

# 관절경을 이용한 족관절 외과 골절의 비관혈적 정복술 및 내고정술

한림대학교 강동성심병원 정형외과학교실

신성일 · 김갑래 · 현윤석 · 반태서 · 김태화

## Arthroscope-guided Closed Reduction and Internal Fixation of the Lateral Malleolar Fracture

Sung-Il Shin, M.D., Gab-Lae Kim, M.D., Yoon-Suk Hyun, M.D., Tae-Seo Ban, M.D., Tae-Hwa Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea

### =Abstract=

**Purpose:** In this study, we introduced a newly developed technique of operation for fracture of lateral malleolus of the ankle. We treated the fracture by close reduction and internal fixation using arthroscopy.

**Materials and Methods:** From July 2006 to June 2007, we had treated 23 cases of lateral malleolar fracture (SER type) by closed reduction and internal fixation with arthroscopy and followed them up more six month. Operation time, union time, clinical and functional result were evaluated.

**Results:** After the final follow-up, all the fractures were healed with satisfactory bony union. The subjective result was excellent in 15 cases (65%), good in 8 cases (35%), the objective result was excellent in 13 cases (57%), good in 10 cases (43%), and the roentgenographic result was excellent in 17 cases (74%), good in 6 cases (26%).

**Conclusion:** Closed reduction and internal fixation with arthroscopy technique is an effective treatment method in treating lateral malleolar fracture of the ankle since it offers advantages including corrective anatomical reduction and minimizing complication associated with injury of soft tissue.

**Key Words:** Lateral malleolus fracture, Arthroscopy, Minimally invasive technique

## 서 론

족관절의 손상은 일상생활에서 흔히 접하는 손상으로, 특히 불규칙한 지면을 걸거나 낙상 등으로 인하여 일어날 수 있으며, 족부가 지면에 고정되었을 때 이에 대한 몸의 기

타 부위의 움직임이 발목 관절에 과도한 힘을 가함으로써 발생하게 된다. 수상시 골 손상 뿐 아니라 주위 인대 등의 연부 조직의 손상이 동반되기에, 추후 동통성 운동 장애나 외상후성 관절염의 발생 빈도가 높으므로 치료시 골의 정확한 해부학적 정복과 견고한 고정으로 초기의 관절 운동을 회복시킴으로서 수술 후 합병증을 줄일 수 있다고 알려져 있다. 이러한 골절의 수술 방법으로는 K-강선을 이용한 강선 인대 고정, 여러 종류의 나사못을 이용한 고정, 금속판을 이용한 고정, 골수 내 정을 이용한 고정, 최소 침습적 금속판 고정 등의 방법이 사용되고 있다. 이러한 방법 중 골수 내 정 및 최소 침습적 금속판 고정을 이용한 방법은 골절부

• Address for correspondence

**Gab-Lae Kim, M.D.**

Kangdong Sacred Heart Hospital

445, Gil-dong, Kangdong-gu, Seoul, 134-701, Korea

Tel: +82-2-2225-2706 Fax: +82-2-789-4391

E-mail: Kiga9@msn.com



Figure 1. The patient was placed on the operating table in semilateral position.

를 개방하지 않는 장점이 있으나 정확한 정복이 어려우며<sup>9)</sup>, 그 외의 방법은 골절부를 개방하여 정복하기 때문에 정확한 정복이 가능하나 골절부 개방에 따른 연부조직의 손상을 피할 수 없으며, 기타 창상 감염 및 골수염 등의 위험이 존재하는 것이 사실이다. 이에 저자들은 관절경을 이용한 최소 침습적 술기를 통하여 기존 관혈적 정복술에 비하여 골절부의 개방에 따른 연부 조직 손상을 최소화하면서도 골절 정복을 확인하고 금속 고정술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2006년 7월부터 2007년 6월까지 본원에 족관절 외과 골절로 내원한 97명의 환자 중, 분쇄 골절이 아니면서 Danis-



Figure 2. Skin incision for arthroscopic portal to observe and manipulate the fracture line.

Weber 분류 B형에 해당하고, Lauge-Hansen의 분류 중 1단계에서 3단계까지의 회외-외회전형의 족관절 외과 골절을 보인 38명의 환자에 대해서 관절경을 이용한 비관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하고 6개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 23예를 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 남자 13명, 여자 10명이었으며 환자의 나이는 17세에서 68세로 평균 52세였고 추시 기간은 8개월에서 17개월까지 평균 13개월이었다. 골절의 원인은 실족 사고가 14예로 가장 많았고 다음으로 교통 사고 8예, 추락 사고 1예였다.

### 2. 수술 방법 및 술 후 처치

수술 시기는 수상 부위의 부종에 상관없이 내과적 문제 등을 해결한 후인 수상 후 평균 3일에 전신 마취 또는 척추 마취 하에서 시행하였다. 환자를 양외위 또는 반측외위 자세로 놓고 영상 증폭기 투시하에 골절부위를 확인하였다

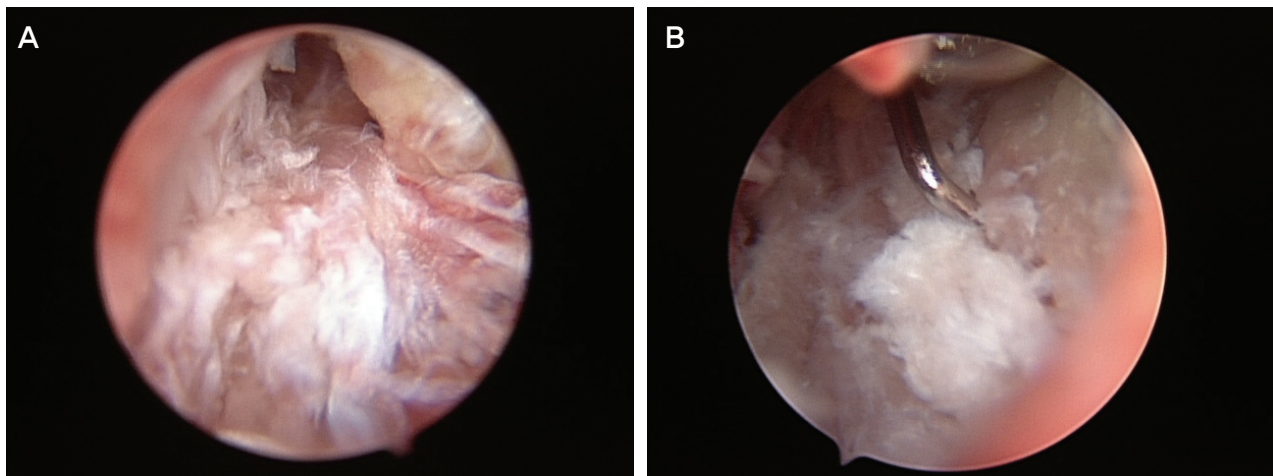
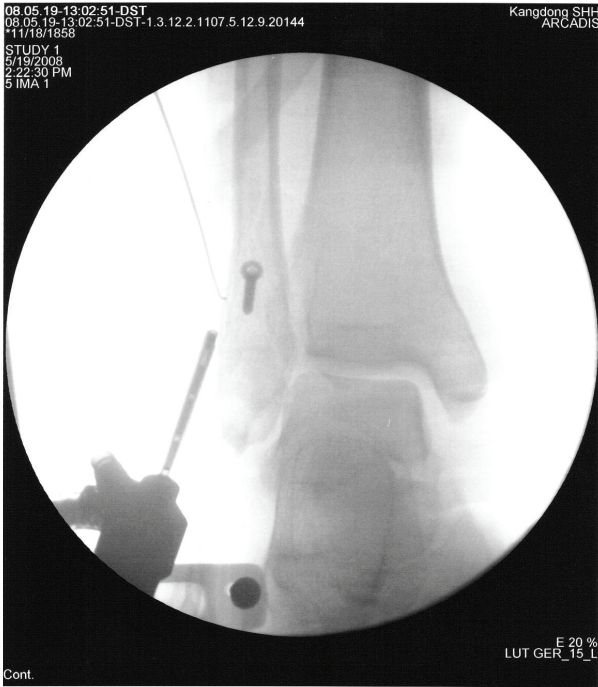


Figure 3. (A) The arthroscope shows lateral malleolar fracture. (B) The arthroscope shows reduction of lateral malleolar fracture.



**Figure 4.** Closed reduction and internal fixation with lag screw using arthroscopy was done under fluroscopy.

(Fig. 1). 발목의 외측 부위에 골절선의 근위 및 원위부 2-3 cm에서 관절경(2.7 mm) 및 기구를 삽입할 삼입구를 만든 후(Fig. 2) 관절경을 삽입하여 골절 부위를 확인하였다(Fig. 3A). 골절 부위 사이의 혈종 및 연부 조직을 탐침(probe) 및 관절경용 수술 기구로 제거하였다. 영상 증폭기 투시 하에 골 정복 검자를 이용하여 골절부위를 견인 후 골절 부위를 임시 고정한 후에, 지연 나사(lag screw)를 이용

하여 골절 부위의 경피적 내고정을 시행하였다. 고정 후에 관절경을 통하여 골절 부위의 정복 및 골절선 접촉 여부를 확인하였다(Fig. 3B). 그리고 영상 증폭기 투시 하에 골절 부위의 정복을 확인하였다(Fig. 4).

### 3. 추시 및 평가

수술 후 2개월 간은 2주 간격으로, 그 이후에 4주 내지는 8주 간격으로 방사선 촬영을 하였다(Fig. 5). 술 후 단하지 석고 고정을 2주간 시행 하였고, 그 이후 2주간 U자형 족관절 보조기(Air cast<sup>®</sup>)를 통하여 부분 체중 부하 목발 보행을 허용하였다. 수술 후 6주에 완전 체중 부하 보행을 허용하였다.

수술 후 최종 추시 때까지 골유합 기간, 합병증의 발생 유무, 임상적인 결과를 관찰하였다. 골절부의 골유합은 임상적으로 보조 기구를 사용하지 않고 통증없이 보행이 가능하고, 방사선적으로 골절부에 분명한 가골 형성을 보인 것으로 정의하였고 치료에 대한 임상적인 결과는 수술 후 12개월에 Meyer와 Kumler<sup>16)</sup>의 임상적 기준에 의한 판정을 이용하였다(Table 1).

## 결 과

수술 후 모든 예에서 해부학적 정복을 얻을 수 있었으며 평균 수술 시간은 38분이었다. 방사선 사진 추시 상 평균 7.4주에 골유합을 얻을 수 있었으며 전례에서 골유합을 보였다. 추시 상 전례에서 골절 정복의 소실은 보이지 않았다.

**Table 1.** Criteria of Meyer's Clinical Evaluation

	Subjective	Objective	Roentgenographic
Excellent	Without any pain whatsoever, despite activity	Full ROM	Normal X-rays
Good	Pain after strenuous activity	Motion loss < 15°	Calcification of the interosseous ligament or the deltoid ligament
Fair	Pain with normal activity	Motion loss 15~30°	Malunion or nonunion
Poor	Constant pain	Motion loss > 30°	Any joint narrowing or marginal osteophytes

**Table 2.** Clinical Results by Meyer's Criteria

	Subjective	Objective	Roentgenographic
Excellent	15 cases (65%)	13 cases (57%)	17 cases (74%)
Good	8 cases (35%)	10 cases (43%)	6 cases (26%)
Fair	0		0
Poor	0		0



**Figure 5.** (A) Preoperative AP, lateral roentgenograms of ankle show lateral malleolar ankle fracture (supination-external rotation type). (B) Postoperative AP, lateral roentgenograms of ankle show lateral malleolar ankle fracture with closed reduction and internal fixation with lag screws using arthroscopy.

Meyer의 임상적 평가에서 주관적 평가에서 15예에서 우수, 8예에서 양호로, 객관적 평가에서 13예에서 우수, 10예에서 양호로, 방사선학적 평가에서 17예에서 우수, 6예에서 양호로 관찰되었다(Table 2).

술 후 합병증으로 관절경 삽입구를 통한 천비골 신경의 손상 및 창상 주위의 감염 및 불유합, 지연유합, 부정유합은 관찰되지 않았다. 내고정물의 이완도 관찰되지 않았고, 내고정물에 의한 창상 자극 증상을 호소하는 경우도 관찰되지 않았다.

## 고 찰

족관절의 골절 시 주위의 연부 조직 및 주위 인대의 손상이 동반되며 이로 인한 후유증과 관절 운동 장애를 최소화하기 위하여 정확하고 견고한 고정이 필요하다고 여러 저자들이 보고하였다. 특히 비골의 골절이 정확하게 정복되지 않고 단축이나 변형된 경우에는 족관절 격자의 이상을 초래하여 후외상성 관절염 및 족관절 불안정성 발생 등의 나쁜 영향을 미친다고 한다<sup>1,14,19,25</sup>. 그래서 족관절의 골절시 비골 골절의 치료에 있어서 해부학적 정복과 견고한 내고정이

매우 중요한 것으로 알려져 있다<sup>1,4,9,12,20-22,24,25</sup> .

Yablon과 Leach<sup>25</sup> 그리고 Meyer와 Kumler<sup>16</sup>는 이러한 족관절 외과 골절의 내고정술의 방법으로 금속판과 나사못을 이용하여 견고한 고정을 얻을 수 있다고 보고하고 있다. 그러나 금속판 고정은 금속판을 비골 원위부의 형태에 맞게 정확히 교정(bending) 해야 하며, 이렇게 골 모양에 맞게 금속판을 조작하더라도 Rahn 등<sup>17</sup>은 금속판에 의한 압박력이 골절면의 바깥쪽에서부터 비대칭적으로 힘을 가하기 때문에 금속판의 반대쪽 피질 골에는 낮은 힘의 분포를 나타내어 금속판 반대쪽 피질골이 벌어질 수 있다고 하였다. 또한 골절 원위부의 나사못이 비골의 내측 피질골에는 진입하여야 하며 관절내로 관통하지 않아야 하는 것이 원칙이나 종종 관통된 나사못으로 인한 관절면의 손상이나 후외상성 관절염이 발생할 수 있다<sup>10,18</sup> . 골표면 굴곡에 정확하게 금속판을 맞추어야 하고 관절 내부로 나사못의 관통 여부를 확인해야 하며 관통한 경우 다시 나사못을 교환하는 등의 작업을 하게 되면 수술시간이 길어지게 되며 이로 인한 합병증의 발생 가능성이 높아질 수 있다<sup>8</sup> . 또한, 원위 비골이 피하 조직에 위치하고 금속판을 사용하기 위해서는 과도한 피부 절개와 골막 박리를 피할 수 없으므로 술 후 창상 감염, 반흔 등의 합병증을 초래할 가능성이 높은 것으로 알려져 있다<sup>13</sup> . 이러한 합병증을 감소시키기 위한 방법으로 Tornetta와 Creevy<sup>22</sup> 그리고 McKenna 등<sup>15</sup>은 족관절 외과 골절에 대해 지연 나사만을 통한 내고정술에 대한 결과를 보고하였다. 이에 따르면 지연 나사만을 통한 고정만으로도 금속판 및 나사못을 사용한 방법에 비하여 견고한 고정 및 골 유합에 뒤떨어지지 않는 결과를 보이고 있으며 금속판 및 나사못을 사용한 방법과 같은 재활 운동이 가능하다고 보고하고 있다. 또한 연부조직 손상을 보다 덜 줄 수 있으며 내고정 금속으로 인한 자극 증상이 줄어든다고 보고하고 있다. 그러나 이 수술 방법도 관절적 정복 방법이기에는 어느 정도의 연부 조직 손상 및 골막 박리가 불가피한 것이 사실이다.

비관혈적 정복술로는 골수 내 정을 이용한 방법, 최소 침습적 금속판 고정술을 이용한 방법 등이 보고되고 있다. 이는 골절부를 개방하지 않기 때문에 골수염의 빈도가 낮고 골절부 주위의 연부 조직 및 골막 등의 손상을 최소화 하는 방법이다<sup>2-7,11</sup> . 이는 관혈적 수술법에 비교하여 수술 시간의 단축, 적은 피부 절개로 인한 창상 합병증 및 연부 조직 손상으로 인한 상처 치유 지연의 빈도 감소 등의 상대적 이점이 있다. 그러나 이러한 방법들은 골절 부위를 직접 확인하지 않고 간접적으로 골절을 정복하는 것으로 정확한 골절면의 해부학적 정복에 한계가 있는 것이 사실이다.

이에 저자들은 관절경을 이용하여 직접 골절부위를 확인

하면서 비관혈적 정복술로 정확한 해부학적 골절면의 정복을 하면서, 동시에 관절경을 통한 최소 침습적 수기로 연부 조직 및 골막의 손상을 기존의 알려진 수술법보다 더 줄일 수 있는 방법을 시도하였다. 그 결과 아직 증례수가 많지는 않지만 골절의 만족할 만한 유합을 보이고 있으며 창상에 의한 합병증은 전혀 보이고 있지 않았다. 또한 임상적 평가에서는 기존의 방법들에 뒤떨어지지 않는 우수한 결과를 보이고 있다. 그리고 기존 수술 방법에 비하여 상대적으로 매우 적은 피부 절개를 하기에 수술 후 반흔이 거의 없는 장점이 있다. 그러나 족관절의 외과 골절, 회외-외회전 형에만 이 방법의 결과를 분석하였기에 다른 형태의 골절 및 내과 골절을 동반한 경우에 이 수술 방법의 적용에 대한 연구 및 분석이 추후 필요할 것이다.

## 결 론

족관절 외과 골절에 있어서 관절경을 이용한 비관혈적 정복술은 관혈적 정복술 및 비관혈적 정복술의 장점을 동시에 가지고 있으며, 수술 후 반흔이 거의 없는 장점도 가지고 있기에 유용한 수술적 방법의 하나로 사료되며 향후 더 많은 연구 대상을 통한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. **Burwell HN and Chamley AD:** *The treatment of displaced fracture at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement.* J Bone Joint Surg, 47-B: 634-660, 1965.
2. **Claes L, Heitemeyer U, Krischak G, Braun H and Hierholzer G:** *Fixation technique influences osteogenesis of comminuted fracture.* Clin Orthop, 365: 221-229, 1999.
3. **Collinage C, Sanders R and Dipasquale T:** *Treatment of complex tibial periarticular fractures using percutaneous technique.* Clin Orthop, 375: 69-77, 2000.
4. **Denham RA:** *Internal fixation for unstable ankle fractures.* J Bone Joint Surg, 46-B: 206-211, 1964.
5. **Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P and Tscheme H:** *Does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than traditional technique?* J Orthop Trauma, 13: 401-406, 1999.
6. **Helfet DL, Shonnard PY, Levine D and Borrelli J Jr:** *Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia.* Injury, 28 Suppl 1: A42-A48, 1997.
7. **Gerber C, Master JW and Ganz R:** *Biological internal fixation of fractures.* Arch Orthop, 109: 295-303, 1990.
8. **Kim HJ, Ha KI, Sim JI, et al:** *Surgical treatment of internal malleolar fracture of the ankle - rush rod versus plate osteosynthesis.* J Korean Fracture Soc, 16: 519-525, 2003.

9. **Kim In, Rhee SK, Kwon SY, et al:** *Complication and its treatment of ankle fractures. J Korean Fracture Soc, 8: 736-746, 1995.*
10. **Kim SK, Byun YS and Park JW:** *The treatment and clinical analysis of lateral malleolar fracture of the ankle with one or two cortical lag screws. J Korean Orthop Assoc, 27: 1758-1765, 1992.*
11. **Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T and Tscheme H:** *Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. Injury, 28 Supple 1: A20-A30, 1997.*
12. **Lambert KL:** *The weight-bearing function of the fibula. A strain gauge study. J Bone Joint Surg, 53-A: 507-513, 1971.*
13. **Lindsjo U:** *Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow-up study of 306/321 consecutive cases. Clin Orthop, 199: 28-38, 1985.*
14. **Mast JW and Teripner WA:** *A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fracture: rationale, technique and early results. Orthop Clin North Am, 11: 661-679, 1980.*
15. **Meyer TL Jr and Kumler KW:** *A.S.I.F. technique and ankle fractures. Clin Orthop, 150: 211-216, 1980.*
16. **Rahn BA, Gallinaro P, Schenk R, Baltensperger A and Perren SM:** *Compression interfragmentaire et surcharge locale de Los. In: Boitzy A ed. Osteogenese et compression. Huber, Bern: 146-153, 1971.*
17. **Ramsey PL and Hamilton W:** *Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. J Bone Joint Surg, 58-A: 356-357, 1976.*
18. **Rockwood CA, Green DP and Bucholz RW:** *Fractures. 5th ed. JB Lippincott Co, 871-899, 1991.*
19. **Segal D:** *Displaced ankle fractures treated surgically and postoperative management, Instr Course Lect, 33: 107-117, 1979.*
20. **Segal D, Pick RY, Klein HA and Heskiaoff D:** *The role of the lateral malleolus as a stabilizing factor of the ankle joint. Preliminary report. Foot Ankle, 2: 25-29, 1981.*
21. **Song EK, Chung GH and Hong DY:** *A clinical analysis of open reduction of the ankle fracture. J Korean Fracture Soc, 9: 212-219, 1996.*
22. **Tometta P 3rd and Creevy W:** *Lag screw only fixation of the lateral malleolus. J Orthop Trauma, 15: 593-594, 2001.*
23. **Wilson FC Jr and Skilbred LA:** *Long term results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. J Bone Joint Surg, 48-A: 1065-1078, 1966.*
24. **Yablon LG and Leach RE:** *Reconstruction of malunited fracture of the lateral malleolus. J Bone Joint Surg, 71-A: 521-527, 1989.*
25. **Yablon IG, Heller FG and Shouse L:** *The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J Bone Joint Surg, 59-A: 169-173, 1977.*