

## CASE REPORT

대한족부족관절학회지 제16권 제3호 2012

J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 16. No. 3. pp.197-201, 2012

# 가골 신연술을 이용한 제4 단중족증 치료 중 발생한 제4 중족골 골두의 무혈성 괴사(1예 보고)

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

이준영 · 조성원 · 박치형

## 4<sup>th</sup> Metatarsal Head AVN Treated by Callotasis in 4<sup>th</sup> Brachymetatarsia (A Case Report)

Jun Young Lee, M.D., Sung Won Cho, M.D., Chi Hyung Pak, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

### =Abstract=

Callotasis has been widely used to treat brachymetatarsia. But various complications have been reported. Avascular necrosis of the 4<sup>th</sup> brachymetatarsia treated by callotasis has not been frequently addressed in the literature. We report 1 cases of avascular necrosis of the 4<sup>th</sup> brachymetatarsia treated by callotasis with a review of the literature.

**Key Words:** Brachymetatarsia, AVN, Callotasis

단중족증의 치료 중 한가지인 가골 신연술은 골 이식이 필요 없이 원하는 길이만큼 충분히 연장할 수 있으며 신경혈관 합병증이 적어 널리 이용되나 핀 감염, 가골 골절, 가관절증, 신생골의 지연형성, 중족골의 각 변형에 의한 요족의 발생, 축변형, 중족지절의 강직, 중족골-지절 관절의 아탈구 등의 합병증이 보고 되고 있다.<sup>1,2)</sup> 본 저자들은 가골 신연술을 시행한 단중족증 환자에서 이전에는 보고된 적이 없는 제4 중족골두의 무혈성 괴사가 발생한 예가 있어 이를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

### 증례보고

25세 여자 환자로 단중족증 기형이 있는 4번째 발가락의 발톱에 의해 야기되는 3, 5번째 발가락의 통증을 주소로 내원하였다. 환자는 선천적으로 족부의 기형이 있었으나 특별한 치료를 하지 않았으며 3, 5번째 발가락의 통증과 4번째 발가락의 미용상의 이유로 수술적 처치를 원하였다. 신체검사상 우측 제4 중족골의 단축이 관찰 되었으며 족지 관절의 운동 제한은 없었다. 수술 전 단순 방사선 족부 전후 사진상 단중족골인 우측 제4 중족골의 최초 길이는 44.83 mm 였고 정상 중족골인 우측 제 3 중족골의 길이는 59.95 mm, 우측 제5 중족골의 길이는 58.40 mm였다(Fig. 1).

저자들은 가골 신연술을 하기 위해 외 고정 장치를 사용하여 연장하기로 하였다. 수술은 척추 마취하에 양와

Received: July 25, 2012 Revised: August 12, 2012

Accepted: August 21, 2012

#### • Jun-Young Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 588, Seosuk-dong, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea  
Tel: +82-62-220-3147 Fax: +82-62-226-3379  
E-mail: leejy88@chosun.ac.kr

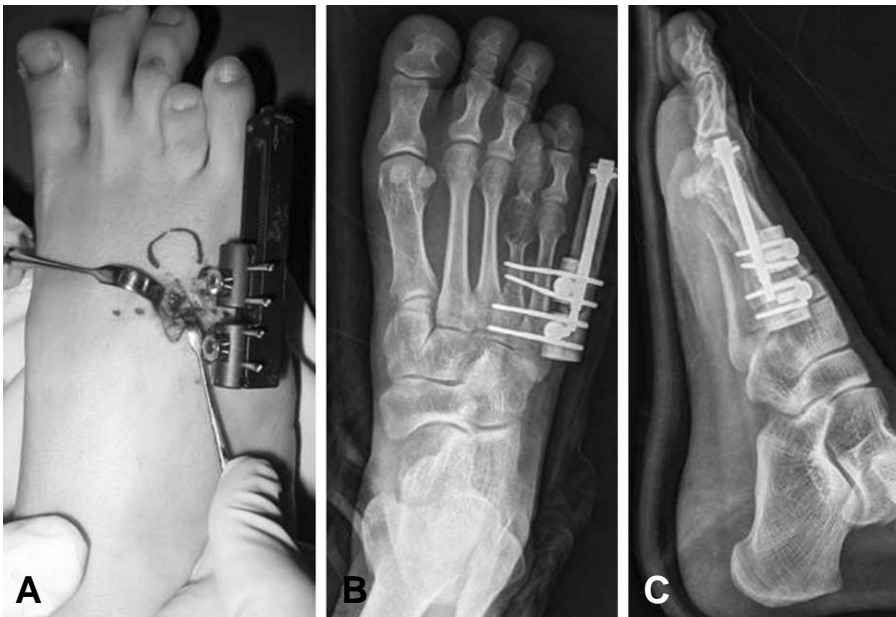
위에서 무릎 밑에 삼각대를 받쳐 발바닥이 안정하게 놓이도록 한 후 영상 증폭기하에 절골할 중족골의 위치를 펜으로 표시하였다. 절골술을 시행할 곳을 중심으로 외고정기기 체부의 구멍을 가이드로 삼아 원위 및 근위 중족골에 편측 핀(half pin)을 고정하였다. 중족골의 골

간부를 따라 약 1.5 cm 피부에 종절개를 가해 신전건을 견인 한 후 신연이 가능한 외고정 장치(Orthomix-MiniRail Lengthener (M103); Orthofix international, Bussolengo, Italy)를 장착하였다(Fig. 2A). 다음으로 골막을 노출시키고 절개를 가하여 조심스럽게 박리한 후, 중족골의 근위 삽입핀 5 mm 원위부에서 K-강선으로 다발성 천공술 후 절골기를 이용하여 횡 절골술을 시행하였다. 그 후 골막과 피부를 봉합하고 단 하지 석고 붕대로 고정을 한 후 수술을 마쳤다(Fig. 2B, C).

술후 7일째부터 골 연장술을 시작하였으며 총 6주간 0.5 mm를 하루에 3번 나누어 신연 시켰다. 보행은 비체중부하 하에 목발 보행하도록 하였으며 매주 방사선 촬영을 시행하여 신연 정도와 신생골의 형성 정도를 확인 하였다. 제3, 5 중족골 골두 침부의 선열에 제4 중족골두가 도달한 후 1주일 뒤(술후 7주) 연장을 중단하였으며 술후 10주에 신연 가골이 방사선적으로 정면 및 사면 사진상 연속성이 분명하고 골 경화가 확실하여 골 절의 가능성이 없다고 판단되어 외고정 기기를 외래에서 제거하였다. 총 연장 길이는 19.38 mm으로 수술일로부터 방사선상 골경화가 확실해질 때까지의 기간(10주)을 골연장 길이(19.38 mm)로 나눈 치유지수(Healing index)는 36 day/cm이었으며 연장률은 43%이었다(Fig. 3A, B). 술후 14주경 단순방사선 사진에서 제4 중족지 관절의 협소 및 관절 불일치 관찰되었으며, 술후 17주경 제4 중족골두의 무혈성 괴사 소견 관찰되



**Figure 1.** Photo (A) reveals 4<sup>th</sup> metatarsal shortening. Radiography (B) shows 4<sup>th</sup> brachymetatarsia shorter than normal other rays.



**Figure 2.** Photo (A) shows that insertion of proximal and distal screws in 4<sup>th</sup> brachymetatarsia was performed so as not to interpose with the 5<sup>th</sup> extensor digitorum longus tendon. Postoperative radiograph (B, C) shows corticotomy and applied external fixator.

었다(Fig. 4A, B, C, D). 술후 2년 5개월 후 제4 족지의 관절 강직은 있으나 그 이외의 불편감은 없는 상태이다.

## 고 찰

중족골 단중족증은 상대적으로 짧은 중족골로서 한 중족골이 중족골 궁 또는 인접 중족골부터 5 mm 이상 차이가 날 때로 정의한다.<sup>3)</sup> 이러한 단중족증의 치료 중 한가지인 가골 신연술의 장점은 골이식이 필요 없이 원하는 길이만큼 충분히 연장할 수 있으며 건의 신장이 쉽고, 신경혈관 합병증이 적다는 장점이 있다. 또한 짧은 재원기간과 조기 체중부하 및 관절 운동의 장점이 있어 널리 이용되고 있다.<sup>2,4-6)</sup> 이러한 가골 신연술은 매우 유용한 술식임에도 불구하고 합병증으로 핀감염, 가골 골절, 가관절증, 신생골의 지연형성, 중족골의 각 변형에 의한 요족의 발생, 축변형, 중족지절의 강직, 중족골-지절 관절의 아탈구등이 발생할 수 있다.<sup>1,2)</sup> 특히 골 연장률이 40%를 넘을 경우 지속적인 중족지절의 강직, 중족골-지절 관절의 아탈구, 족지의 굴곡 변형, 각 형성의 합병증 발생이 증가될 수 있고<sup>7)</sup> 급속한 신연 속도는 중족 족지 관절의 굴곡이나 아탈구를 유발할 수 있다고 하였으며 이를 방지하기 위해서는 목표 신연 길이를 40% 미만으로 할 것을 권하였다.<sup>1,2,7,8)</sup>

이전의 문헌에서 가골신연술에 의한 중족골두의 무



**Figure 3.** Postoperative 10 weeks antero-posterior (A) and oblique (B) radiographs show consolidation of 4th metatarsal bone.



**Figure 4.** Postoperative 17 weeks antero-posterior (A) and oblique (B) radiographs show collapse of the dorsum of 4th metatarsal head and joint destruction. Subchondral fracture with 4th metatarsal head flattening is hypointense on axial T1-weighted image (C) and edematous change of the 4th metatarsal head is hyperintense on axial FS PD FSE image (D).

혈성 괴사는 보고된 적이 없었으나 발달성 고관절 이형성증의 경우 대퇴골두 정복 후 관절 내 압력 증가로 인한 대퇴골두 무혈성 괴사가 보고된 경우가 있었다.<sup>9)</sup> 또한 중족골두의 무혈성 괴사인 Freiberg병의 발병원인은 다양한 병인론이<sup>10,11)</sup> 있으며 그 중 특히 체중부하시 중족골두에 과도한 압력으로 발생한 미세골절과 연골하골의 충분하지 못한 혈류공급이 해면골 소주의 함몰과 연골의 변성을 야기한다는 주장이 보편적으로 받아들여지고 있다.<sup>12)</sup> 따라서 본 증례의 경우 치유지수 (Healing index)는 36 day/cm 이었으며 연장률 43%의 과도한 신연에 의해 제4 중족골두에 과도한 압력이 작용하여 무혈성 괴사에 이르게 된 것으로 생각된다.

중족골두 무혈성 괴사의 치료는 보통 보존적 치료가 우선시 되는데 보존적 치료로써 중족골 패드나 특수 깔창 등을 이용하여 중족골 두에 가해지는 압력을 줄이거나 3~4주간의 석고 고정 등을 시행해 볼 수 있으며 만약 보존적 치료가 실패할 경우엔 수술적 치료가 필요하다.<sup>13)</sup> 중족골두의 구조적 변화가 생기기 전의 초기 단계에서는 K-강선과 드릴을 이용한 핵심 감압술<sup>14)</sup> 및 관절내 유리체 및 골극의 제거와 함께 관절의 변연절제술이 주로 시도되고 있으며, 질환이 진행되어 골두에 구조적 변화가 생긴 경우에는 수술 방법에 대한 통일된 의견이 없으며 골두 배굴 절골술, 골연골 이식술, 관절 치환술 그리고 최종적으로 골두 절제술 등이 시행되고 있으나 제각기 여러가지 문제가 보고되고 있으며, 절개를 이용한 수술은 공통적으로 술후의 강직으로 인한 불편과 종창이 지속되는 문제를 피할 수 없다고 하였

다.<sup>15,16)</sup> 본 증례의 경우 술후 17주경 단순방사선 검사상 골두의 경화 및 납작해지는 소견이 관찰되었으나 환자는 관절의 강직 및 불편감 외에 심각한 통증 등의 증상이 없어 패드를 이용한 보존적 치료 시행하였고, 최종 추시 29개월째에도 큰 변화가 없는 상태이다.

제4 단중족증 치료의 합병증으로 골두 무혈성 괴사는 매우 드물지만 가골 신연술을 시행하는 경우 정기적인 방사선 추시를 통해 제4 중족골두가 제3, 5 중족골골두 침부의 선연을 넘지 않도록 해야 하며, 과도한 관절강의 협소 및 골두의 압력 증가가 발생하는 경우 본 증례와 같이 무혈성 괴사가 발생할 수 있으므로 주의가 필요할 것으로 판단된다.

## REFERENCES

1. **Choi IH, Chung MS, Baek GH, Cho TJ, Chung CY.** Metatarsal lengthening in congenital brachymetatarsia: one-stage lengthening versus lengthening by callotasis. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:660-4.
2. **Masada K, Fujita S, Fuji T, Ohno H.** Complications following metatarsal lengthening by callus distraction for brachymetatarsia. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:394-7.
3. **Bartolomei FJ.** Surgical correction of brachymetatarsia. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1990;80:76-82.
4. **Kawashima T, Yamada A, Ueda K, Harii K.** Treatment of brachymetatarsia by callus distraction (callotasis). *Ann Plast Surg.* 1994;32:191-9.
5. **Levine SE, Davidson RS, Dormans JP, Drummond DS.** Distraction osteogenesis for congenitally short lesser metatarsals. *Foot Ankle Int.* 1995;16:196-200.
6. **Oh CW, Satish BR, Lee ST, Song HR.** Complications of distraction osteogenesis in short first metatarsals. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:711-5.
7. **Takakura Y, Tanaka Y, Fujii T, Tamai S.** Lengthening of short great toes by callus distraction. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:955-8.
8. **Claes L, Laule J, Wenger K, Suger G, Liener U, Kinzl L.** The influence of stiffness of the fixator on maturation of callus after segmental transport. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:142-8.
9. **Brougham DI, Broughton NS, Cole WG, Menelaus MB.** Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip. Review of influencing factors and long-



**Figure 5.** Postoperative 29 months antero-posterior (A) and oblique (B) radiographs show AVN of 4th metatarsal head still last.

- term follow-up. J Bone Joint Surg Br. 1990;72:557-62.*
10. **Beito SB, Lavery LA.** *Freiberg's disease and dislocation of the second metatarsophalangeal joint: etiology and treatment. Clin Podiatr Med Surg. 1990;7:619-31.*
  11. **Braddock GT.** *Experimental epiphysial injury and Freiberg's disease. J Bone Joint Surg Br. 1959;41:154-9.*
  12. **L. B.** *Osteochondrosis of the heads of the metatarsals. in An atlas of the Osteochondroses. Springfield. 1971;113.*
  13. **Katcherian DA.** *Treatment of Freiberg's disease. Orthop Clin North Am. 1994;25:69-81.*
  14. **Freiberg AA, Freiberg RA.** *Core decompression as a novel treatment for early Freiberg's infraction of the second metatarsal head. Orthopedics. 1995;18:1177-8.*
  15. **Hayashi K, Ochi M, Uchio Y, Takao M, Kawasaki K, Yamagami N.** *A new surgical technique for treating bilateral Freiberg disease. Arthroscopy. 2002;18:660-4.*
  16. **Miller ML, Lenet MD, Sherman M.** *Surgical treatment of Freiberg's infraction with the use of total joint replacement arthroplasty. J Foot Surg. 1984;23:35-40.*