatarsal heads.



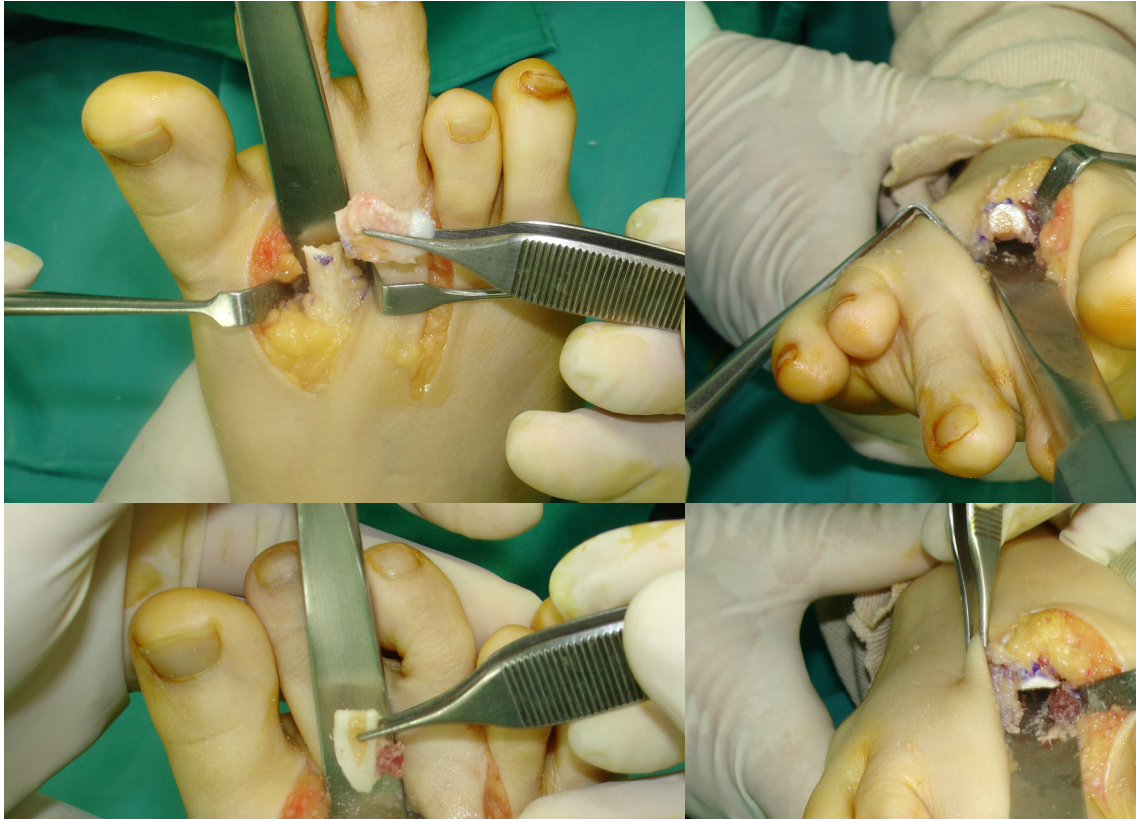
**Figure 2.** Pre-operative plan on the radiography. To reconstruct the metatarsal parabola, the 3rd metatarsal head should be placed 6 mm distal to the shortest 4th metatarsal head, and the 2nd metatarsal head should be placed 4 mm distal to the 3rd metatarsal head.

행 시 심한 족저부 동통을 호소하였다. 이학적 검사 상 제 2, 3 중족골 두 족저부에 4×4 cm 크기의 원형의 동통성 굳은살이 있었다. 양측 족부의 중족 족지 관절 및 지간 관절의 능동적 및 수동적 운동범위가 정상치의 약 30%에서 40% 정도로 감소되었으며, 전족부의 부분 강직 소견을 보였다. 또한 중등도의 무지 내반 변형을 보였다(Fig. 1).

균형 있는 중족골 포물선을 재건하기 위해 술 전 방사선 사진 상으로 가장 짧은 제 4 중족골 두를 기준으로 이보다 6 mm 원위부에 제 3 중족골 두가 위치하도록 제 3 중족골 단축 기준선을, 또 제 3 중족골 두보다 4 mm 원위부에 제

2 중족골 두가 위치하도록 제 2 중족골 단축 기준선을 미리 측정하였다(Fig. 2). 방사선 사진 상 제 3 중족골 두의 단축 후 그의 위치가 제 1 중족 족지 관절의 위치와 동일하도록 하여 실제 수술시 재건할 중족골 포물선의 목표로 삼았다. 수술시 마취방법은 척추 경막 외 마취를 시행하였다. 동통성 굳은살과 외관상의 문제를 동시에 해결하기 위해 미리 정해놓은 중족골 포물선 재건의 기준에 따라 양측 제 2, 3, 5 중족골에 Weil 중축 감압 절골술을 시행하였다. 제 2 중족골을 15 mm 가량 단축시킨 결과 근위 절단면이 원통 모양으로 남아있어 원위 중족골 두 골편을 근위 절단면에 부착시키기 부적합하여 근위 중족골편 족저부 절제술을 추가로 시행하여 제 2 중족골 두를 새로 생성된 편평한 절골면에 부착시켜 유두 나사못을 사용하여 두 골편을 단단히 고정하였다(Fig. 3). 동일한 방법으로 제 3 및 제 5 중족골에 Weil 절골술을 시행하였다. 무지 내반 변형에 대하여 수평적 scarf 절골술 후 무지 외반증의 경우와는 반대로 족저 중족골 두 골편을 내측으로 이동시켜 고정하는 이른바 역행 scarf 술식을 시행하였고, 두 개의 무두 압박고정 나사못으로 골편을 고정하였다(Fig. 4).

술 후 처치로는 부종을 줄이기 위해 압박 붕대 고정을 하였고 술 후 3일째부터 환자 본인이 수동적 족지 관절운동을 시행하도록 하였다. 술 후 1주일째부터 전족부 재건용 특수 신발을 착용하여 후족부에만 체중이 부하되는 보행을 시작하였다. 이 특수 신발을 술 후 2개월까지 착용시켰다. 방사



**Figure 3.** Operative procedures of the Weil osteotomy and 2nd layer. (A) After Weil osteotomy, we made the 2nd metatarsal short about 15 mm. (B) Round tubular-shaped metatarsal shaft due to massive shortening. It is impossible to adjust the distal head fragment to here. (C) To make the flat surface enough to well fit with the head fragment, another planar sawing of the shaft fragment, 2nd layer, should be done. (D) We can get the flat surface to positioning the head fragment uppermost part of the metatarsal shaft.

선 사진 상 수술 직 후 넓어진 제 2, 3, 5 중족 족지 관절은 시간이 경과함에 따라 점차 줄어들어 술 후 3개월경에 정상 관절 간격을 유지하였다. 족지의 능동적 운동은 술 후 3개월가량부터 가능하였으며 족저부 동통 및 굳은살은 점차 줄어들어 술 후 4개월경에 완전히 소실되었다(Fig. 5). 술 후 3개월 짜 부터 약간의 굽이 있는 구두를 동통 없이 신을 수 있었으며 술 후 1년 경과 시 족지의 능동적 관절운동 범위는 정상의 약 80% 가량으로 회복되었다. 술 전 및 술 후 1년경과 시 미국정형외과족부족관절 전족부 점수는 52점에서 90점으로 향상되었다. 환자의 주관적 만족도는 매우 만족이었다.

## 고 찰

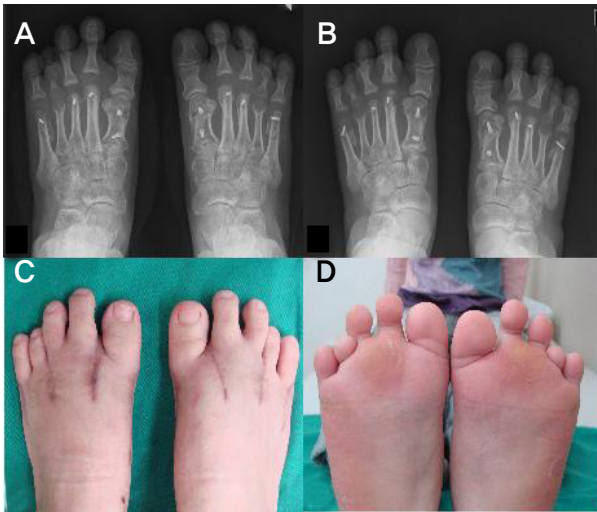
단중족증은 비정상적으로 중족골의 길이가 짧아 해당 발가락의 길이가 짧아 보이는 것으로 정의된다. 여자에서 약 25배가량 많이 호발되며 70% 이상이 양측성이고 단독적으로 발생될 때는 제 4 중족골에 가장 많이 발생한다<sup>3,4,8</sup>. 단



**Figure 4.** Reverse scarf osteotomy on the hallux varus deformity. To prevent upward migration of head fragment during medial displacement of head fragment, we made a saw cut parallel to the plantar surface of the foot.

중족증은 선천적인 요인과 후천적으로 해당부위의 수술 후 합병증, 외상, 감염 또는 여러 질병과 연관되어 발생할 수 있다<sup>3-5,8</sup>. 중족골 원위 골단판의 조질병폐쇄 또는 유합이 단중족증의 원인으로 판단되며 중족골 원위 골단판의 조질병유합의 원인은 잘 모르는 상태이다<sup>3,4,8</sup>. 대부분의 젊은 여성이 기능상의 장애보다 외견상의 문제로 치료를 한다<sup>2-11</sup>. 그러나 해당 중족골의 단축은 비정상적인 중족골의 포물선으





**Figure 5.** Postoperative radiographs and photos. (A) Large gap on the metatarso-phalangeal joints on the 2 weeks after operation radiography. (B) Narrowed metatarso-phalangeal joints up to the normal on the 3 months after operation radiography (C) and (D) Photo of 1 year after operation. There is the complete disappearance of the plantar cone.

로 인해 근접 중족골 두에 비정상적인 압력을 야기 시켜 족저부 동통성 굳은살을 동반한 중족지통으로 발전하기도 한다<sup>3,4,6</sup>.

단일 중족골에 족저부 동통성 굳은살을 동반한 중족지통이 없는 경우의 치료에는 중족골 절골술 후 한 번에 중족골을 연장하고 연장부에 자가 골이식과 함께 금속판, 핀 등의 내고정물로 연장 길이를 유지하는 일단계 연장술과 외고정기구 장착 하에 가골 신연술을 이용한 점진적 골연장술 등이 있다<sup>2-11</sup>. 그러나 한 발에 두 개 이상의 단중족증이 발생한 경우의 치료에는 기존의 치료방법 이외에 해당 중족골의 연장술과 인접 중족골의 단축술을 병용하는 술식을 시행하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 있다<sup>6</sup>.

무지의 단중족증을 신연시키는 술식은 가골 생성 및 유합 기간이 상대적으로 길고 무지의 침착 변형, 중족 족지 관절의 강직이나 아탈구 등의 문제점이 보고된다<sup>3,7</sup>. Glikman과 Cornfield<sup>3</sup>는 제 1 중족골 단축증과 무지 내반증에 제 2, 3, 4 중족골 간부 단축술 및 무지 중족골 원위부 내측 개방성 뼈기형 절골술을 시행하여 중족골 포물선의 개선과 우수한 발모양의 재건을 얻는 등의 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 김 등<sup>6</sup>은 한 발에 두 개 이상의 다발성 단중족증과 인접 중족골에 동통성 족저부 굳은살을 동반한 중족지통이 있는 경우의 치료에 해당 중족골을 신연시키는 술식은 그의 장점보다 합병증으로 인한 단점의 발생이 많고, 효과적인 중족골 포물선을 재건하기 위해 해당 중족골의 연장술과 인접 중족골의 골간부에서 단축술을 병용하는 술식을 이용해 합

병증을 줄일 수 있었다는 보고를 하였다. 그러나 술 후 단하지 석고붕대를 4주에서 8주까지 고정하였고 전 체중부하는 8주째부터 가능하였다<sup>6</sup>. Barouk<sup>1</sup>은 무지의 단축과 내반증을 동반한 다발성 단중족증의 경우에서 제 1 중족골에 역행적 scarf 술식과 상대적으로 긴 작은 중족골에 Weil 중축 압박 절골술이 정상에 가까운 중족골 포물선의 재건과 건강한 중족 족지 관절을 재건 및 유지할 수 있다고 하였으며 술 후 합병증 발생을 최소화시키고 족부 기능적 회복을 이루는데 효과적이라 발표하였다. 저자들도 본 환자에게 이와 유사한 방법으로 시행하였다. 술 후 1주일째부터 전족부 재건용 특수 신발을 착용하여 후족부에만 체중을 부하하는 정상 보행이 가능하였고, 일시에 많은 길이의 중족골을 단축함에 따라 넓어진 중족 족지 관절의 간격은 시간이 경과함에 따라 점차 감소하여 술 후 3개월경에 정상 관절의 간격으로 회복되었다. 또한 술 후 3개월 후부터 족지의 능동적 운동이 가능하였으며 술 후 1년째 측정된 족지의 능동적 관절 운동 범위는 정상의 약 80% 가량으로 회복되었다. 족저부 동통성 굳은살은 점차 감소되어 술 후 4개월 후 동통의 소실과 함께 완전히 소실되었다.

양측 족부에 동통성 중족지통을 동반한 무지 내반증 및 제 1, 4 중족골의 다발성 중족골 단축의 환자에서 제 2, 3, 5 중족골의 Weil 단축 절골술 및 역행적 scarf 절골술을 동시에 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 그 치료 경험을 문헌 고찰과 함께 보고한다.

## REFERENCES

1. Barouk LS: *Forefoot reconstruction*. 2nd ed. Paris, Springer-Verlag France: 217-243, 2005.
2. Choi IH, Chung MS, Baek GH, Cho TJ and Chung CY: *Metaatrsal lengthening in congenital brachymetatarsia: one-stage lengthening versus lengthening by callotasis*. *J Pediatr Orthop*, 19: 660-664, 1999.
3. Glickman SH and Cornfield RH: *Surgical reconstruction of a congenital foot deformity: hallux varus with brachymetatarsia of the first metatarsal*. *J Foot Surg*, 29: 499-503, 1990.
4. Hanelman RB, Perlman MD and Coleman WB: *Brachymetatarsia A review of the literature and case report*. *J Am Podiatr Med Assoc*, 76: 413-416, 1986.
5. Kim HT, Lee SH, Yoo CI, Kang JH and Suh JT: *The management of brachmetatarsia*. *J Bone Joint Surg*, 85-B: 683-690, 2003.
6. Kim JS, Baek GH, Chung MS and Yoon PW: *Multiple congenital brachymetatarsia a one-stage combined shortening and lengthening procedure without iliac bone graft*. *J Bone Joint Surg*, 86-B: 1013-1015, 2004.

7. **Lee KB, Yang HK, Chung JY, Moon ES and Jung ST:** *How to avoid complications of distraction osteogenesis for first brachymetatarsia. Acta Orthop, 80: 220-225, 2009.*
8. **Lee KT:** *Foot and Ankle Surgery. 1st ed. Seoul, Kunza Co: 145-146, 2004.*
9. **Masada K, Fujita S and Fuji T:** *Complications following metatarsal lengthening by callus distraction for brachymetatarsia. J Pediatr Orthop, 19: 394-397, 1999.*
10. **Masuda T, Matoh N, Nakajima T, Tomi M and Ohba K:** *Treatment of brachymetatarsia using a semicircular lengthener. Acta Orthop Scand, 66: 43-46, 1995.*
11. **Shim JI:** *Treatment of brachymetatarsia by distraction osteogenesis. J Pediatr Orthop, 26: 250-254, 2006.*