

관절 내 종골 골절의 수술적 치료에 있어 관절 내시경 사용의 유용성

인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과학교실

정경칠 · 곽희철 · 김창완 · 김정한 · 박대현

The Usefulness of Arthroscopy in the Operative Treatment of Intra-Articular Calcaneal Fracture

Kyung-Chil Chung, M.D., Heui-Chul Gwak, M.D., Chang-Wan Kim, M.D., Jung-Han Kim, M.D., Dae-Hyun Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, University of Inje, Busan Paik Hospital, Busan, Korea

=Abstract=

Purpose: We tried to evaluate the usefulness of the arthroscopy in the operative treatment of intra-articular calcaneal fracture.

Materials and Methods: Between March 2005 and May 2008, 9 patients with intra-articular calcaneal fractures (Tongue type or Sanders type IIC) were treated with arthroscopically assisted percutaneous reduction and screw fixation. American orthopedic foot and ankle society (AOFAS) ankle-hindfoot score, visual analogue scale (VAS), preoperative and postoperative Bohler's angle and the rate of complication were evaluated.

Results: AOFAS score at postoperative 1 year was 88.2 (range, 71-92), and mean VAS score was 2.8 (range, 1-4). Bohler angle was improved from preoperative mean 16.2° to postoperative mean 29.7°. There were no complications such as wound problem, infection or nerve injury.

Conclusion: Subtalar arthroscopy provides precise view of posterior facet during the operation. Therefore, it can be a useful tool in treating intra-articular calcaneus fractures, especially tongue type and Sanders type IIC fractures.

Key Words: Calcaneus fracture, Percutaneous reduction and internal fixation, Subtalar arthroscopy

서 론

종골 골절은 전체 골절 중 약 2% 정도를 차지하며 주요 족부 손상의 약 60%를 차지하는 후족부의 가장 흔한 골절

로서 거골 하 관절의 침범유무에 따라 관절내 골절과 관절 외 골절로 나누어진다. 관절 내 골절의 치료 방법에 있어 많은 논란이 있으나 종골의 해부학적 정복이 이루어졌을 때 수술적 치료 결과가 비수술적 치료보다 우수하다고 하여 더 많이 추천되고 있다^{1,4)}. 수술적 치료 후 기능 평가에 있어 후관절면 정복이 제일 중요한 것으로 밝혀지고 있으며¹⁷⁾, 수술 중 후관절면 정복을 확인하는 방법으로 영상 증폭 장치를 이용한 Broden 방사선 사진이 많이 이용되고 있다. 저자들은 종골 관절 내 골절 중 설상형 및 Sanders IIC형 환자에 있어 거골하 관절 내시경을 이용한 거골하 관절 정복 확인 후 경피적 내고정술을 시행하였으며, 술 전 및 술 후의 방사

• Address for correspondence

Heui-Chul Gwak, M.D.

Department of Orthopedics, Busan Paik Hospital, College of medicine,
Inje university, 633-165 Gaegeum-dong, BusanJin-gu, Busan, 614-735,
Korea

Tel: +82-51-890-6129 Fax: +82-51-892-6619

E-mail: ortho1@hanmail.net

선학적 계측 및 기능적 결과를 평가하여 관절 내시경 사용의 유용성을 알아보고자하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 3월부터 2008년 5월까지 본원 정형외과에 입원한 관절내 종골 골절 환자 중 설상형 및 Sanders IIC형으로 진단받은 환자 9예를 대상으로 관절 내시경을 이용한 거골하 관절 정복 후 경피적 내고정술을 시행하였다. 환자의 나이는 16세부터 62세까지로 평균 36.7세였으며, 남자 7명, 여자 2명이었다(Table 1). 추시 기간은 6개월에서 40개월로서 평균 22개월이었다. 골절의 원인으로는 추락 사고가 6예(67%)로 대부분이었고 그 외 교통사고 2예(22%), 실족사고

1예(11%)의 순이었다.

2. 골절의 분류

단순 방사선 사진상의 Essex-Lopresti 분류에 따라 관절 함몰형과 설상형, 이 두 개가 동반된 혼합형으로 분류하였으며 모든 골절은 전산화 단층 촬영을 시행하였고 종골 관절면의 골절 양상에 따른 Sanders 분류법을 사용하였다.

3. 수술 방법

수술은 부종이 가라앉고 난 이후에 시행을 하였으며(평균 5.6일 후) 개방성 골절이나 구획 증후군이 의심될 경우에는 예외로 하였다. 설상형 및 Sanders type IIC 9예에 대해 관절 내시경을 이용한 거골하 관절 정복 후 경피적 내고정술을

Table 1. Data on Patients

Case	Sex/Age (years)	Preoperative Bohler angle (degrees)	Postoperative Bohler angle (degrees)	VAS* score	AOFAS† score
1	M/37	14	31	3	89
2	M/30	18	30	2	91
3	M/33	14	28	1	92
4	M/47	13	28	3	91
5	M/16	19	33	4	89
6	M/3	13	29	2	92
7	M/41	21	32	3	88
8	F/33	18	25	4	71
9	F/62	16	31	3	91

*VAS, visual analogue scale; †AOFAS, American orthopedic foot and ankle society ankle-hindfoot score.



Figure 1. These plain radiographs show pre-and post-operative tongue type intra-articular calcaneal fracture.



Figure 2. This photograph shows subtalar arthroscopic portals (Anterolateroventral, Anterolaterodorsal, Posterolaterodorsal) and ankle distraction.

시행하였다(Fig. 1 A, B). 환자를 전신 마취 혹은 척추 마취 후 측외위로 눕힌 후 족관절 신연 장치(ankle distractor)를 이용하여 거골 하 관절 신연을 시켰으며 대부분 Anterolateroventral, Anterolaterodorsal, Posterolateroventral, Posterolaterodorsal 네 삽입구(portal)를 통해 관절경을 삽입하여 관찰을 하게 된다(Fig. 2). 영상 증폭 장치를 보면서 6.5 mm Schanz screw를 종골 조면 후방으로 삽입하여 당겨 내려서 종골 견인을 하면서 관절경을 통해 거골 하 관절 정복을 확인하였다(Fig. 3).

1 mm 이내의 관절면 불일치가 관찰되었을 때 K 강선을 이용하여 일시적인 고정을 시행하였으며 다시 한 번 영상 증폭 장치를 통해 Broden's view로 후관절 정복 여부를 확인하였다. 관절경과 영상 증폭 장치를 통하여 후관절면의

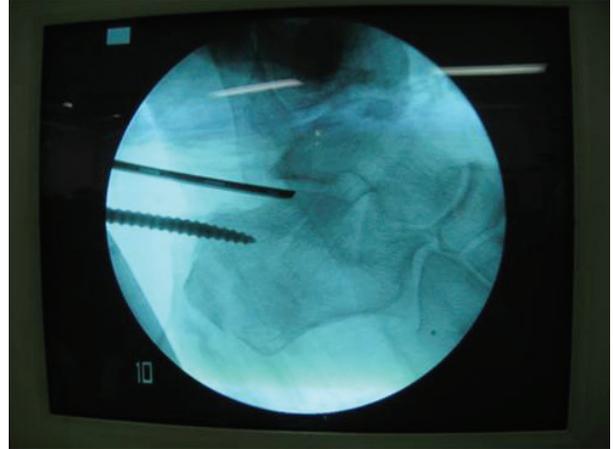


Figure 3. This photographs is a direct inspection of posterior articular facet through subtalar arthroscopy.

해부학적 정복이 확인되면 cancellous screw 삽입을 통해 내고정을 실시하였다. 단하지 석고 붕대 고정을 하였고 수술 후 3주째부터 족관절 관절 운동 시작하였고 4주째부터 부분 체중 부하 보행을 시작하였고 분쇄 정도에 따라 수술 후 6주에서 12주째 전 체중 부하 보행을 하였다.

4. 술 후 평가 방법

임상적으로 술 후 최종 추시시에 미국정형외과족부족관절 학회(American orthopedic foot and ankle society) ankle-hindfoot 수치 및 시각 상사 척도 동통 점수(VAS) 수치를 측정하였으며, 방사선학적으로는 수술 전, 후의 종골 골절에 대한 Bohler각을 측정하였다. 또한 술 후 합병증의 유형 및 발생 빈도를 기록하고 평가하였다.

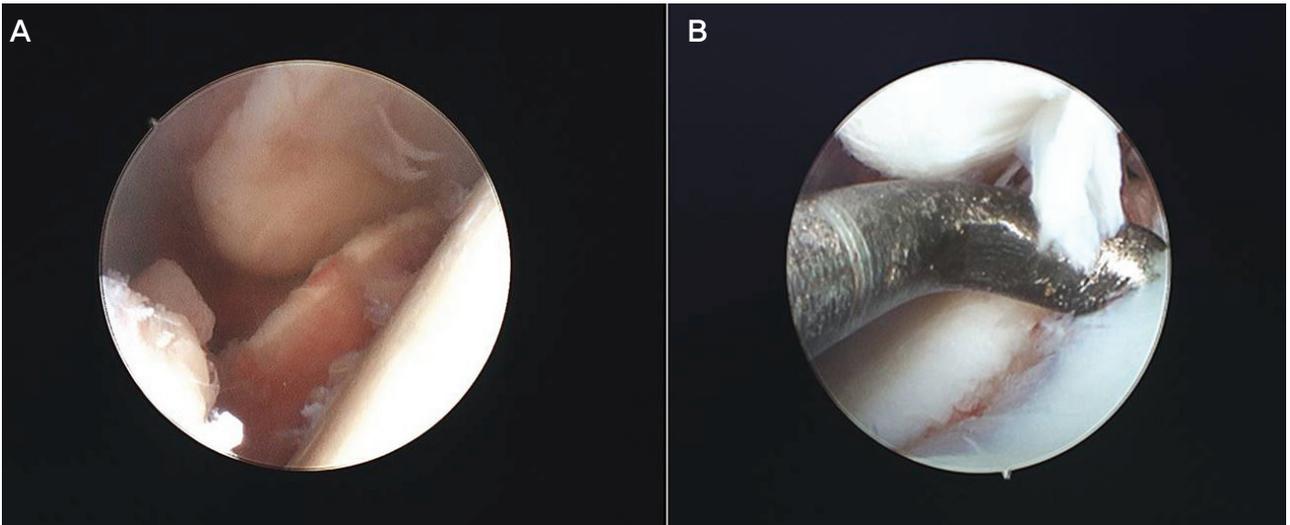


Figure 4. (A, B) This photographs shows pre-reduction and post-reduction in arthroscopic view of posterior articular facet.

결 과

술 후 AOFAS 수치 및 VAS 수치는 각각 평균 88.2점 (71~92점) 및 평균 2.8점(1~4점)으로 측정되었다. Bohler 각은 술 전 평균 16.2도에서 술 후 평균 29.7도로 회복되었다. 창상 치유 지연 및 감염, 신경 손상 등의 합병증 발생은 없었다.

고 찰

종골 골절의 치료로는 정복 없이 조기 운동시키는 방법, 도수 정복 후 석고 고정시키는 방법, 경피적 추추 금속정고정술, 관혈적 정복 및 내고정술, 그리고 관절 유합술 등으로 나눌 수 있으며^{8,10,12,16,18}. 골절의 정복이나 고정 없이 조기 운동시키는 방법은 합병증의 발생이 적고, 치료 기간이 단축되며 수술에 따른 부작용과 석고 고정에 따른 불편이 없다고 하였으나, 관절 내 골절은 비수술적 방법으로는 결코 관절 내의 전위된 골절이 정복될 수 없으며 따라서 관절이 정상적인 기능으로 회복될 가능성이 희박하므로 적극적인 수술적 치료를 선호하는 경우가 많으나 아직 의견이 분분하다. 이는 관절 내 골절 양상을 정확하게 파악하기 힘들며 치료에 있어 정확한 해부학적 정복 및 내고정이 까다롭고 일반적인 외측 도달법 후에 수술 창상 합병증과 같은 문제가 많이 발생하기 쉽기 때문이다^{2,7}. 하지만 정확한 해부학적 정복만 이루어진다면 수술적 치료가 보존적 치료에 비해 더 우수한 결과를 보인다는 결과가 많이 보고되고 있다¹⁴.

종골 골절의 진단을 위해서 족부의 전후방 상, 사면 상, 종골의 측면 상 및 축 상(axial view), 그리고 Broden's 상을 기본적으로 촬영한다. 이를 바탕으로 Essex-Lopresti에 의한 방법으로 종골 골절을 관절 내 및 외로 분류하였으며 수술 후 종골의 전체적인 형태의 회복이나 Bohler각의 복원이 종골 골절 예후의 중요 예후 인자로 생각되어져 왔다.

하지만 단순 방사선에 의한 Bohler각 보다는 종골 후관절면 정복이 수술 후 기능적 평가 및 예후에 더 중요하다는 사실이 밝혀지면서 수술적 치료에 있어 종골 후관절 정복 상태에 대한 관심이 집중되고 있다.

Paley와 Hall¹⁷과 Crosby와 Fitzgibbons⁵는 종골의 관절 내 골절에서 치료의 예후를 예측함에 있어 가장 중요한 인자는 종골의 후방 관절면의 손상 정도라고 하였다. Sanders 등²¹은 후관절면 해부학적 정복 기준으로 3 mm 이하의 불일치를 정의하였지만 Mulcahy 등¹⁵ 및 Sangeorzan 등²²에 따르면 1 mm 불일치도 보행시 압력 분포 변형으로

인한 술 후 거골 하 관절염 발생 및 만성 통증을 유발할 수 있는 것으로 나타나 정복의 중요성을 더욱더 강조하고 있다 (Fig. 4-A, B).

수술 중 후관절면의 정복을 보기 위해 Sanders는 수술 중 영상 증폭 장치를 이용한 Broden's 상을 촬영을 통한 평가를 권장하였으나 이는 낮은 해상도로 인하여 1~3 mm 사이의 불일치를 정확히 알아 볼 수 없다. 또한 후관절면은 관상면에서는 오목하며 시상면에서는 볼록하고 이는 특히 관절 내측 부분에서 더 심하다. 따라서 영상 증폭 장치만으로는 예후와 밀접한 관련이 있는 후관절면 상태를 정확히 파악하기 어렵다.

거골 하 관절염은 Parisien과 Vangness¹⁹에 의해 고안되었으며 현재 임상적으로 족근관 증후군으로 인한 만성적 거골 하 관절 통증이 있는 경우 및 불안정한 Os trigonum, 관절 내 유리체(loose body)가 있는 경우 및 거골 하 관절염 원인 검사를 위해 이용되고 있다¹¹. 종골 골절의 수술적 치료에 후관절면을 보다 정확히 관찰하기 위해 Rammelt 등²⁰은 수술 중 거골 하 관절경을 이용하여 후관절면의 정복 정도를 관찰하는 방법을 임상에 적용하였다. 이는 수술 중 영상 증폭 장치를 이용한 Broden's 상보다 정확한 후관절면 상태를 보여줄 뿐만 아니라 적은 시간이 소요된다는 장점이 있다. 실제로 Rammelt 등²⁰에 의하면 Broden's 상을 바탕으로 정복을 한 후 관절경으로 관찰 시에 22%에서 불일치를 발견하였으며 재정복을 시도하였다.

저자들은 2005년 3월부터 2008년 5월까지 9예의 관절 내 종골 골절 환자(설상형 및 Sanders IIC형)에 대해서 Broden's 상에 더해 거골 하 관절 내시경을 이용하여 정복을 확인하였다. 결과에서도 언급하였듯이 관절 내시경을 이용하였을 경우 술 후 Bohler각 회복이 향상되었으며 기능적 평가인 VAS 수치 및 AOFAS 수치 또한 좋은 결과를 보였다. 이를 통해 종골 관절 내 골절 치료에 있어 거골 하 관절 내시경이 보다 나은 결과를 위해 도움이 된다는 것을 알 수 있다. 하지만 관절 내시경을 이용한 거골 하 관절 정복 후 경피적 내고정술의 경우 Sanders IIC형의 경우까지만 1 mm 이내의 관절면 불일치 없이 정복이 이루어졌으며 그 이상의 골절면이 있는 Sanders 형에서는 기술적인 어려움으로 인해 정복이 용이하지 않다는 한계점 또한 발생 하였다.

결 론

설상형 및 Sanders IIC형 종골의 관절 내 골절의 치료에 있어서 후관절면의 정확한 정복을 위한 거골 하 관절경의 사용은 방사선적인 계측 및 술 후 기능 평가에 있어서 좋은

결과를 나타냈으므로 효과적인 치료방법 중의 하나로 적극 추천하는 바이다. 향후 보다 많은 증례를 통한 비교 분석 및 장기 추시를 통한 거골 하 관절염 발생에 대한 조사 및 기능 평가를 한다면 보다 더 정확한 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

REFERENCES

1. **Barla J, Buckley R, McCormack R, et al:** *Displaced intra-articular calcaneal fractures: Long-term outcome in women.* *Foot Ankle Int*, 25: 853-856, 2004.
2. **Benirschke SK and Kramer PA:** *Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures.* *J Orthop Trauma*, 18: 1-6, 2004.
3. **Bezes H, Massart P, Delvaux D, Fourquet JP and Tazi F:** *The operative treatment of intraarticular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases.* *Clin Orthop*, 290: 55-61, 1993.
4. **Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G and Leighton R:** *Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial.* *J Bone Joint Surg*, 84-A: 1733-1744, 2002.
5. **Crosby LA and Fitzgibbons T:** *Computerized tomography scanning of acute intra-articular fractures of the calcaneus. A new classification system.* *J Bone Joint Surg*, 72-A: 852-859, 1990.
6. **Essex-Lopresti P:** *Results of reduction in fractures of the calcaneus.* *J Bone Joint Surg*, 33-B: 284-291, 1951.
7. **Folk JW, Starr AJ and Early JS:** *Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures.* *J Orthop Trauma*, 13: 369-372, 1999.
8. **Giachino AA and Uthoff HK:** *Intraarticular fractures of the calcaneus.* *J Bone Joint Surg*, 71-A: 784-787, 1989.
9. **Harding D and Waddell JP:** *Open reduction in depressed fractures of the os calcis.* *Clin Orthop*, 199: 124-131, 1985.
10. **Harris RI:** *Fractures of os calcis: Treatment by early subtalar arthrodesis.* *Clin Orthop*, 30: 100-110, 1963.
11. **Jerosch J:** *Subtalar arthroscopy - indications and surgical technique.* *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 6: 122-128, 1998.
12. **King R:** *Axial pin fixation of fractures of the Os calcis (method of Essex-Lopresti).* *Orthop Clin North Am*, 4: 185-188, 1973.
13. **Lance EM, Carey EJ Jr and Wade PA:** *Fractures of the os calcis: Treatment by early mobilization.* *Clin Orthop*, 30: 76-90, 1963.
14. **Mittlmeier T, Morlock MM, Hertlein H, et al:** *Analysis of morphology and gait function after intraarticular calcaneal fracture.* *J Orthop Trauma*, 7: 303-310, 1993.
15. **Mulcahy DM, McCormack DM and Stephens MM:** *Intra-articular calcaneal fractures: effect of open reduction and internal fixation on the contact characteristics of the subtalar joint.* *Foot Ankle Int*, 19: 842-848, 1998.
16. **Noble J and McQuillan WM:** *Early posterior subtalar fusion in the treatment of fractures of the os calcis.* *J Bone Joint Surg*, 61-B: 90-93, 1979.
17. **Paley D and Hall H:** *Intraarticular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors.* *J Bone Joint Surg*, 82-A: 342-354, 1993.
18. **Palmer I:** *The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. Open reduction with the use of cancellous grafts.* *J Bone Joint Surg*, 30-A: 2-8, 1948.
19. **Parisien JS and Vangness T:** *Arthroscopy of the subtalar joint: an experimental approach.* *Arthroscopy*, 1: 53-59, 1985.
20. **Rammelt S, Gavlik JM and Zwipp H:** *The value of subtalar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures.* *Foot Ankle Int*, 23: 906-916, 2002.
21. **Sanders R, Fortin P, DiPasquale A, et al:** *Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computerized tomography scan classification.* *Clin Orthop*, 290 : 87-95, 1993.
22. **Sangeorzan BJ, Aananthakrishman D and Tencer AF:** *Contact characteristics of the subtalar joint after calcaneal fracture.* *J Orthop Trauma*, 9: 251-258, 1995.