

족관절의 골절-탈구에 대한 임상적 고찰

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실

김지훈 · 송재광 · 서진수

The Clinical Study of Ankle Fracture and Dislocation

Ji Hoon Kim, M.D., Jae Gwang Song, M.D., Jin Soo Suh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Ilsan Paik Hospital, Koyang-si, Gyeonggido, Korea

=Abstract=

Purpose: We evaluate clinical manifestations and radiologic features of ankle fracture & dislocation, as well as the usefulness of computed tomography on posterior ankle fracture & dislocation to study factors contributing to ankle fracture & dislocation.

Material and Methods: Ankle dislocation was defined as the center of talar body being translated over the cortex of tibia on AP or lateral view on simple X-ray. Surgical treatments of 30 patients from January 2007 to March 2012 were categorized according to the injury mechanism, the direction of dislocation and fracture site. Joint involvement of posterior malleolar fracture was evaluated through simple x-ray and computed tomography. We treated surgically if posterior malleolus fracture involves more than 25% of distal tibial articular surface. Thereafter, clinical outcomes were identified through radiographs and by using the AOFAS score.

Results: The mean age was 42(13-78) years old, and slip down was the most common injury mechanism (13 cases). Car accident (6 cases) and fall accident (4 cases) were the next frequently found injury mechanisms. As for the types of ankle fracture, posterior fracture and dislocation (21 cases, 43.3%) was most commonly found. Out of these 21 cases, 15 cases involved trimalleolar fracture, and 19 cases were associated with posterior malleolar fracture. Danis-weber type B and C patients were 11 cases and 10 cases respectively. Articular involvement of posterior malleolar fracture turned out to be average 27.9%(5.1%~49.1%) on simple x-ray. The rate was evaluated as average 31.7%(12.6%~55.3%) on computed tomography which was conducted 15 times, and led us to more meaningful data.

Conclusion: Anterolateral fracture and dislocation often accompanied open dislocation. Posterior fracture dislocation was most commonly found. Posterior malleolus was an important factor that ensures posterior stability of the ankle joint. Computed tomograph is useful to evaluate the articular involvement of posterior malleolar fracture.

Key Words: Ankle, Dislocation, Posterior approach, Posterior malleolus

Received: June 19, 2013 Revised: August 11, 2013
Accepted: August 20, 2013

• **Corresponding Author: Jin Soo Suh**

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 2240 Daehwa-dong, Ilsan-seogu, Koyang-si, Gyeonggido, Korea
Tel: +82-31-910-7968 Fax: +82-31-910-7967
E-mail: sjs0506@paik.ac.kr

• 본 논문의 요지는 2011년도 대한족부족관절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

족관절의 탈구는 주로 고에너지 손상으로 알려져 있으며, 족관절 주변의 인대에 비해 상대적으로 약한 골질로 인해 골절과 동반하여 발생한다.¹⁾ 골절과 동반되지 않는 발목의 단독 탈구는 흔하지 않으며 내,외측 탈구는 대개 발목 관절 골절과 동반되나 전,후방 탈구는

단독으로도 가능하다.²⁾

족관절의 탈구는 후방 탈구가 전방 탈구보다 발생 빈도가 높으며, 이는 경골의 후방에 타격을 가함으로써 발생한다고 알려져 있다. 후과의 모양은 족근 관절의 후방 안정성에 중요한 역할을 하는 구조물로 여러 저자들에 의해 측면 방사선 사진을 기준으로 25~30% 이상의 침범 시 수술적 고정이 필요하다고 여겨지고 있다.^{3,4)} 하지만 족관절 골절의 다양성을 고려할 때 평면에서 후과 골절편을 정확하게 평가하기에는 한계가 있으며, 실제로 수술 도달 방법 및 고정 방법에 대해서도 일치된 의견이 정립되어 있지 않다. 또한 슬관절, 고관절, 견관절 등 다른 대관절과는 달리 족관절에서의 골절 탈구에 대한 연구는 보고된 바가 없다. 본 연구의 목적은 족관절의 골절 및 탈구가 동반된 사례의 분석을 통해 족관절 골절 탈구의 임상적 양상과 방사선학적 특징 및 나아가 후방 탈구 시 후방 관절의 침범 정도를 단순 방사선 검사와 컴퓨터 단층 촬영을 통해 비교 분석하여 그 유용성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2007년 1월부터 2012년 3월까지 본원에서 족관절

골절 및 탈구로 수술적 치료를 받은 총 33명의 환자 중 1년 이상의 추시가 가능하였으며 동측의 거골 및 원위 경골 관절면 골절이 동반되었던 1례 및 18세 미만이었던 2례를 제외한 30례를 대상으로 하였으며, 족관절 탈구의 정의는 단순 방사선 사진상 전후면, 측면 사진 중 적어도 하나 이상의 영상에서 거골 체부의 중심부가 원위 경골의 피질골 이상으로 전위 되었을 때를 기준으로 하였다. 총 30례 중 개방성 골절은 6례이었다. 평균 연령은 42(13-78)세 였고, 남성 23명과 여성 7명이었으며, 평균 추시 기간은 14.6(12-19)개월 이었다.

2. 연구 방법

30명에 대한 후향적 연구를 시행하였으며, 족관절 탈구 환자가 내원하면 도수 정복을 우선적으로 시행하였고, 개방성 골절 탈구인 경우 응급 수술을 통한 정복 및 고정술을 시행하였다. 내원 시 전례에서 신체 검사를 통해 동반된 신경, 혈관 손상 여부를 확인하였으며, 정복 이전의 단순 방사선 사진을 통해 탈구 방향을 파악하고, 동반된 골절 부위를 확인하였다. 후방 탈구 환자군에서 후과 골절의 관절 침범 정도를 단순 방사선 사진의 측면상에서 원위 경골 관절면에 대한 비율로 구하였으며(Fig. 1A) 또한 컴퓨터 단층 촬영의 시상면상 후

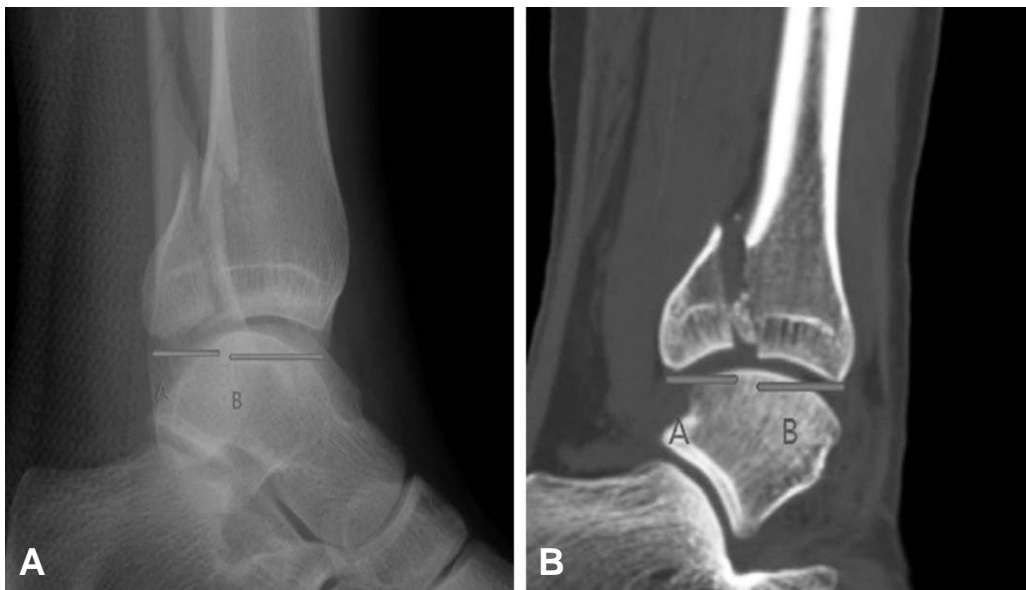


Figure 1. A 35 years old suffered from ankle anterolateral dislocation after traffic accident. (A) On simple x-ray lateral view: calculate articular involvement of posterior malleolus: $A/A+B \times 100\%$ (B) On computed tomography sagittal view: calculate articular involvement of posterior malleolus: $A/A+BX100\%$

과 골편의 원위 관절 침범 비율이 가장 큰 영상(Fig. 1B)에서의 비율을 측정하여 비교 분석하였다.

족관절의 후과 골절이 동반된 환자에서 후과 골절이 관절면의 25%이상을 침범하였거나 2 mm이상의 전위가 있는 경우에 대해서는 후과 골절에 대한 수술적 고정법을 시행하였다. 수술을 시행한 전례에서 술 후 2 주, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월에 주기적인 방사선 추시 관찰을 시행하였고, 임상결과는 최종 추시 시의 임상적 결과를 AOFAS에서 제시한 Ankle-Hindfoot scale을 적용하여 평가하였다.

3. 통계적 검증

후방 탈구 환자군에서 후과 골절의 관절 침범 정도를 방사선 사진 및 컴퓨터 단층 촬영을 통해 측정하였고 이는 Wilcoxon test를 통한 p-value를 통해 통계적 유의성을 확인하였다.

결 과

1. 손상 기전

손상 기전은 실족 사고가 13례로 가장 많았고, 스포

츠 손상 7례, 교통 사고 6례, 낙상 4례이었다. 실족사고는 대표적 고에너지 손상인 스포츠 손상과 교통사고 보다 높게 발생하였다.

2. 탈구의 방향과 골절 부위

탈구의 방향은 방사선 측면 사진을 기준으로 후방 탈구가 총 21례(70%)로 가장 많았고, 이를 좀 더 세분하여 보자면 순수한 후방 탈구가 총 13례 후외측 탈구가 8례 였으며, 전방 탈구는 6례 모두 전외측 이었다. 순수한 외측 탈구가 2례, 내측 탈구가 1례였다. 전외측 탈구 6례 중 5례는 개방 골절이 동반되었다. 이 경우 경골의 내과가 피부 외측으로 노출되어 있었고 연부조직 감염으로 도수 정복되지 않아(Fig. 2A, B) 응급수술을 통한 정복 및 고정술을 시행하였다(Fig. 2C).

후방 및 후외측 탈구 환자 21례 중 족관절 골절은 삼과 골절이 15례로 가장 많았고, 외과 및 후과의 동반골절이 4례로 나타났지만 후과 골절이 없이 외과 골절과 동반된 후외측 탈구도 2례에서 관찰되었다. 내과 및 후과 만의 골절은 없었다. 후방 탈구 환자(21례)에서 외과 골절에 대한 Danis-Weber type에 의한 분류는 B군이 11례 C군이 10례로 관찰되었다(Table 1).



Figure 2. A 54 years old male suffered from ankle anterolateral dislocation after fall. (A) Clinical photo: Irreducible dislocation due to impaction of soft tissue. (B) Initial radiographs of anterolateral dislocation. (C) Immediate postoperative radiographs.

3. 후과 골절의 관절면 침범 정도

후방 탈구 시 후과 골절의 원위 경골 관절의 침범 정도는 단순 방사선 사진에서 평균 27.9%로 측정되었고, 컴퓨터 단층 촬영에서 평균 31.7%로 측정되어 컴퓨터 단층 촬영을 통한 침범 정도가 통계학적으로 의미 있게 높게 측정되었다($p < 0.05$, Table 2).

Danis-weber type B와 C간의 후과 관절면의 침범 정도를 단순 방사선 사진 및 컴퓨터 단층 촬영을 통해 비교하였지만, 의미있는 차이는 보이지 않았다. ($p > 0.05$, Table 2) 하지만 Danis-weber type B와 C 군 모두에서 컴퓨터 단층촬영을 통한 관절면의 침범 정도가 단순 방사선 사진 보다 높게 측정되었다($p < 0.05$, Table 2).

4. 후과 골절 환자에서 수술적 치료

족관절 후과 골절이 동반되었던 19례 중 후과 골절이 원위 경골 관절면의 25%이상을 침범하였거나 2 mm 이상의 전위가 있어 수술한 경우는 총 10례(56%)였고, 후방 접근법을 통해 나사 고정술을 시행하였다. 정복 후 전례에서 평균 1 mm이하의 골편간극을 보였으며, 골유합을 얻었다. 최종 추시시 AOFAS score는 평균 93.29점으로 양호한 임상결과를 얻었다(Fig. 3A, B).

Table 1. Fracture type of posterior & posterolateral dislocation

Fracture type	
Trimalleolar Fx.	15 (71.4%)
Lat. & Post. Malleolar Fx.	4 (19%)
Lateral malleolar Fx.	2 (9.5%)
Danis-Weber type	
Type B	11 (52.4%)
Type C	10 (47.6%)

Table 2. Statistical analysis of articular involvement of posterior malleolus

Danis-weber type	X-ray	CT	p-value
Type B	27.0 ± 17.3% (5-49%)	30.8 ± 17.6% (12.6-55.5%)	0.02
Type C	24.1 ± 10.9% (11.5-41.6%)	32.1 ± 9.9% (19.3-46.7%)	0.01
P-value	0.67	0.61	

고 찰

족관절의 골절 탈구는 아주 드물지는 않게 경험할 수 있는 손상이지만 슬관절, 고관절 등 다른 대관절의 골절 탈구와는 달리 족관절 골절 탈구에 대한 연구는 국내 및 국외를 통틀어 찾아 보기 힘들다. 저자는 그 원인을 족관절 탈구라는 정의의 모호함으로 판단하였다. 전통적인 족관절 탈구의 정의는 경골 거골 관절이 정상적인 해부학적 관절을 형성하지 못하는 상태를 의미하지만 족관절은 비교적 쉽게 정복되며 족관절 탈구 환자가 정복 후 병원을 방문할 경우 정상 해부학적 관절을 형성하는 경우가 많다. 비슷한 이유로 슬관절의 경우 2개의 십자인대가 완전 파열된 상태를 슬관절 탈구로 정의한다. 저자는 족관절 탈구의 정의를 단순 방사선 사진 상 전후면, 측면 사진 중 적어도 하나 이상의 영상에서 거골 체부의 중심부가 원위 경골의 피질골 이상으로 전위 되었을 때를 기준으로 하여 본 연구를 진행하였다. 족관절 탈구는 후방 및 후외측 탈구가 21례(70%) 가장 흔하게 관찰되었으며 후방 및 후외측 탈구 21례 중 19례(90.5%)에서 후과 골절이 동반되었다. 이는 후과가 족관절 후방 안정성을 담당하는 중요한 해부학적 구조임을 나타내는 직접적 증거가 되며 Macko 등⁵⁾와 Hartfor 등⁶⁾의 연구와 일치한다. 후과는 단독 골절 형태가 아닌 삼과 골절의 양상을 흔히 나타낸다고 보고 되어지고 있으며,⁷⁻⁹⁾ 본 연구에서도 후과 골절과 동반된 족관절 골절 탈구 환자 21례 중 15례(71.4%)가 삼과 골절 환자였다. 일반적으로 대부분의 저자들은 후과 골절편이 경골 원위 관절면의 25~33%이상을 차지하는 비교적 큰 골절편에 있어서 관혈적 정복을 통한 해부학적 정복 및 내고정술을 시행하는 것을 추천하고 있다.^{10,11)} 저자의 경우에도 25%이상의 원위 경골 관절면을 포함하는 후과 골편에 대해 관혈적 정복술을 시행하였다. 본 연구에서 후방 탈구와 동반된 후과 골편의 관절 침범 정도는 평균 27.9%로 나타났다. 이는 일반적

으로 받아들여지고 있는 후과 골절의 치료 지침을 고려해 보건데 후과 골편에 대한 정복술을 타당하게 만들며, 나아가 Sache 등¹²⁾이 보고한 후과 골절의 비관혈적 정복 후 거골의 후방 탈구가 발생하였던 25%와도 유사하다. 하지만 후방 및 후외측 골절 탈구와 동반된 후과 골절 중 원위 경골 관절면의 침범 정도가 25%이하인 경우도 9례(42.9%)가 있어 후방 관절면의 침범 정도만으로 후방 탈구를 일으키는 결정적 요인이라고 판단하는데 무리가 있다고 본다.

후과 골절의 양상을 정확히 파악하기 위해 Ebraheim

^{13,14)}은 족관절을 50도 외회전 상태에서 촬영한 측면사진을 제안하였으며, Haraguchi¹⁵⁾ 등은 7~21도 외회전을 제안하였다. Victor¹⁶⁾은 단순 방사선 촬영상 후과 골편의 크기가 과소 평가 되는 경향이 있다고 보고하였으며, Lee 등¹⁷⁾은 후과 골절의 형태를 정확히 파악하고 치료 계획을 정하는데 컴퓨터 단층 촬영이 필수적이라고 보고하였다. 본 연구에서도 단순 방사선 촬영으로 측정된 후과 골편의 크기(27.9%)가 컴퓨터 단층 촬영을 이용하였을 경우(31.7%)보다 통계학적으로 의미 있게 작게 측정 되었다. 이는 후과 골편이 원위 경비인



Figure 3. A 71 years old female suffered from ankle posterior dislocation after slip down. (A) Initial radiographs of posterior dislocation with about 30% posterior articular involvement (B) Immediate postoperative radiographs articular reduction of post.malleolus.

대에 부착되어 외측에서 관절면 침범 정도가 크게 골절되는 경향이 있어, 즉 사면으로 골절 방향이 발생하는 것과 관련이 있다.

손상 기전으로는 예상과 달리 실족사고가(13례) 가장 많았으며, 대표적인 고에너지 손상인 스포츠(7례)나 교통사고(6례) 보다 높은 수치로 관찰되었다. 이는 대표적인 고에너지 손상인 고관절 및 슬관절 탈구와는 달리 족관절에서는 비교적 작은 에너지로도 탈구가 발생한다는 것을 알 수 있다.

개방성 탈구는 6례(20%)에서 관찰 되었으며 그 중 5례에서 전외측 탈구였다. 이는 족관절 후방에 비해 전방의 연부조직이 상대적으로 얇고 적은 것과 관련이 있다고 판단된다.

Wroble 등¹⁸⁾은 골절 없이 발생한 족관절 탈구의 약 10%에서 동반된 혈관 신경 손상을 보고하였다. 본 연구에서는 전례에서 골절이 동반되었기에 탈구만 발생한 경우는 없었지만 개방성 탈구를 보인 4례를 포함한 전례에서 표재 신경을 제외한 동반된 혈관 신경 손상을 관찰 할 수 없었다.

Danis-Weber type B와 C는 11례 및 10례로 관찰되었고, Danis-Weber type 간의 후과 침범 정도의 차이는 없어($p < 0.05$) 외과 골절편의 높이와 후과 골편 침범 정도간의 연관성은 관찰할 수 없었다.

본 연구에서 후과 골절이 동반되어 수술적 치료를 시행한 10례의 AOFAS score는 평균 93.26점으로 매우 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 전례에서 1 mm 미만의 정확한 해부학적 정복을 얻었기 때문에 판단된다. 이는 족관절 후과 골절에서 1 mm미만의 해부학적 정복 시 후과 골편의 크기와 관계 없이 좋은 결과를 얻은 Hai-lin Xu 등¹⁹⁾의 결과와 일치한다.

본 연구의 단점으로는 저자의 연구가 30례의 비교적 적은 증례를 이용한 후향적 연구이었으며, 추시 기간이 최소 12 개월로 짧아 장기적으로 관절염 발생 빈도 등을 조사할 수 없었다는 점이다. 추후 더 많은 증례를 통한 장기적이고 전향적인 분석이 있어야 할 것으로 판단된다.

결 론

족관절 골절 탈구는 후방 골절 탈구가 가장 흔하였으며 후과는 족관절의 후방 안정성을 구성하는 중요한 요

인으로 후과 골절의 원위 경골 관절면 침범 범위를 결정하기 위해서는 컴퓨터 단층 촬영을 통한 적극적인 평가가 필요하다.

REFERENCES

1. **D'Anca AF.** Lateral rotatory dislocation of the ankle without fracture: A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:1643-6.
2. **Krishnamurthy S, Schultz RJ.** Pure posteromedial dislocation of the ankle joint. *Clin Orthop.* 1985;201:68-70.
3. **Jaskulka RA, Ittner G, Schedl R.** Fractures of the posterior tibial margin: their role in the prognosis of malleolar fractures. *J Trauma.* 1989;29:1565-70.
4. **McDaniel WJ, Wilson FC.** Trimalleolar fractures of the ankle. An end result study. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;122:37-45.
5. **Macko VW, Matthews LS, Zwirkoski P, Goldstein SA.** The joint-contact area of the ankle: The contribution of the posterior malleolus. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):347-51.
6. **Hartford JM, Gorcezyca JT, McNamara JL, Mayor MB.** Tibiotalar contact area: Contribution of posterior malleolus and deltoid ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;320:182-7.
7. **Nugent JF, Gale BD.** Isolated posterior malleolar ankle fractures. *J Foot Surg.* 1990;29:80-3.
8. **Neumaier Probst E, Maas R, Meenen NM.** Isolated fracture of the posterolateral tibial lip (Volkman's triangle). *Acta Radiol.* 1997;38:359-62.
9. **Boggs LR.** Isolated posterior malleolar fractures. *Am J Emerg Med.* 1986;4:334-6.
10. **Jaskulka RA, Ittner G, Schedl R.** Fractures of the posterior tibial margin: their role in the prognosis of malleolar fractures. *J Trauma.* 1989;29:1565-70.
11. **McDaniel WJ, Wilson FC.** Trimalleolar fractures of the ankle: An end result study. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;122:37-45.
12. **Sachs W, Kanat IO, McLaughlin E and Burns D E.** A Surgical approach to a displaced ankle fracture. *J Foot Surg.* 1984;23-4:302-7.
13. **Ebraheim NA, Mekhail AO, Haman SP.** External rotation-lateral view of the ankle in the assessment of the posterior malleolus. *Foot Ankle Int.* 1999;20:379-83.
14. **Ebraheim NA, Wong FY.** External rotation views in the

- diagnosis of posterior colliculus fracture of the medial malleolus. Am J Orthop.*1996;25:380-2.
15. **Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F.** *Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. J Bone Joint Surg Am.*2006;88:1085-92.
 16. **Victor W. M, Larry S.M, Paul Zw.** *The Joint-Contact Area of the Ankle. J Bone Joint Surg Am.* 1991 March;73(6):347-51.
 17. **Lee JS, Kang SY, Lee HJ, Ko YB.** *Radiologic Analysis and Treatment of Posterior Malleolar Fractures of the Ankle. Journal of the Korean Fracture Society.* Vol 22, No.2, April, 2009:98-103.
 18. **Wroble RR, Nepola JV, Malavitz, TA.** *Ankle dislocation without fracture. Foot Ankle.* 1988;9(2):64-74.
 19. **Xu Hl, I XL, Zhang IY et al.** *A retrospective study of posterior malleolar fractures .International Orthopedics (SICOT) 2012;36:1929-36.*