

족관절 후과 단독 골절의 치료

김지훈 • 차성무* • 조대연 • 서진수[✉]

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실, *인천사랑병원 정형외과

Treatment of Isolated Posterior Malleolus Fracture in the Ankle

Ji Hoon Kim, M.D., Seong Mu Cha, M.D.*, Dae Yeon Jo, M.D., and Jin Soo Suh, M.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, *Sarang Hospital, Incheon, Korea

Purpose: An isolated posterior malleolar fracture in the ankle is very rare. We treated eight cases of isolated posterior malleolar fracture, and describe the clinical features and outcomes of treatment.

Materials and Methods: Between from March 2008 to February 2012, eight cases of isolated posterior malleolar fracture were treated in Ilsan Paik Hospital. The mean age of patients was 30 years (11-49 years); six patients were male and five were right. Slip down (4 cases) was the most common injury mechanism. We treated four cases surgically, three cases by cast and one case by ankle brace. We could not recognize three cases of isolated posterior malleolar fracture at first. The time delay to diagnose unrecognized isolated posterior malleolar fracture was nine days, 56 days and 110 days respectively. We were able to diagnose the unrecognized isolated posterior malleolar fracture using computed tomography (two cases) and magnetic resonance imaging (one case).

Results: The main symptom was painful swelling. The average for articular involvement of the posterior malleolar fragment was average 21.4%, and average displacement was 1.25 mm. We treated three cases surgically using a posterior lateral approach and one case using a posterior medial approach. The average American Orthopaedic Foot and Ankle Society score was 92.5 at the last follow-up.

Conclusion: The isolated posterior malleolar fracture is very rare and if it is neglected, persistent ankle pain can remain. Isolated posterior malleolus fracture should be included as one of the differential diagnoses after ankle trauma.

Key words: ankle, isolated posterior malleolar fracture, result of treatment

서 론

족관절 후과는 경골 원위부의 후방 돌출부로 족관절의 후방 안정성에 중요한 역할을 하는 구조물로 알려져 있다. 주로 저골의 외회전력이나 후하방 경비인대의 견열력, 혹은 족관절의 수직 압박력에 의해 골절이 발생하게 된다.¹⁻³⁾ 이런 후과 골절은 임상에서 비교적 흔하게 접하는 골절이지만, 후과 단독으로 골절되는 경우는 흔하지 않으며, 전체 족관절 골절의 약 0.5% 정도로 추정된다.⁴⁻⁶⁾ 후과 단독 골절은 발생 기전조차 명확하지 않음에도 불구하고

하고 후과 골절이 임상적으로 중요한데, 그 이유는 족관절 후방 관절면을 구성하는 중요한 구조물이기 때문이다. 이런 후과 골절의 수술적 치료에 대해서는 일반적으로 골절편의 크기가 원위 경골 관절면의 25% 이상이거나 2 mm 이상의 전위가 있는 경우 시행하는 것이 일반적이다. 저자들은 1년 이상 추시 가능하였던 8예의 후과 단독 골절의 임상 결과에 대해 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

2008년 3월에서 2012년 2월까지 일산백병원에서 발목 후과의 단독 골절로 치료를 받고 최소 1년간 추시가 가능하였던 8예(8명)의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 30세(11-49세), 남자가 6예,

Received July 24, 2013 Revised September 11, 2013

Accepted November 20, 2013

[✉]Correspondence to: Jin Soo Suh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 170 Juhwa-ro, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea

TEL: +82-31-910-7968 FAX: +82-31-910-7967 E-mail: sjs0506@paik.ac.kr

여자가 2예였으며, 수상 측은 우측이 5예, 좌측이 3예였다. 수상 기전은 4예에서 일상 보행 중 수상한 저에너지 손상이었고, 3예가 운동 중 발목 내반으로 인한 손상, 1예가 교통사고로 인한 수상이었다. 최초 내원 당시 후과 골절을 인지한 경우가 5예, 인지하지 못한 경우가 3예였으며, 인지하지 못하였던 경우 후과 골절을 추후에 진단하는 데 걸린 평균 기간은 각각 9일, 56일, 110일이었다. 내원 시 후과 골절을 인지하였던 5예에서는 전체 예에서 단순 방사선 사진을 이용하여 진단을 하였고, 추가적인 전위 정도를 파악하기 위해 4예에서 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다. 최초로 후과 골절을 진단하지 못하였던 3예는 초기에 발목 염좌로 진단하여 경과 관찰 중 지속적인 통증을 호소하여 2예에서는 컴퓨터 단층 촬영을, 1예에서는 자기공명영상을 촬영하여 후과의 골절을 진단하였다.

2. 임상적 평가

수상 기전에 대한 문진과 족관절 부위의 압통, 부종 등의 신체 검사 소견을 평가하였으며, 입원 기록 및 외래 기록을 후향적으로 분석하였다. 족관절의 기능의 정도는 미국정형외과족부족관절학회 평가 점수(American Orthopaedic Foot and Ankle Society [AO-FAS] score)를 통해 평가하였다.

3. 방사선적 평가

수상 후 단순 방사선 촬영을 전체 예에서 시행하였으며 근위 비골 골절 또는 원위 경비 인대 이개 등 족관절 골절에서 볼 수 있는 다양한 손상 기전에 대한 파악을 시행하였다. 정확한 진단적 평가가 필요한 경우 7예에서 컴퓨터 단층 촬영을, 1예에서 자기공명영상 촬영을 시행하였다. 골절편의 크기 및 전위 여부를 평가하기 위해 족관절 단순 방사선 사진의 측면상과 컴퓨터 단층 촬영 또는 자기공명영상의 시상면 사진을 이용하였다. 또한 컴퓨터 단층 촬영 및 자기공명영상 촬영을 통하여 Haraguchi 등⁷⁾이 제안하

였던 후과 골편의 분류에 따라 후외과 사선형(type I), 내과-확장형(type II) 및 후외피형(type III) 등 3가지 형태로 분류하였다. 치료 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년 간격으로 외래 추시하였으며, 단순 방사선 촬영으로 유합을 판단하였다.

4. 치료 방법

후과 골편의 크기가 원위 경골 관절면의 25% 이상 침범하였거나 원위 경골 관절면의 전위 골절인 경우, 후방 도달법을 이용한 관혈적 정복술을 4예에서 시행하였고, 수술적 치료의 적응증이 되지 않는 경우 석고 고정을 3예에서 시행하였으며, 1예에서는 족관절 보조기를 이용하여 치료하였다.

결 과

1. 임상적 분석

내원 시 환자의 주 증상은 전체 예에서 발목 통증 및 동반된 부종을 주소로 내원하였다. 치료는 4예에서 수술적 치료를 시행하였으며, 수술적 치료 중 1예에서 후내과 접근법을 이용한 관혈적 정복술 및 금속나사 고정술을 시행하였으며 3예에서 후외측 접근법을 이용한 관혈적 정복술 및 금속나사(1예)를 이용한 내고정술 또는 금속판 및 금속나사(2예)를 이용한 내고정술을 시행하였고, 3예에서 단하지 석고 고정을 이용한 보존적 방법을, 1예에서는 족관절 보조기를 이용하여 치료하였다. 전체 예에서 방사선적 유합을 얻었으며, 평균 12.1주(9-16주)가 소요되었다. 최종 추시의 관절 운동 범위는 7예에서 정상으로 회복되었으며, 수술적 치료를 하였던 1예에서 배측 굴곡 5도, 족저 굴곡 20도로 다소 감소된 소견이 있었으나, 일상 생활에 불편감은 없는 상태였다. 최종 추시 AOFAS score는 평균 92.5점(63-100점)이었다(Table 1).

Table 1. Summary of Cases

Patient No.	Sex/age (yr)	Recognition*	Diagnosis method	Treatment method	Union (wk)	Articular involvement (%)	Last ROM (DF/PF)	AOFAS (score)
1	M/36	No (9 [†])	CT	Cast	16	14.8	Full	77
2	M/17	No (56)	CT	Brace	15	14.2	Full	100
3	F/11	Yes	x-ray	Cast	9	12.0	Full	100
4	M/49	No (110)	MRI	ORIF	16	23.8	Full	100
5	M/41	Yes	x-ray	ORIF	10	26.0	5/20	63
6	M/45	Yes	x-ray	ORIF	8	35.0	Full	100
7	M/43	Yes	x-ray	ORIF	10	41.0	Full	100
8	F/36	Yes	x-ray	Cast	13	17.0	Full	100

*Initial recognition of fracture. [†]Number of days diagnosis was delayed. ROM, range of motion; DF, ankle dorsiflexion; PF, ankle plantarflexion; AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; M, male; F, female; CT, computed tomography; MRI, magnetic resonance imaging; ORIF, open reduction internal fixation.

2. 방사선적 분석

골절편의 관절면에 대한 비율은 평균 21.4% (12%~41%)였으며, 전위는 평균 1.25 mm (1~5 mm)였다. Haraguchi 등⁷⁾이 제안하였던 후과 골편 분류상 후외과 사선형이 5예, 내과-확장형이 1예였으며, 후외피형이 1예였다. 확인 결과 후과 골절에 따른 거골의 아탈구 혹은 불안정성은 없었다. 1예에서는 소아 마비 후유증으로 인한 편마비 환자로 동측의 침착 변형 및 근력 저하가 관찰되었으나 보행에 큰 지장이 없었던 환자로 경제적 이유로 추가 검사를 원하지 않아 분류하지 못하였다.

3. 증례 보고

1) 증례 1

오토바이를 타고 가다 빗길에 수상하여 발생한 우측 족관절의 통증으로 내원한 43세 남자 환자로 초기 방사선 촬영(Fig. 1)에서 확실한 골절 소견은 보이지 않았으며, 컴퓨터 단층 촬영상(Fig. 2) 원위 경골 관절면의 약 41% 침범하는 후과 골절이 발견되어 후방 접근법을 이용한 관혈적 정복술 및 금속나사 고정술을 시행하였



Figure 1. Initial x-ray did not show any fracture line at the posterior malleolus contour.



Figure 2. Posterior malleolus fragment involves approximately 41% of the distal tibia articular surface on computed tomography scan (Haraguchi type I).

던 경우(Fig. 3A, 3B)로 최종 추시 단순 방사선 촬영상(Fig. 3C, 3D) 해부학적 정복을 확인할 수 있었으며, 족관절 운동 범위의 제한 없이 AOFAS score는 100점이었다.

2) 증례 2

족구 중 족관절의 내반 손상으로 발생한 우측 족관절 통증으로 개인 의원에서 치료 받던 중 통증 호전이 없어 일산백병원으로 전원된 40세 남자로 수상 약 110일 후 본원에서 촬영한 단순 방사선 사진상(Fig. 4A, 4B) 단독 후과 골절이 관찰되며, 자기공명영상 검사상 유합되지 않은 후과 단독 골절이 발견된 증례이다. 자기공명영상 시상면에서 원위 경골 관절은 23.8% 침범이 관찰되었고(Fig. 4C, 4D), 발견된 후 관혈적 정복 및 내고정을 실시하여 해부학적 정복을 얻었다(Fig. 5A, 5B). 수술 10주 후 유합을 얻을 수 있었으며 최종 추시 시 족관절의 운동 범위 제한은 없었으며, AOFAS score 100점으로 일상생활에 불편감이 없는 상태였다(Fig. 5C, 5D).

고 찰

Lauge-Hansen 분류는 족관절의 손상을 수상 당시의 발의 위치와

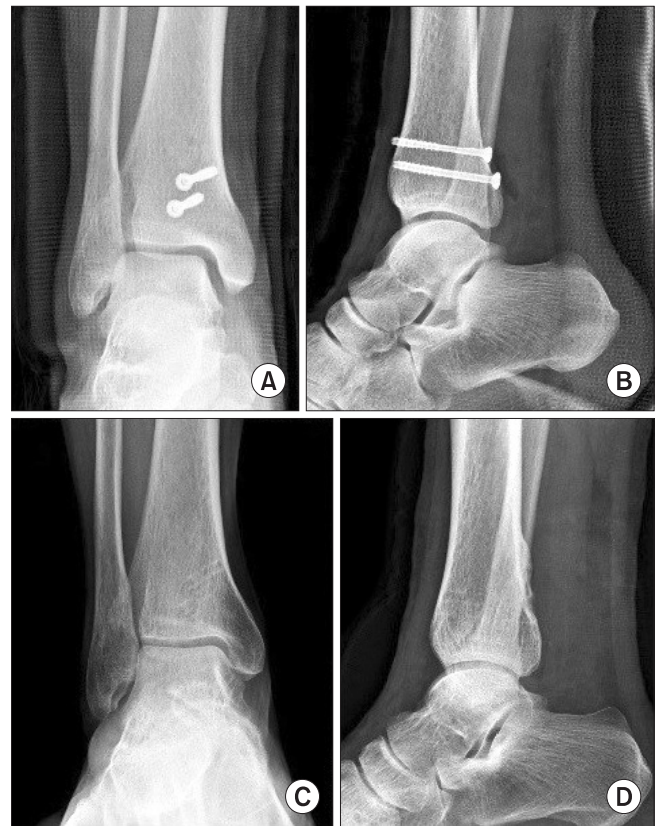


Figure 3. (A, B) Immediate postoperative x-ray showed anatomical reduction of the posterior malleolus. (C, D) After removal of hardware, the x-ray showed a well-united and well-aligned posterior malleolus.



Figure 4. (A, B) Ankle antero-posterior and lateral x-ray showed an undisplaced fracture line at the posterior malleolus. (C, D) Magnetic resonance imaging showed that the minimally displaced isolated posterior malleolar fracture was still not united (Haraguchi type 1).

힘의 방향으로 분류하였다.⁸⁾ Arimoto와 Forrester⁹⁾는 후과 단독 골절을 Lauge-Hansen 분류상 회내 외전 손상으로 설명하였으나 이는 Michelson 등⁸⁾의 cadeva를 이용한 연구로 재현되지 않았다. 또한 족관절의 과족저 굴곡 시 발생한 수직 전단력이 후과 골절을 유발한다는 보고 등이 있다.¹⁰⁻¹²⁾ 본 연구의 경우에는 환자들이 수상 당시의 정확한 발의 위치 및 수상 기전을 기억하는 경우가 드물어 Lauge-Hansen 분류를 적용할 수 없었다. 족관절의 후과 골절은 주로 삼과 골절 형태로 나타나며,^{11,13,14)} 회전력에 의한 골절에서 비골 원위부의 골절과 이에 따른 후 원위 경비 인대의 견인력에 의해 후과 골절편이 생기게 된다. 후과 단독 골절의 경우 그 발생 기전은 명확히 밝혀지지 못하였으며, 회전 손상에 의한 후방 인대 결합의 손상이나 또는 과족저 굴곡력에 의한 수직 전단력이 그 발생 기전으로 설명되고 있다. 본 연구에서는 8예 중 7예에서 운동 중 또는 일상 보행 중의 족관절의 내번 손상이 원인이었으며, 1예에서 교통사고에 의한 손상이었으나 그 발생 기전은 명확하지 않았다.

Donken 등¹⁵⁾은 19예의 후과 단독 골절 환자 중 18예에서 내과 또는 외과 앞쪽의 압통이 존재하며, 후과 단독 골절은 일반적으로 인대 손상과 동반된다고 보고하였다. 본 연구에서는 초기 손

상 시 정확한 신체 검사를 시행하지 못하여 동반된 인대 손상 여부는 확인하지 못하였다.

Lee 등¹⁶⁾은 46예의 후과 골절을 컴퓨터 단층 촬영의 축성면에서 골절편 형태에 따라 분류하여 Haraguchi 등⁷⁾이 제안하였던 후과 골절의 분류상 후외과 사선형이 72%, 내과-확장형이 18%, 후외피형 10%로 보고하였다. 본 연구에 Haraguchi 등⁷⁾이 제안하였던 후과 골절의 분류를 적용하여 보자면 후외과 사선형이 5예(71.4%), 내과-확장형이 1예(14.3%)이었으며 후외피형 골절 1예(14.3%)로 이는 후과 골절이 동반되었던 양과 또는 삼과 골절에서의 연구와 유사한 결과이다.

Donken 등¹⁵⁾은 19명의 후과 단독 골절 환자를 20년 후에 관찰한 결과에서, 족배 굴곡을 통한 도수 정복과 석고 고정만으로 치료하여 임상 및 방사선적으로 양호한 결과를 얻었다고 주장하였다. 그러나 족관절 후과 골절에서 원위 경골 관절에 대한 후과 골편의 비율이 단순 방사선 검사에서 측정된 경우보다 컴퓨터 단층 촬영을 통해 측정된 경우가 통계적으로 유의하게 높게 측정되었다는 Kim 등¹⁷⁾의 연구 결과로 미루어 보아, Donken 등¹⁵⁾의 연구는 전산화 단층 촬영 등의 정밀 검사가 없어 원위 경골 관절면의 침범 정도나 전위 정도에 대한 정확한 평가가 쉽지 않았으리라 생



Figure 5. (A, B) Postoperative radiographs showed anatomical reduction of the posterior malleolar fracture. (C, D) After removal of metal, the fracture was found to be well united.

각되며 과거에 비해 후과 골절의 해부학적 정복의 중요성이 부각되고 있다. 저자들은 일반적으로 인정되고 있는 후과 골절의 수술적 치료의 기준인 원위 경골 관절면의 25% 이상 침범하였거나 2 mm 이상의 전위 골절인 경우 수술을 시행하였으며 대부분 만족스러운 결과를 얻었으나, 수술적 치료를 시행한 1예에서 최종 추시 시 운동 범위의 감소가 다소 있었고 일상 생활에 큰 불편은 없는 상태였으며, 평균 AOFAS 점수는 92.5점(63-100점)으로 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 후과 단독 골절의 수술적 치료 적응증을 외과 또는 삼과 골절과 동반된 후과 골절의 수술적 치료 적응증과 똑같이 적용할 수 있는가에 대해서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서 초기 단순 방사선 검사로 후과 골절을 진단하지 못하고 경과 관찰 중 2예에서 컴퓨터 단층 촬영을, 1예에서는 자기공명영상 촬영을 통하여 진단할 수 있었으며 진단까지 각각 9일, 56일, 110일이 소요되었다. 초기 진단이 늦어졌던 3예 중 2예는 초기 방사선 사진상 후과 골절을 진단하기 어려웠으며, 지속적인 부종 및 통증을 호소하여 컴퓨터 단층 촬영 등의 추가 검사를 통해 진단을 얻을 수 있었다. 1예에서는 개인 의원에서 수상 초기 족관절 염좌로 진단하여 경과 관찰 중 수상 약 110일경 증상

호전이 없어 일산백병원으로 전원된 경우로 본원에서 촬영한 방사선 사진 및 자기공명영상에서 후과 단독의 전위 골절이 발견되어 후외측 접근법을 통한 관혈적 정복술을 시행하여 해부학적 정복을 얻었으며, 최종 추시 결과 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 초기 발목 염좌로 진단하여 치료 도중 지속적인 부종 및 통증을 호소하는 경우 단독 후과 골절 또한 고려해야 할 진단이 될 수 있을 것이다. 또한 수상 약 4개월 후에도 골유합을 얻지 못한 이유는 체중 부하를 지속하였기 때문으로 판단된다. 후과 골절은 족저 굴곡 상태로 체중 부하 시 특히 영향을 받는 부위이기 때문에 치료 시 비체중 부하가 중요할 것으로 판단되며, 본 연구에서는 수술적 치료 여부와 관계없이 초기 6주간 비체중 부하를 시행하였다.

Neumaier 등¹⁴⁾은 전체 족관절 골절 중 후과 단독 골절을 약 0.5%로 보고하였으며, 일산백병원에서 단독 후과 골절 8예는 같은 기간 발생한 경골 천정 골절을 제외한 족관절 골절로 진료 받았던 1,444예의 약 0.55%로 앞선 연구와 유사한 결과이다.

본 연구는 전체 예에서 50세 이하의 비교적 젊은 연령이었으며, 추시 기간이 짧고 증례가 많지 않다는 한계가 있겠다. 또한 향후 추가적인 증례에 대한 분석과 발생 가능한 합병증에 대한 장기

추시가 필요하겠다.

결론

족관절 후과 단독 골절은 매우 드문 골절이지만, 간과하면 발목의 지속적인 통증을 유발할 수 있으므로 발목 외상의 감별 진단에 포함하여 주의 깊게 살펴보아야 할 것이다.

REFERENCES

1. Bae SY, Sihn DH. The role of posterior malleolar fragments in ankle pain after trimalleolar fractures. *J Korean Fract Soc.* 2003;16:59-66.
2. Harper MC, Hardin G. Posterior malleolar fractures of the ankle associated with external rotation-abduction injuries. Results with and without internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:1348-56.
3. Talbot M, Steenblock TR, Cole PA. Posterolateral approach for open reduction and internal fixation of trimalleolar ankle fractures. *Can J Surg.* 2005;48:487-90.
4. Ashhurst APC, Bromer RS. Classification and mechanism of fractures of the leg bones involving the ankle based on a study of three hundred cases from the Episcopal hospital. *Arch Surg.* 1922;4:51.
5. Quenu E, Mathieu P. Etude critique sur les fractures du cou-de-pied. III. *Rev Chir (Paris).* 1912;45:560.
6. Speed K. A discussion of pott's fracture with complications: based on a series of 208 cases. *Surg Gynec Obstet.* 1914;19:73.
7. 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.
8. Michelson J, Solocoff D, Waldman B, Kendell K, Ahn U. Ankle fractures. The Lauge-Hansen classification revisited. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;345:198-205.
9. Arimoto HK, Forrester DM. Classification of ankle fractures: an algorithm. *AJR Am J Roentgenol.* 1980;135:1057-63.
10. De Vries JS, Wiggman AJ, Sierevelt IN, Schaap GR. Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. *J Foot Ankle Surg.* 2005;44:211-7.
11. Nugent JF, Gale BD. Isolated posterior malleolar ankle fractures. *J Foot Surg.* 1990;29:80-3.
12. Boggs LR. Isolated posterior malleolar fractures. *Am J Emerg Med.* 1986;4:334-6.
13. Mingo-Robinet J, López-Durán L, Galeote JE, Martínez-Cervell C. Ankle fractures with posterior malleolar fragment: management and results. *J Foot Ankle Surg.* 2011;50:141-5.
14. Neumaier Probst E, Maas R, Meenen NM. Isolated fracture of the posterolateral tibial lip (Volkmann's triangle). *Acta Radiol.* 1997;38:359-62.
15. Donken CC, Goorden AJ, Verhofstad MH, Edwards MJ, van Laarhoven CJ. The outcome at 20 years of conservatively treated 'isolated' posterior malleolar fractures of the ankle: a case series. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1621-5.
16. Lee JS, Kang SY, Lee HJ, Ko YB. Radiologic analysis and treatment of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Korean Fract Soc.* 2009;22:98-103.
17. Kim JH, Song JG, Suh JS. The clinical study of ankle fracture and dislocation. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2013;17:182-8.

족관절 후과 단독 골절의 치료

김지훈 • 차성무* • 조대연 • 서진수[✉]

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실, *인천사랑병원 정형외과

목적: 족관절 후과 단독 골절은 매우 드문 골절로 8예의 후과 단독 골절을 치험하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2008년 3월부터 2012년 2월까지 일산백병원에서 족관절 후과의 단독 골절로 치료를 받은 8예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 30세(11-49세), 남자가 6예, 우측이 5예였다. 수상 기전은 실족 사고가 4예로 가장 많았다. 4예에서 수술적 치료를 시행하였으며, 3예에서 석고 고정을, 1예에서 족관절 보조기를 이용하여 치료하였다. 최초 내원 시 골절을 인지하지 못한 경우가 3예였으며, 진단하는 데 걸린 기간은 각각 9일, 56일, 110일이었다. 2예에서는 컴퓨터 단층 촬영을, 1예에서는 자기공명영상 촬영을 통해 인지하였다.

결과: 주된 증상은 발목 통증 및 부종이었다. 후과 골편의 원위 경골 관절면의 침범 정도는 평균 21.4%였으며, 전위는 평균 1.25 mm였다. 수술적 치료를 시행한 3예 중 2예에서 후외측 접근법을, 1예에서 후내측 접근법을 이용하였으며, 골유합까지 평균 12.1주가 소요되었다. 최종 추시 평균 미국정형외과족부족관절학회 점수는 92.5점이었다.

결론: 족관절 후과 단독 골절은 매우 드문 골절이지만, 간과하면 발목의 지속적인 통증을 유발할 수 있으므로 발목 외상의 감별 진단에 포함하여 주의 깊게 살펴보아야 할 것이다.

색인단어: 족관절, 후과 단독 골절, 치료 결과

접수일 2013년 7월 24일 수정일 2013년 9월 11일 게재확정일 2013년 11월 20일

[✉]책임저자 서진수

고양시 일산서구 주화로 170, 인제대학교 일산백병원 정형외과

TEL 031-910-7968, FAX 031-910-7967, E-mail sjs0506@paik.ac.kr