대 한 골 절 학 회 지
Vol. 5, No. 2, Nov., 1992

후방도달법을 이용한 종골골절의 수술적 치료

가톨릭의과대학 성가병원 정형외과

김윤수 · 박충서 · 주인탁 · 김형민 · 유재덕

— Abstract —

Operative Treatment of Intra-articular Calcaneal Fractures by Posterior Approach

Youn Soo Kim, M.D., Choong Seo Park, M.D., In Tak Chu, M.D., Hyoung Min Kim, M.D. and Jae Duk Ryu, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College, Holy Family Hospital, Bucheon, Korea

In contrast to the extra-articular calcaneal fractures, the treatment of intra-articular fractures is very difficult and the final result is not always satisfactory, because it has not only difficulties in the identification of the exact fracture pattern and an anatomical reduction of the fracture fragments, but also no principle of ideal treatment. Today, numerous controversies remain regarding the treatment of intra-articular calcaneal fractures, which include the need of reduction, the method of reduction, the surgical approach, the method of fixation, and the need of bone graft.

We propose the posterior approach and longitudinal buttress screw fixation for the treatment of intra-articular calcaneal fractures. The posterior approach allows excellent visualization of the posterior facet of subtalar joint, and the longitudinal screw buttresses the posterior facet fracture fragment of calcaneus.

From Dec. 1990 to May 1992, 17 intra-articular calcaneal fractures out of 15 patients were treated by our surgical method and followed up (average, 9.2 months) in 12 cases out of 10 patients (2 bilateral cases). Seven cases were tongue type fractures and five were joint depression type. Operations were performed 5 to 15 days after accident (average, 9.2 days). Bone graft was performed only 3 cases. At last follow-up, there was no pain in 8 cases, intermittant dull pain in 3, and resting pain in 1. The Böhler's angle at post-accident and last follow-up were 5.9° and 30.7° in tongue type : 10.6° and 32.6° in joint depression type. The reduction of the fracture fragments was maintained well and secondary deformities were not developed in all cases.

Based on these findings in this study, most of the intra-articular calcaneal fractures can be reduced anatomically by posterior approach, and fracture fragment maintained by longitudinal

buttress screw fixation.

Key Words : Intra-articular calcaneal fracture, Posterior approach, Longitudinal buttress screw fixation

서 론

거골하관절을 침범하지 않은 종골골절은 대부분이 보존적 치료로써 만족스러운 결과를 얻을 수 있으나, 종골골절의 대부분을 차지하는 거골하관절을 침범한 경우에는 골절 양상의 파악이 어렵고, 이상적인 치료 원칙도 없으며, 관혈적 정복을 시도하여도 골절편의 정확한 해부학적 정복이 어려워 치료후에 동통 및 기능장애를 남기는 경우가 많다. 거골하관절을 침범한 종골골절의 치료방법에 대하여는 많은 논란이 있으나, 최근에는 관혈적 정복 및 내고정술이 선호되고 있다.

저자들은 거골하관절을 침범한 종골골절 치료후의 결과를 향상시키고자 후방도달법으로 종골의 후방관절면을 정복하고, 금속나사못을 종골의 장축 방향으로 내고정하여 금속나사못이 후방 거골하관절 골절편에 대한 지주(buttress)로써 작용하여 골절편의 정복이 유지되도록 하는 수술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1990년 12월부터 1992년 5월까지 가톨릭의과대학 부속 성가병원에 내원한 거골하관절을 침범한 종골골절 환자 중 15명, 17례를 저자들의 수술방법으로 치료하였고, 이중 추시가 가능하였던 10명, 12례(양측성 2례)를 대상으로 하였으며, 결과 판정은 최종 내원시의 자각적인 증상 및 Böhler각으로 하였다.

수술방법 및 술후 치료

전신 혹은 부위 마취(regional anesthesia)하에서 환자를 앙와위(prone position)로 하고 통상의 무균적 방법으로 대퇴부에서 족지 말단부까지 세척, 소독 및 도포한 후에 지혈대를 가압시킨다. 종골 외측 피질골이 파열(bursting)되어 있어 비골건 밀접(impingement)의 우려가 있으면 후외방 도달법으로, 그 이외의 경우에서는 후내방 도달법을 시행하였다.

후외방 도달법은 피부절개를 종골 상연에서 근위 3-4cm의 아킬레스건 직외측에서 시작하여 아킬레스건의 외연을 따라 종으로 아킬레스건의 종골 부착부까지 진행한 후 "Hockeystick" 모양으로 곡선을 그리며 전하방으로 3cm까지 연장시킨다(Fig. 1-A). 아킬레스건막의 손상을 피하면서 거골하관절 후면의 중앙을 향하여 피하조직을 절개하여 족관절과 거골하관절의 후방관절막, 종골의 외측 피질골을 노출시킨다. 거골하관절의 후방관절막을 절개, 박리하면 후방 거골하관절 및 골절된 종골의 후방 거골하관절편이 잘 노출된다(Fig. 2-A). 골절의 양상을 파악한 후 작은 골막감자(periosteal elevator)로 거골하관절의 후방관절면이 일치되도록 골절편을 정복하고(Fig. 2-B) K-강선으로 일시적으로 내고정한 후 영상증폭장치로써 골절편이 정복되었나를 확인한다. 만일 골절편의 정복이 만족스럽지 않으면 거골하관절의 내측에 짧은 횡절개를 가하여 내측 골절면을 확인하고 골절편의 정복을 재시도한다. 골절의 정복이 만족스러우면 금속나사못을 종골의 장축 방향으로 삽입하고(Fig. 3-A, 3-B) 손 혹은 골막감자를 이용하여 외측 피질골의 파열된 골편을 정복한다. 그후 골절된 종골의 후방 거골하관절편의 회전을 방지하고 골절편의 안정성을 증가시키기 위하여 추가로 1-2개의 금속나사못 혹은 고리못(staple)을 외측에서 내측 혹은 후외측에서 전내측 방향으로 삽입한다(Fig. 4). K-강선을 제거하고 거골하관절의 수동적 운동을 시켜서 골절편의 안정성을 확인한 후 지혈대를 감압시키고 출혈부를 소작하고 창상을 봉합한다.

후내방 도달법은 후외방 도달법과 유사하나, 아킬레스건의 내연을 따라 피부절개를 하고 외측 피질골

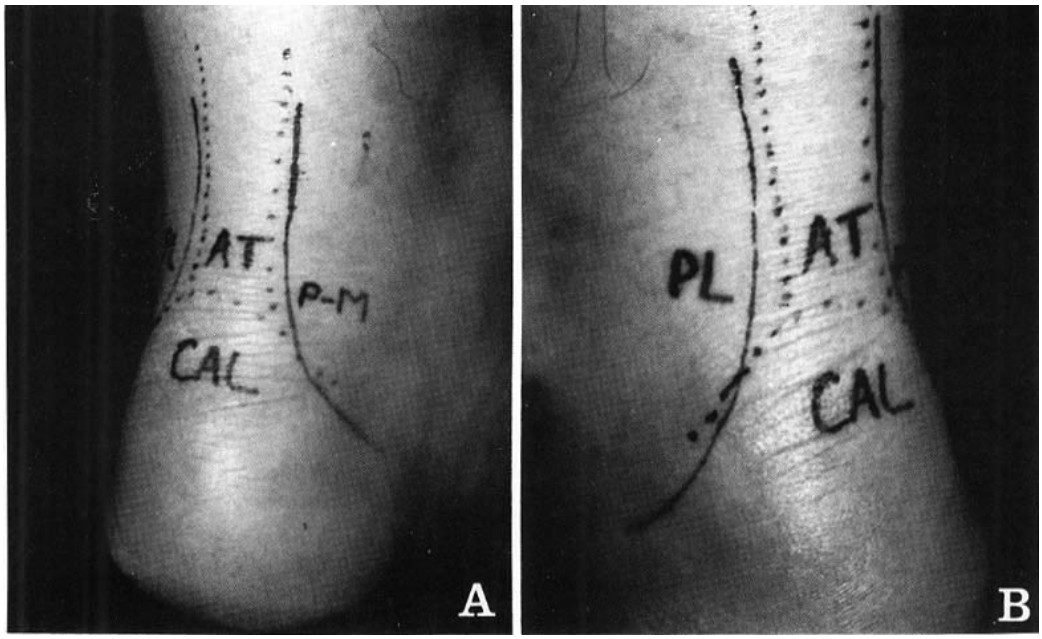

Fig. 1. Skin incisions for the intra-articular calcaneal fractures. **A)** Postero-medial approach. **B)** Postero-lateral approach.

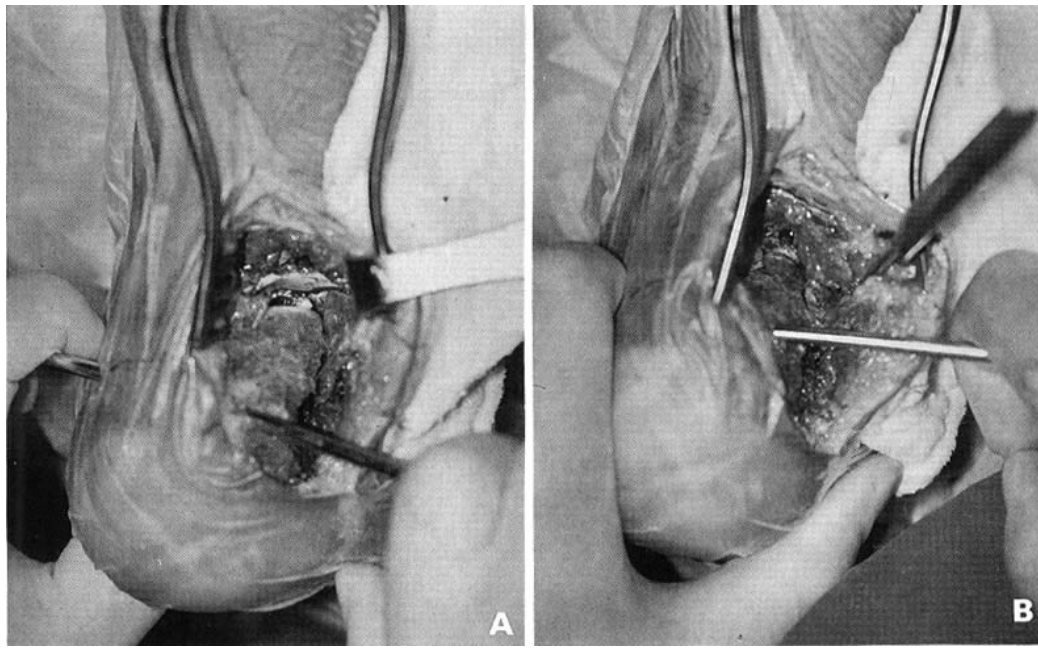

Fig. 2. Intra-operative photographs after completion of posterolateral approach. **A)** Posterior facet of subtalar joint and fractured facet fragment exposed clearly. **B)** After reduction, posterior facet reduced anatomically.

파열의 정복을 시행하지 않으며 추가로 삽입하는 1-2개의 금속나사못 혹은 고리못의 방향이 내측에서 외측 혹은 후내측에서 전외측인것이 다르다(Fig. 1-B).

수술후 슬관절의 굴곡 및 족관절의 장굴곡 상태로 장하지 부목(long leg splint)을 2주간 착용시키고,

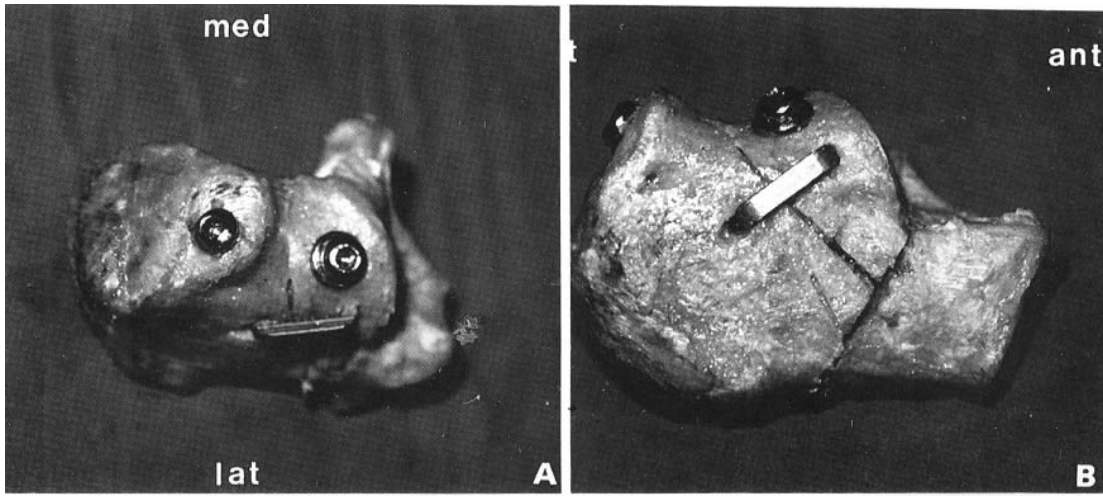

Fig. 3A & B. This photographs demonstrate the insertion points of screws and staple.

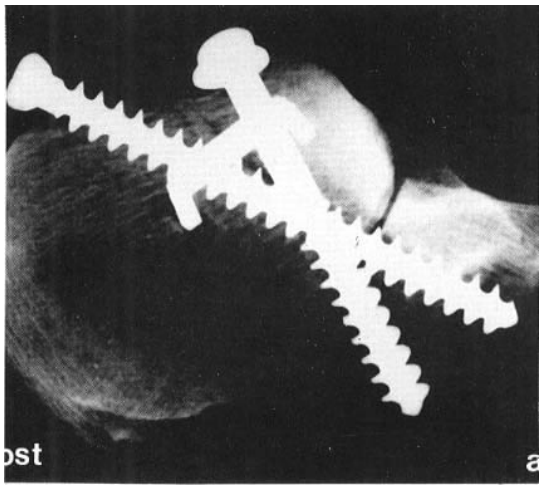

Fig. 4. This radiograph demonstrate the direction of the screws and staple.

수술후 2주에 발사하고 단하지 석고붕대(short leg cast)로 바꾼다. 수술후 6-8주에 석고붕대를 제거하였고, 부분체중부하 보행은 방사선검사상 골유합의 소견이 보이면 허용하였다.

결 과

남자가 7명(양측성 2례), 여자가 3명이었고, 수상시의 연령은 19세에서 54세로 평균 35.3세, 손상 원인은 낙상이 8례, 계단에서의 실족이 3례, 교통사고가 1례였다. 동반 손상은 7례에서 있었고 척추골절이 2례, 족관절 내과골절, 견봉쇄골관절탈구, 상완골골절, 경골골절, 치아손상이 각각 1례씩 있었다. 설상형이 7례, 관절 함몰형이 5례였고, 수상 후 수술까지의 기간은 최단 5일, 최장 15일로 평균 9.2일이였으며, 후외방 도달법과 후내방 도달법을 각각 6례에서 시행하였고 4례에서는 반대편에 횡절개가 필요하였다. 내고정물은 금속나사못과 고리못(staple)을 사용하였고 1례에서는 2개의 금속나사못만을 사용하였으며, 골이식은 3례에서만 시행하였다. 골유합은 최단 8주, 최장 12주로 평균 10.3주가 소요되었다. 최단 6개월에서 최장 16개월간, 평균 9.5개월간의 추시가 가능하였다(Table).

최종 내원시에 8례에서는 동통이 없었고, 3례(Case 1,8,12)에서는 간헐적인 경미한 둔통(힘든 일을 한 후에, 장시간 보행시에, 기상후에 둔통이 각각 1례)이 있었으나 일상생활에 영향을 미치지는 않았으며, 1례(Case 3)에서는 휴식시에도 동통을 호소하였다. 수상후의 Böhler각은 설상형이 최소 -5°에서 최대 15°로 평균 5.9°, 관절함몰형이 0°에서 20°로 평균 10.6°였고, 최종 내원시의 Böhler각은 설상형이 17°에서 40°로 평균 30.7°, 관절함몰형이 23°에서 40°로 평균 32.6°였으며, 3례에서는 Böhler각의 회복이 불완전하였으나(Case 3 ; 17°, Case 4 ; 23°, Case 11 ; 23°), 추시기간 중에 골절편의 재전위나 Böhler각의 변화는 없었다. 임상 증상과 방사선 소견을 종합하여 결과를 판정하면 1례(Case 3)를 제외하고는 만족스러운 결과를 얻었다. 합병증으로는 2례(Case

3, Case 10)에서 표재성 창상 감염이 있었으나 항생제 투여로 치료되었고, 1례(Case 4)에서 금속나사못 머리(screw head)의 자극으로 인한 욕창이 발생하였으나 창상치료로 치료되었다. 또다른 1례(Case 7)에서는 수술후 13개월에 고리못의 자극에 의한 비골건 부위의 동통이 있었으나 고리못의 제거로써 동통이 소실되었다(Table).

증례 보고

증례 1(M/44, Case 1, Fig. 5)

낙상으로 인한 관절 함몰형 종골골절로 입원시의 Böhler각은 8°였고 수상후 5일에 후내방 도달법으로 골절을 정복하고 금속나사못 1개와 고리못 1개로써 골절편을 내고정하였다. 골유합은 수술후 10주에 되었고, 수술후 9개월 최종 내원시에 힘든 일을 한 후에 경미한 둔통을 호소하였으며, 방사선검사상 수술후 Böhler각은 40°였으며, 골절편의 재전위는 없었다.

증례 2(M/19, Case 5, Fig. 6)

계단에서 실족하여 설상형 종골골절로 입원시의 Böhler각은 10°였고 수상후 15일에 후내방 도달법으로 골절의 정복을 시도하였으나 정복이 불완전하여 반대측에 짧은 횡절개를 가하여 골절을 정복하고 금속나사못 1개와 고리못 2개로 골절편을 내고정하였다. 골유합은 수술후 10주에 되었고, 수술후 13개월 최종 내원시에 자각적인 증상은 없었으며 농구를 하였고, 방사선 검사상 수술후의 Böhler각은 40°였으며, 골절편의 재전위는 없었다.

고 찰

거골하관절을 침범하지 않은 종골골절과 전위가 없는 관절내 종골골절은 보존적 치료로써 만족스러운 결과를 얻을 수 있으나, 종골골절의 대부분을 차지하는 전위된 관절내 골절에서는 치료후에 1/5 이상의 환자에서 기능장애가 남으며[1] 심한 동통으로 전단술을 시행한 경우도 있다[6]. 전위된 관절내 종골골절의 치료방법에 대하여는 많은 논란이 있어 골절의 정복없이 조기 운동시키는 방법[13], 도수 정복 및 금속핀 내고정술(Essex-Lopresti 법)[2], 관혈적 정복 및 내고정술[7,11,17] 그리고 관절 고정술[9] 등이 있으나 최근에는 수술적 방법 특히 관혈적 정복 및 내고정술이 선호되고 있다[1]. Hammesfahr[4]는 수술이 선호되는 이유로 수술을 시행한 예에서 결과가 좋았다고 보고가 증가하고, 내고정물 및 수술기구가 개발되고, 손상기전이 밝혀지고, 골절분류법의 향상에 기

Table. Case Summary

Case No.	Age/ Sex	Acc. Type	Fx. Type	Op. Time (Days)	Approach	Implants (screw+staple)	Bone Graft	Bone Union (weeks)	F-U (months)	Böhler angle preop./postop.	Sx	Cx
1	M/44	FH	JD	5	PM	1+1	no	10	9	8/40	IP	−
2	F/51	FH	T	8	PM	1+1	no	9	7	3/30	−	−
3	M/23	TA	T	9	PL	2+1	no	12	9	-5/17	RP	SI
4	F/54	SS	T	15	PM	1+1	no	11	13	5/23	−	SO
5	M/19	SS	T	5	PM+CT	1+2	no	10	16	10/40	−	−
6*	M/24	FH	JD	11	PM	2+1	yes	9	15	20/40	−	−
7*	M/24	FH	T	11	PM+CT	1+1	yes	9	15	15/40	−	PT
8**	M/30	FH	JD	8	PL+CT	2+0	no	12	6	0/25	IP	−
9**	M/30	FH	T	8	PL	2+1	no	12	6	8/30	−	−
10	M/30	FH	T	13	PL	1+1	yes	12	8	5/35	−	SI
11	F/40	SS	JD	7	PL+CT	2+1	no	8	7	10/23	−	−
12	M/38	FH	JD	10	PL	1+1	no	9	6	15/35	IP	−

*,** : Bilateral Case, CT ; Contra-lateral Transverse Approach, Cx ; Complication, F-U ; Follow-up Period, FH ; Fall from Height, IP ; Intermittant Dull Pain, JD ; Joint Depression Type, PL ; Postero-lateral Approach, PM ; Postero-medial Approach, PT ; Peroneal tendinitis, RP ; Resting Pain, SI ; Superficial Infection, SO ; Sore, SS ; Slip on the Stairs, Sx ; Symptom at Last Follow-up, T ; Tongue Type, TA ; Traffic Accident

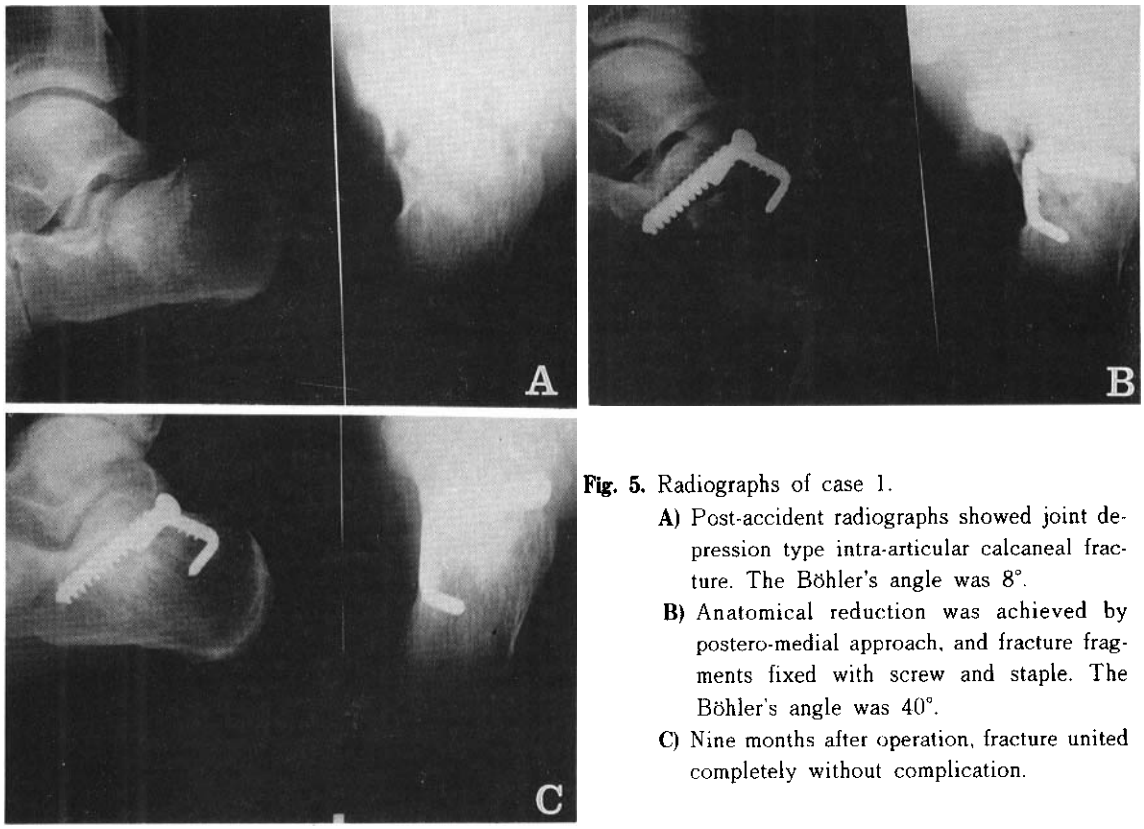

Fig. 5. Radiographs of case 1.
A) Post-accident radiographs showed joint depression type intra-articular calcaneal fracture. The Böhler's angle was 8°.
B) Anatomical reduction was achieved by postero-medial approach, and fracture fragments fixed with screw and staple. The Böhler's angle was 40°.
C) Nine months after operation, fracture united completely without complication.

인한다고 하였으며, Paley와 Hall[10]은 수술적 방법이 보존적 방법과 비교하여 전체적인 결과는 유사하나, 결과가 않좋았던 예를 분석하면 보존적 치료후에는 동통을 일으키는 부위가 환자당 평균 7군데인데 반하여 수술적 치료후에는 평균 2군데로 수술적 치료후에 동통을 일으키는 부위가 적었으므로 수술적 치료를 선택하는 것이 좋다고 하였다.

전위된 종골골절의 관혈적 정복을 위하여 Palmer[11]의 외측도달법, McReynold[7]의 내측도달법 및 Stephenson[17]의 양측도달법 등이 흔히 사용되고 있으나, 거골하관절의 유합술에 주로 사용되는 후방도달법[12]을 관혈적 정복을 위하여 사용한 보고는 매우 드물다[5,8]. 그러나 현재까지 보고된 후방도달법은 거골하관절의 후방을 노출시켜 골절을 확인하고 골절편을 정복하고 내고정한다는 의미에서는 외측도달법의 변형이라 생각된다. 도달법의 선택은 Ross와 Sowerby[14]는 2차 골절선을 포함한 골절의 형태에 따라, Segal 등[15]은 관절의 정렬(alignment), 골절편의 전위 정도, 내측 피질의 보전(integrity) 여부에 따라 결정하여야 한다고 하였다. 본 저자들의 후방도달법은 아킬레스건에 인접하여 피부 및 연부조직 절개를 하므로 비골건 및 비복신경의 주분지를 확인하고 보전하는 조작이 필요없으며, 거골하관절의 후방으로 도달하여 후방 거골하관절면을 눈으로 확인하면서 골절편의 정복 및 내고정을 시행하므로 거골하관절을 회전변형없이 정복할 수 있고, 외측 골피질의 파열이 있으면 후외방 도달법, 그 이외의 경우에는 후내방 도달법을 사용하므로 골절의 양상에 따라 도달법을 선택할 수 있다는 장점이 있다.

골절 정복후에 금속강선[16], 고리못[17], 금속나사못[14], 금속판 및 금속나사못[10], 혹은 체외고정물[8] 등을 이용하여 골절편을 내고정하며 이중 고리못이 가장 많이 사용되고 있으나 최근에는 금속판과 금속나사못으로 내고정한 보고가 많아지고 있다. 그러나 종골은 얇은 피질골로 둘러 싸여있는 망상골로 구성되어 있어 강하고 안정성이 있는 내고정이 힘들다. 금속나사못을 종골의 장축 방향으로 삽입하는 저자들의 방법 역시 강하고 안정성이 있는 내고정법은 아니나, 금속나사못이 종골의 후방관절 골절편에 대하여 지주로써 작용하여 골절편의 재전위를 방지하고

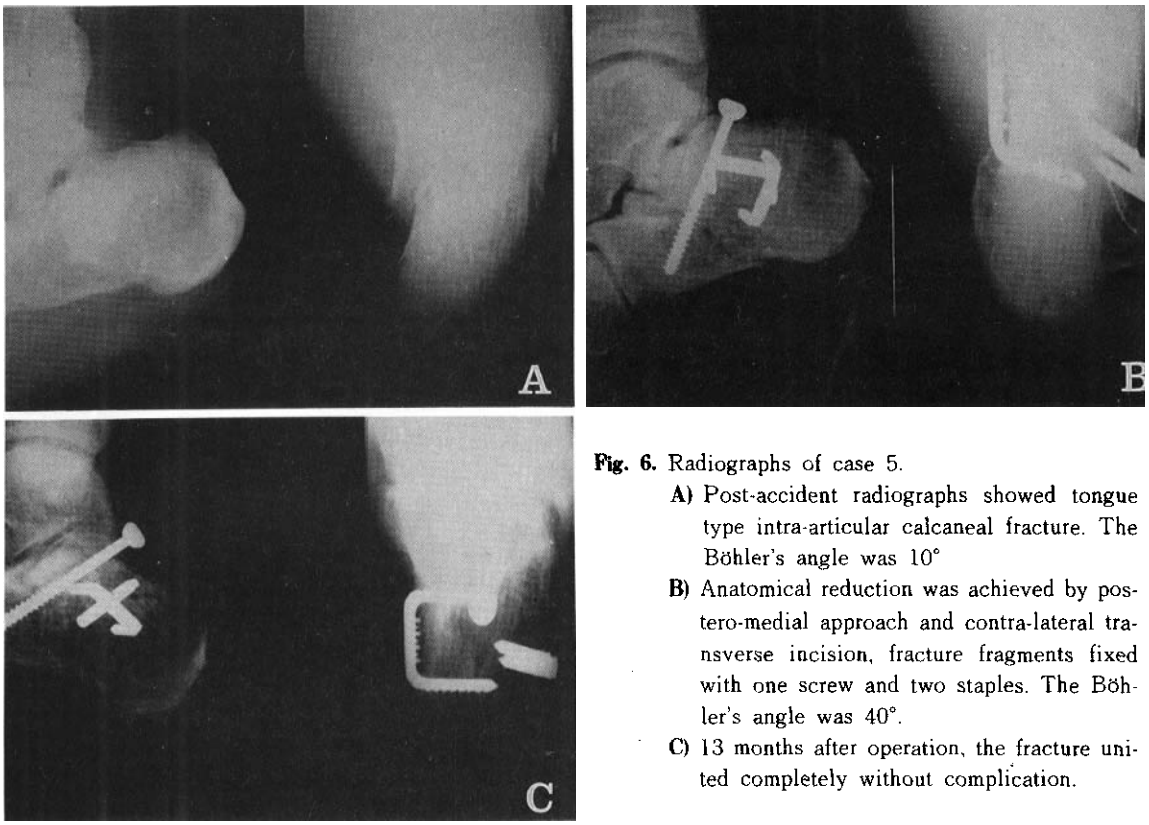

Fig. 6. Radiographs of case 5.
A) Post-accident radiographs showed tongue type intra-articular calcaneal fracture. The Böhler's angle was 10°
B) Anatomical reduction was achieved by postero-medial approach and contra-lateral transverse incision, fracture fragments fixed with one screw and two staples. The Böhler's angle was 40°.
C) 13 months after operation, the fracture united completely without complication.

1-2개의 금속나사못 혹은 고리못을 추가로 사용하여 골절편의 회전변형을 방지하므로 금속강선이나 고리못보다는 안정성이 좋을 것으로 판단된다.

골이식술은 후방관절의 분쇄가 있을 때, 정복 후에도 내측 혹은 외측 피질골의 결손이 있을 때, 수술이 1-2주 지연되어 골절부 혈종(fracture hematome)이 흡수되어 없어졌을 때 적응이 되나[17], 많은 저자들이 골이식의 필요성에 대하여 회의적이다[10,16,17]. 저자들의 예에서는 12례 중 9례에서는 골이식을 하지 않았으나 골유합이 잘 이루어졌으며 골절편의 재전위도 없었다.

거골하관절을 침범한 종골골절의 치료후의 결과는 치료방법에 관계없이 약 20%의 환자에서 기능장애를 남긴다[7,9,12,13,17]. Hammesfahr[4]는 골절된 후방관절의 정복이 가장 중요하며, 후방관절 정복의 정도와 치료후의 결과 사이에는 밀접한 인과관계가 있다고 하였으며, Gaul과 Greenberg[3]는 후방관절면이 회전변형없이 대칭일 때 결과가 좋다고 하였다. 저자들의 예에서도 후방관절의 정복이 불완전하였던 예(Case 3)를 제외하고는 비교적 만족스러운 결과를 보였는데, 그 이유는 후방도달법을 사용하므로 거골하관절 후방관절면의 후면과 내측 혹은 외측을 한 시야에서 확인하면서 골절을 정복하므로 후방관절면을 회전변형없이 대칭적으로 정복할 수 있기 때문으로 판단된다.

결 론

상기와 같은 결과로 보아 비록 추시기간은 짧으나 거골하관절을 침범한 종골골절의 수술방법으로써 후방도달법을 이용한 골절 정복 및 금속나사못 내고정은 추천할만한 치료법이라 사려된다.

REFERENCES

1) Crosby, L.A. and Kamins, P.: *The History of the Calcaneal Fracture. Orthop. Rev., 20 : 501-509, 1991.*
2) Essex-Lopresti, P.: *The Mechanism, Reduction Technique, and Results in Fractures of The Os Calcis. British J. Surg., 39 : 395-419, 1952.*

3) Gaul, J. and Greenberg, B.G.: *Calcaneal Fractures involving Subtalar Joint: A Clinical and Statistical Survey of 98 Cases. South Med. J., 59: 605–613, 1966.*
4) Hammesfahr, J.F.R.: *Surgical Treatment of Calcaneal Fractures. Orthop. Clin. N. Am., 20: 679–689, 1989.*
5) Harding, D. and Waddell, J.P.: *Open Reduction in Depressed Fractures of The Os Calcis. Clin. Orthop., 199: 124–131, 1985.*
6) Hunter, G.A. and James, E.T.R.: *Amputation following Os Calcis Fractures: A Rare Complication not Previously Emphasized. Orthop. Trans., 6: 480, 1982.*
7) McReynold, I.S.: *Trauma to The Os Calcis. In Disorders of the Foot, pp. 1497–1542. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1982.*
8) Miller, M.E.: *Surgical Management of Calcaneus Fractures: Indications and Techniques. I.C.L., 39: 161–165, 1990.*
9) Noble, J. and McQuillan, W.M.: *Early Posterior Subtalar Fusion in The Treatment of Fractures of the Os Calcis. J. Bone and Joint Surg., 61–B: 90–93, 1979.*
10) Paley, D. and Hall, H.: *Calcaneal Fracture Controversies. Can We Put Humpty Dumpty Together Again? Orthop. Clin. N. Am., 20: 665–677, 1989.*
11) Palmer, I.: *The Mechanism and Treatment of Fractures of the Calcaneus. Open Reduction with the Use of Cancellous Grafts. J. Bone and Joint Surg., 30–A: 2–8, 1948.*
12) Pennel, G.F. and Yadav, M.P.: *Operative Treatment of Comminuted Fractures of the Os Calcis. Orthop. Clin. N. Am., 4: 197–211, 1973.*
13) Pozo, J.L., Kirwan, E.O'G. and Jackson, A.M.: *The Long-Term Results of Conservative Management of Severely Displaced Fractures of the Calcaneus. J. Bone and Joint Surg., 66–B: 386–390, 1973.*
14) Ross, S.D.K. and Sowerby, M.R.R.: *The Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis. Clin. Orthop., 199: 132–143, 1985.*
15) Segal, D., Marsh, J.L. and Leiter, B.: *Clinical Application of Computerized Axial Tomography (CAT) Scanning of Calcaneal Fractures. Clin. Orthop., 199: 114–123, 1985.*
16) Soeur, R. and Remy, R.: *Fractures of the Calcaneus with Displacement of the Thalamic Portion. J. Bone and Joint Surg., 57–B: 413–421, 1975.*
17) Stephenson, A.R.: *Treatment of Displaced Intra-articular Fractures of The Calcaneus Using Medial and Lateral Approaches, Interanl Fixation, and Early Motion. J. Bone and Joint Surg., 69–A: 115–130, 1987.*