

경피적 정복술을 이용한 경골 후외측과 골절의 치료

이재성 · 이한준 · 유재현 · 김희천*

중앙대학교 의과대학 용산병원 정형외과학교실, 국립의료원 정형외과*

목 적: 측근관절 삼과 골절에서 외과의 해부학적 정복 후에도 정복되지 않았던 후외측 골편을 K-강선을 이용하여 경피적 방법으로 정복했던 경험을 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2004년 1월부터 2006년 12월까지 측근관절 삼과 골절에 대하여 수술적 치료를 받았던 환자 72예 중, 외과 골절의 정복 후에도 원위 경골 후외측 관절면에 2 mm 이상의 층 형성이 남아 있어 경피적 방법으로 정복했던 5예의 결과를 분석하였다. 정복 방법은 외측과의 골절을 예비 정복 후 후외측 골편이 해부학적으로 정복되지 않았던 경우 K-강선을 후외측 골절면에 삽입하여 원위 경골의 관절면으로 밀어내려 정복한 후 지연나사를 이용하여 고정하였다.

결 과: 5예의 환자에서 후외측 골절편의 관절면의 침범 정도는 평균 30.2%였고, 외과의 해부학적 정복 후 측면 방사선 촬영에서 측정된 층 형성은 평균 3.7 mm였다. 최종 추시에서 관절면의 층 형성은 5예 모두에서 2 mm 이내로 측정되었고 Baird and Jackson score는 5예 중 3예에서 우수한 결과를, 2예에서 양호한 결과를 보였다.

결 론: K-강선을 이용한 경피적 정복술은 비교적 간편한 방법으로 골절편이 관절면의 25% 이상이고 분쇄가 심하지 않은 원위 경골 관절면의 후외측 골절 정복에 유용한 방법으로 생각한다.

색인 단어: 경피적 정복술, 삼과 골절, 후과 골절

The Treatment of Posterolateral Malleolar Fractures using Percutaneous Reduction Technique

Jae-Sung Lee, M.D., Han-Jun Lee, M.D., Jae-Hyun Yoo, M.D., Hee-Chun Kim, M.D., Ph.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Yong-San Hospital, College of Medicine, Chung-Ang University,
National Medical Center*, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the usefulness of the percutaneous reduction technique with K-wire that could reduce the displaced posterolateral fracture fragment which persisted even after an anatomical reduction of the lateral malleolar fracture.

Materials and Methods: From January 2004 to December 2006, we reviewed 72 patients who underwent surgical treatment for their trimalleolar fractures. We estimated the clinical and radiological results of 5 cases treated by percutaneous reduction technique with K-wire when more than the distal tibial articular step-off was left after reduction of the lateral malleolar fracture. The method of reduction starts with temporary fixation of lateral malleolar fracture followed by checking ankle radiographic image to confirm the accuracy of reduction. In case of incomplete reduction of the posterior fragment, a K-wire is inserted into the posterior fragment and pushed downward to the ankle joint level, and then lag screws were inserted.

Results: The average articular involvement by the posterolateral fracture fragment was 30.2%. The average step-off after reduction of the lateral malleolar fracture was 3.7 mm. At the final follow up, step-off was less than 2 mm in all cases. In clinical results by Baird and Jackson score, 3 out of 5 cases were excellent, other 2 were good.

Conclusion: Percutaneous reduction technique for posterolateral fragment using the K-wire is relatively easy. This technique may be useful when the posterolateral fragment is large (more the 25% of articular surface) and not severely comminuted.

Key Words: Percutaneous reduction, Trimalleolar fracture, Posterior malleolar fracture

통신저자 : 이 한 준

서울시 용산구 한강로 3가 65-207

중앙대학교 용산병원 정형외과

Tel : 02-748-9774 • Fax : 02-793-6634

E-mail : gustinolhj@hanafos.com

Address reprint requests to : Han-Jun Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yong-San Hospital, College of Medicine, Chung-Ang University, 65-207, Hangang-ro 3ga, Yongsan-gu, Seoul 140-757, Korea

Tel : 82-2-748-9774 • Fax : 82-2-793-6634

E-mail : gustinolhj@hanafos.com

*본 논문은 2007년도 중앙대학교 교내 임상연구비의 지원을 받아 이 루어졌음.

접수: 2008. 9. 25

심사(수정): 2008. 11. 6

게재확정: 2009. 1. 3

서 론

족근 관절 골절에 있어서 경골 후과 골절은 원위 경골 관절면을 침범하기 때문에 내고정에 대한 적응증은 골절편의 크기와 골절의 전위 정도에 따라 결정된다^(4,6,11,12,15). 족근 관절 삼과 골절 시 외과 골절에 대하여 해부학적 정복을 시행하면 대부분의 경우 후외측의 골절편은 후하방 경비 인대의 인대정복술 (ligamentotaxis)에 의해 저절로 정복되지만, 때로는 외과 골절이 해부학적으로 정복되더라도 후외측 골절편이 정복이 되지 않는 경우를 접할 수 있다. 후외측 골절편의 정복이 이루어지지 않은 경우 대부분의 저자들은 골절편이 경골 관절면의 25% 이상을 차지하거나 층 형성 (step-off)이 2 mm 이상인 경우 해부학적 정복을 권유했다^(4,6,8,9,11,12,15).

저자들의 경험에 의하면 후과 골절의 내고정 시 전통적인 후외측 접근법은 몇 가지 문제점을 갖고 있다. 첫째, 충분한 수술 시야 확보의 어려움이 있으며 둘째, 의인성 비복 신경 손상의 가능성이 있고 셋째, 과도한 연부조직의 박리로 인한 수술 후 연부 조직의 합병증이 생길 가능성이 있다. Weber⁽¹⁶⁾는 후과 골절편을 후외측, 후내측 골절편으로 분류하였는데, 저자들은 의인성 신경혈관 손상의 위험성이 있기 때문에 후내측 골절편인 경우에는 이 방법을 사용하지 않았다.

저자들은 전위된 족근 관절 후외측과 골절의 정복을 얻을 수 있는 Kirschner-wire (K-강선)를 이용한 경피적 정복술을 소개하고 그 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2004년 1월부터 2006년 12월까지 족근관절 삼과 골절에 대하여 수술적 치료를 받았던 환자 72예를 대상으로 하였다. 이 중 40예는 외과의 고정 후 후방 골절이 함께 정복되었고 16예는 골편이 작아서 고정의 필요가 없었으며 11예의 경우는 외과 골절의 분쇄가 심해 해부학적 정복을 얻을 수 없었던 증례를 제외하고 외과 골절의 해부학적 정복 후에도 원위 경골 후외측 관절면에 2 mm 이상의 층 형성이 남아 있어 경피적 방법으로 정복했던 5예를 대상으로



Fig. 1. CT image shows large non-comminuted posterior malleolar fragment.

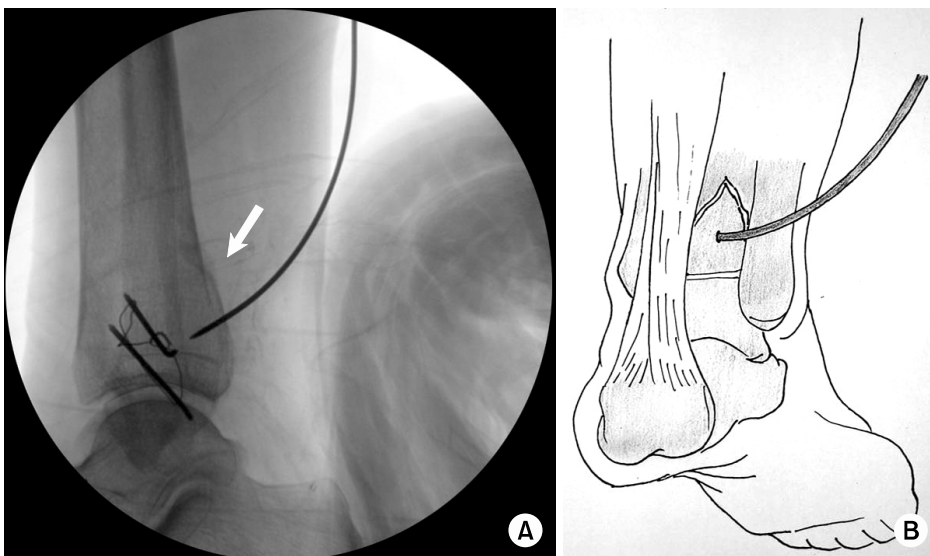


Fig. 2. Percutaneous K-wire location is confirmed by C-arm image. Post-reduction image (A) is taken by C-arm image intensifier and the schematic image is shown (B).

하였으며 평균 추시 기간은 14개월이었다.

연령분포는 평균 30.2세 (19~65)였고, 골절의 원인은 실족이 3명 (60%)으로 가장 많았고, 다음이 교통사고 1명 (20%), 스포츠 손상 1명 (20%)의 순이었다. 골절의 분류는 Lauge-Hansen 분류법을 적용하였으며, 모든 환자군을 대상으로 수상 직후 및 도수 정복 후의 단순 방사선 촬영 및 컴퓨터 단층 촬영을 시행하여 주 골절선을 기준으로 골절편의 분쇄가 심하지 않은 하나의 후외측 골절편을 가지고 있었던 경우만을 연구 대상에 포함시켰다 (Fig. 1).

수술 방법은 환자를 수술대 위에 양와위로 눕히고, 대퇴부에 지혈대를 감은 후, 환자의 골절에 따라서 나사못을 이용하거나 0.062 in K-강선을 이용하여 외측과의 골절을 예비 정복 후 영상증폭기로 측면 사진을 확인했다. 이 때 예비 정복을 하는 이유는 외과 골절에 대해 금속판 고정술을 시행하면 후외측 골편의 정복 정도를 알 수 없기 때문이다. 후외측 골편이 해부학적으로 정복되지 않았던 경우에는 0.062 in K-강선을 후외측 골절편에 삽입하여 원위 경골의 관절면까지 밀어 내린다 (Fig. 2). 밀어 내리는 힘을 유지하면서 첫 번째 0.062 in K-강선 주위에 추가적인 0.062 in K-강선을 삽입해서 후외측 골편의 정복을 유지한다 (Fig. 3). 지연나사를 삽입하기 위한 유도침을 전경골근건의 내측에서 후외측을 향하여 삽입한다. 이 때 효과적인 지연 효과 (lag effect)를 위해서 유도침은 골절선에 수직을 이루는 각도로 삽입해야 하며 (Fig. 4) 삽입 방향은 수술 전에 찍은 컴퓨터 단층 영상을 보고 미리 예측할 수 있다. 유도침 삽입 후, 영상증폭기를 통하여 전후면 및 측면 촬영을 시행하여 유도침의 위치 및 방향의 적절성과 후외측

골절편의 정복 상태를 판단하고, 삽입 나사의 길이를 측정하고, 부분 해면골 나사 (partially threaded cancellous screw)를 전방에서 후방으로 삽입한다. 이 때, 골절편의 크기에 따라서 한 개의 나사를 추가적으로 삽입할 수 있다. 후외측 골편의 고정 후, 외과 골절에 대하여 금속판 고정술을 시행하였다 (Fig. 5).

수술 후 처치는 골절 부위의 손상 정도와 고정 방법 등에 따라, 먼저 술 후 4주간 단하지 석고 고정을 시행한 다음, 추가로 탈부착이 가능한 단하지 부목을 4주간 시행하였다. 그리고 체중부하는 수술 3주 후부터 발끝 접촉 보행을 하다가, 6주 후부터는 부분 체중부하를 허용하였으며, 전체중 부하는 내고정 정도나 방사선 촬영을 통한 골유합 정도에 따라 8주에서 12주 사이에 시작하였다.

치료 결과에 대한 판정은 Baird와 Jackson¹⁾의 임상학적 판정과 마지막 추시 관찰 시의 족관절 측면 방사선 영상을 통한 원위 경골 관절면의 층 형성을 측정하여 판정하였다.

결 과

Lauge-Hansen 골절 분류상 전례에서 회외-회외전에 의한 골절이었다. 골절편의 크기, 즉 관절면의 침범 정도는 평균 30.2% (27~35%)였고, 일차적 도수 정복술 후 후과 골절편의 전위 정도는 관절면의 층형성을 측정하였으며 평균 3.7 mm (2.8~4.2 mm)였다. 총 5예의 후외측과 골절에서 최단 12개월에서 최장 25개월간 추시 관찰한 결과를 Baird and Jackson¹⁾의 판정 방법을 이용하여 우수, 양호, 보통, 불량으로 구분하여 평가하였다. 5예 중 3예 (60%)에

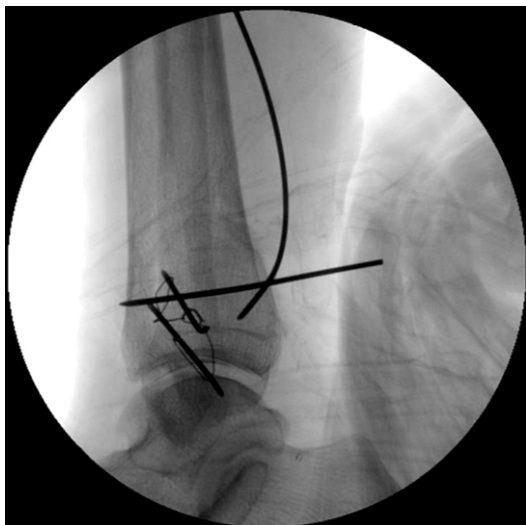


Fig. 3. Additional K-wire is inserted to maintain the reduction status.



Fig. 4. A guide wire is inserted from anteromedial to posterior direction under the C-arm monitoring.



Fig. 5. This photo shows completion of definite fixation. The medial malleolar fracture was reduced by non absorbable suture.

Table 1. Result clinical assessment (by Baird and Jackson)

| Score | Number of patients |
|-----------|--------------------|
| Excellent | 3 |
| Good | 2 |
| Fair | 0 |
| Poor | 0 |

서 우수한 결과를, 2예 (40%)에서 양호한 결과를 보였으며 (Table 1), 관절면의 층 형성에 대한 방사선 소견에 의한 판정 결과는 5예 모두에서 2 mm 이내로 측정되었다 (Table 2).

고 찰

족근 관절의 후과 골절은 주로 회전력 또는 수직 부하에 의한 손상에 의한 후과 골절은 전체 족근 관절 골절의 7~44%를 차지한다^{2,3,7,13,14}. 경골 후과 골절의 치료에 있어 가장 중요한 것은 골편의 크기이며 골편의 관절면 침범 정도가 족관절의 불안정성을 유발할 수 있는 25% 이상일 경우 수술적 치료가 필요하다고 알려져 있다^{3,10,11}. Haraguchi 등⁵⁾은 족관절 경골 후과 골절을 병리해부학적으로 1) 후외측-사선 형 (posterolateral-oblique type, type I), 2) 내측-신전형 (medial-extension type, type II), 3) 소후연골절 (small shell type, type III)로 분류한 바 있는데, 저자들은 type II와 type III는 각각 의인성 신경혈관 손상의 위험성 및 골절편이 넓고 얇아서 생길 수 있는 추가적 분쇄 위험 때문에 대상에서 제외하고, type I에 해당하는 후과의 후외

Table 2. The results of radiological assessment (intra-articular step-off of the distal tibia)

| | Pre-operative displacement | Post-operative displacement |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| Case 1 | 4.1 | 1.5 |
| Case 2 | 4.2 | 1.5 |
| Case 3 | 3.6 | 1.4 |
| Case 4 | 2.8 | 1.6 |
| Case 5 | 4.0 | 1.5 |
| Average (mm) | 3.74 | 1.5 |

측 골절만을 적응증으로 선택하였다.

족관절 경골 후외측 골절 시 외측과 골절을 해부학적으로 정복하더라도 후외측 골절편은 해부학적 정복이 안 되는 경우가 있는데, 이것은 후하경비인대 (posterior inferior tibiofibular ligament) 및 하횡인대 (inferior transverse ligament)의 파열이 있거나 작은 골편들의 감입에 의해 인대정복술이 방해 받기 때문일 것으로 추측된다.

저자들의 경우에는 외과의 길이를 정확하게 유지하기 위해 외과 골절을 예비 고정 후 영상증폭기를 통해 정면 및 측면 영상을 확인하는데 본 연구에서의 첫 번째 증례에서 외과 고정 후에도 후외측 골편이 저절로 정복되지 않았기 때문에 그 후로 계속 측면 영상을 확인한 결과 연구 대상이 될 수 있는 삼과골절 45예 중 5예의 증례를 얻을 수 있었다. 저자들의 문헌 고찰에서는 이 비율을 알 수 없었으나 보다 많은 증례를 연구한다면 그 비율을 예측할 수 있을 것이다. Strenge와 Indusuyi¹⁵⁾는 후외측 골절편의 내

고정을 위해서 내과와 외과를 고정한 후 발목 관절을 최대한 족배 굴곡하면 후과골절을 정복할 수 있다고 하였으나, 외과의 고정제에 사용된 고정물에 의해 후과골편의 정복 여부를 정확히 알기 어려울 것으로 판단되며 환자의 골질(quality)이 적절한 경우에는 유용할 수 있으나 골다공증이 있는 고령의 환자에서는 과도한 족배 굴곡은 골절편의 정복 소실을 일으킬 수 있을 것으로 판단된다.

저자들이 소개한 방법에서는 지연나사를 전방에서 후방으로 삽입하였으나 골편의 크기가 충분치 않은 경우에는 같은 술식으로 후방에서 전방으로의 삽입도 가능하리라 생각한다. 또한 전통적인 후외측 외과적 접근법을 통한 수술 시 생길 수 있는 의인성 비복신경의 손상, 시야확보를 위한 과도한 연부조직 박리에서 생길 수 있는 합병증을 피할 수 있는 장점이 있다.

결 론

저자들이 경험한 K-강선을 이용한 비관혈적 정복 및 내고정술을 분쇄가 심하지 않고 골절편이 관절면의 25% 이상을 차지하는 후외측 골편의 정복시에 유용한 방법으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Baird RA, Jackson ST: Fractures of the distal part of the fibula associated disruption of the deltoid ligament. Treatment without repair of the deltoid ligament. J Bone Joint Surg Am, **69**: 1346-1352, 1987.
- 2) Boggs LR: Isolated posterior malleolar fractures. Am J Emerg Med, **4**: 334-336, 1986.
- 3) Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G: Adult ankle fractures--an increasing problem? Acta Orthop Scand, **69**: 43-47, 1998.
- 4) De Vries JS, Wijgman AJ, Sierevelt IN, Schaap GR: Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. J Foot Ankle Surg, **44**: 211-217, 2005.
- 5) Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F: Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. J Bone Joint Surg Am, **88**: 1085-1092, 2006.
- 6) Harper MC, Hardin G: Posterior malleolar fracture of the ankle associated with external rotation-abduction injuries. Results with and without internal fixation. J Bone Joint Surg Am, **70**: 1348-1356, 1988.
- 7) Jaskulka RA, Ittner G, Schedl R: Fractures of the posterior tibial margin: their role in the prognosis of malleolar fractures. J Trauma, **29**: 1565-1570, 1989.
- 8) Jeong HJ, Kin CK, Chung SW: Treatment of the posterior malleolar fracture. J Korean Fracture Soc, **11**: 924-931, 1998.
- 9) Kim SJ, Choi IY, Ahn TK: A clinical study of the trimalleolar fractures of the ankle. J Korean Fracture Soc, **2**: 145-154, 1989.
- 10) Lee CS, Suh JS, Yi JW: Comparative study for the results of ankle fracture depending on the extension of the posterior malleolus Fracture. J Korean Orthop Assoc, **42**: 470-474, 2007.
- 11) Mc Danial WJ, Wilson FC: Trimalleolar fractures of the ankle. An end result study. Clin Orthop Relat Res, **122**: 37-45, 1977.
- 12) Michelson JD: Fractures about the ankle. J Bone Joint Surg Am, **77**: 142-152, 1995.
- 13) Neumaier Probst E, Maas R, Meenen NM: Isolated fracture of the posterolateral tibial lip (Volkman's triangle). Acta Radiol, **38**: 359-362, 1997.
- 14) Nugent JF, Gale BD: Isolated posterior malleolar ankle fractures. J Foot Surg, **29**: 80-83, 1990.
- 15) Streng KB, Indusuyi OB: Technique tip: percutaneous screw fixation of posterior malleolar fractures. Foot ankle Int, **27**: 650-652, 2006.
- 16) Weber M: Trimalleolar fractures with impaction of the posteromedial tibial plafond: implications for talar stability. Foot Ankle Int, **25**: 716-727, 2004.