대한골절학회지 제11권, 제4호, 1998년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.11, No.4, October, 1998

전위된 관절내 종골 골절의 수술적 치료

광주 기독병원 정형외과

김기수 · 최용수 · 한승채 · 손광수

= Abstract =

Operative treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus

Ki-Soo Kim, M.D., Yong-Soo Choi, M.D., Seung-Chae Han, M.D. and Kwang-Soo Shon,M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital.

As technology in imaging has improved, we have learned more of the anatomical features of these fractures, and now several objective studies in the literature with sufficient follow up recommend surgical treatment for some displaced intraarticular fractures of the calcaneus.

The purpose of this study is to report the results of the open reduction with rigid internal fixation for displaced intraarticular fractures of the calcaneus. From March 1994 to December 1996, the author managed twenty-nine displaced intraarticular fractures of the calcaneus in twenty-three patients with open reduction via extended lateral approach and internal fixation using the plate. The fractures were classified according to Essex-Lopresti with the lateral radiograph and according to Sanders with the computed tomograph. Clinical results were assessed the pain, activity, return to work, range of motion, change in shoe size and swelling from Creighton-Nebraska health foundation assessment. Among the 29 cases, satisfactory results were obtained in 24 cases(82.9%). We assessed the radiologic objective parameters such as Böhler angle, crucial angle, height and width of the calcaneus, and the arthritis of the subtalar joint. Radiologically, we showed satisfactory restoration of the calcaneal morphology and severe subtalar arthritis in 4 cases. We found the negative correlation between the clinical results and the radiological subtalar arthritis(P=0.038).

※통신저자: **최용수**
광주광역시남구양림동 264 (503-040)
광주기독병원정형외과
Tel : (062) 650 - 5064 Fax : (062) 650 - 5060

* **본논문의요지는** 1998**년제** 24**차춘계골절학회에서구연되었음.**

In managing displaced intraarticular fractures of the calcaneus, open reduction via extended lateral approach and rigid internal fixation seemed to be useful method.

Key Words : Calcaneus, Intraarticular fractures, Treatment.

서 론

족부골절중가장많은종골골절은해부학적복잡성과골절양상의다양성으로인해진단과치료가어려운골절중하나이다. 체중부하관절의전위된관절내골절은관혈적정복및내고정술후조기관절운동이일반적치료지침으로[15], 종골의전위된관절내골절의치료목적은종골의해부학적복원으로종골의높이, 넓이 및 길이를 회복시켜 종골의 생역학적 역할을회복시키고, 관절면의 해부학적 정복과내고정술로 조기 관절 운동이 가능하게 하는데 있다[13]. 최근에는전산화단층촬영에따른골절의유형을보다정확하게판별할수있고, 수술수기의발전으로전위된 관절내 종골 골절에 대해 관혈적 방법을 통한 보다 정확한 재건술이 시도되고 있으며, 이의 결과도 만족스런결과들이보고되고있다[5,6,11,20].

저자들은 1994년부터 전위된 관절내 종골 골절의 치료를 위해 술전 단순 방사선 촬영 및 전산화 단층 촬영으로골절의유형을파악하고광범위 외측도달법을통한관혈적정복과내고정술을시도하여좋은 결과를얻었기에문헌고찰과함께보고하고자한다.

연구대상 및 방법

1994년 3월부터 1996년 12월까지전위된관절내종골골절로 수술적 치료를 받은 35례중 최소 1년이상 추시가가능했던29례를대상으로하였다.

연령분포는 최저 16세에서 최고 51세로 평균 33세였고, 이중 남자가24례였고, 여자가 5례였다. 골절의 원인도 추락사고가 27례로 대부분이었고, 2례에서 교통사고의 결과로 발생하였다. 양측성 골절이 6례에서 발생하였고, 14례(48%)에서 종골 골절이외의 동반손상이있었다.

골절의 분류는 단순방사선 사진을 이용한 Essex-Lopresti 분류[9]와전산화단층 촬영을이용한종골 후방 거골하 관절의 골절선 수와 골절선의 방향 및 분쇄 정도에 따른 Sanders의 분류[19]를 이용하였다. Essex-Lopresti에따른골절의분류는설형이 7례, 관절함몰형이 11례, 분쇄골절이 11례였으며, Sanders에따른분류는 II 형이 11례로 IIA형이 5례, IIB형이 4례, IIC형이 2례였고, III형이 14례로가장많았는데이중 IIIAB형이 9례, IIIAC형이 5례였으며, IV형이 4례에서관찰되었다.

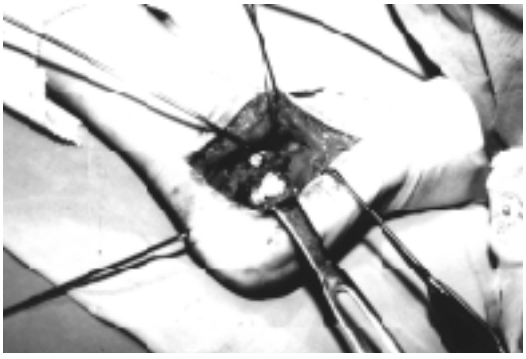

Fig 1. Intraoperative photograph showed screw fixation of the reduced joint depression fragment and Lubboc graft for large bony defect(arrow).

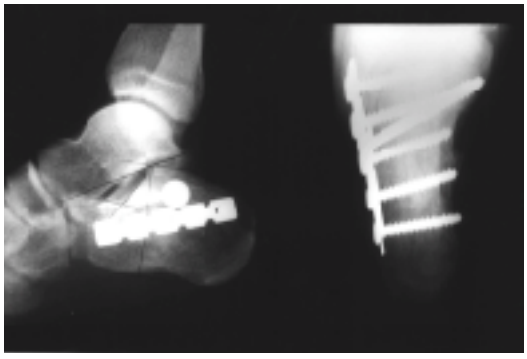

Fig 2. Postoperative radiogaphs showed restoration of the calcaneal morphology and stable fixation.

Table 1. Clinical results using the Creighton Nebraska Health Foundation Assessment sheet

Clinical Result		Number(%)
Excellent	(90 to 100)	16(55%)
Good	(80 to 89)	8(28%)
Fair	(65 to 79)	5(17%)
Poor	(64 or fewer)	0

Table 2. Scoring system for posterior subtalar joint using the modified Knirk and Jupiter criteria

Grade	Arthritic changes
0	None
1	Slight joint-space narrowing
2	Marked joint-space narrowing osteophyte formation
3	Bone-on-Bone, osteophyte formation, Cyst formation

Table 3. Results of radiologic objective parameters

	Normal	Preop	Postop	Follow up
Böhler angle (degree)	29.9(25-36)	5.7(-5-23)	26.6(10-44)	25.3(10-48)
Crucial angle (degree)	109.9(96-120)	108.3(98-148)	106.3(96-118)	111.9(90-119)
Height (mm)	47.3(42-54)	40.8(33-48)	47.3(42-56)	47.6(42-57)
Width (mm)	35.5(31-41)	44.8(37-63)	39.5(32-53)	38.2(32-47)

수술은수상후압박붕대요법및수상된하지를거상시켜급성부종이빠진후, 평균수상 7일후시행하였고, 양측인경우는동시에시행하였다. 수술방법은단측은환자를측와위로눕히고, 양측은복와위로눕힌 상태에서 광범위 외측도달법으로 골절부위를 노출한후, 두 개의 Steinmann 핀을 거골에고정하여수술시 과도한 견인을 피하고 피부편을 보호하였다(Fig 1). 골절의정복방법으로Essex-Lopresti 분류상설형은전위된골절편에중추금속정고정하여함몰및전위된외측관절골절편을골막거상기와중추금속정의 지레를 이용하여 들어올려 후방관절면의 정복상태를확인하면서제거돌기 골절편에맞추어정복한뒤 K-강선을이용한일시고정후나사못으로견고한 고정을 하였고(Fig 1), 관절함몰형은 종골의 결절하방부에 K-강선을 삽입하여 골절부 견인술후 골막거상기를이용하여함몰및전위된관절골절편을후방관절면의 정복상태를 확인하면서 제거돌기 골절편에맞추어정복한뒤 K-강선으로종골 결절부에서관절 골절편을 통과하여 거골에 일시 고정한 후, 나사못으로고정이가능한경우는견고한고정을하였고, 나사못 고정이 불가능한 경우는 K-강선을 유지시켰다. 분쇄가 심한 경우는 종골의 외측벽을 결절기저부에 절골술을 시행하여 외측벽을 아래쪽으로열어 골절부의 확인을용이하게한후후방관절의분쇄된골절편중고정이불가능한골편은제거하고고정이 가능한 골편들은 제거돌기 골편에 후방관절면의 정복상태를 확인하면서 차례로 정복하여 K-강선을유지시켰다.

다음으로 체부 골절편을 정복하여 K-강선으로 일시적고정후정복의결과에따른종골의중앙부골결손부에자가 망상골또는 Lubboc을충만시켜골절부의 안정성을 증진시켰다. 재구성 금속판(reconstruction plate)을 종골의 외측벽에 위치시킨후 비교적 골밀도가 양호한 전방돌기와 종골 결절에 나사못으로견고한 고정을 하였다(Fig 2). 수술중 측면, 축면 및 Broden의사면방사선촬영을하여 종골의 해부학적모양과후방관절면의상태를확인하였다.

수술후 족관절의 중립위치에서 단하지 석고부목고정 하여 하지를 거상하였으며, 수술후 3주째 피부봉합사를 제거한후 능동적 관절운동연습을 시작하였으며, 골절편의고정을위해 유지시켰던K-강선은 8주째 방사선 소견상 골유합여부를 확인한 후제거

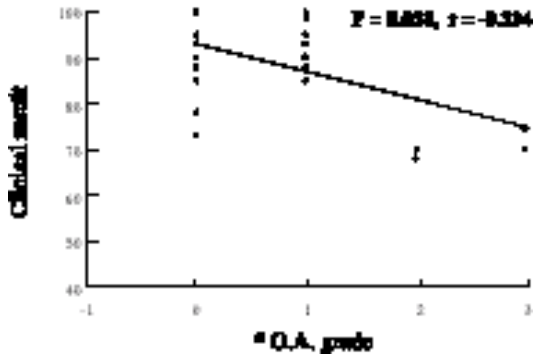

Fig 3. Correlation between clinical results and radiological subtalar arthritis.
Clinical result was obtained by Creighton Nebraska Health Foundation Assessment Sheet, radiological subtalar arthritis grade was obtainded by modified Knirk and Jupiter criteria.
* O.A. : Osteoarthritis

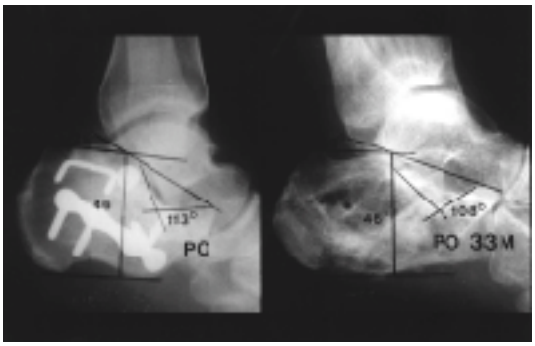

Fig 4. Peroneal irritation pain was responded well to removal of the plate and rerouting of the tendons behind the malleolus.

Fig 5. Complicated osteomyelitis case. We treated this case with removal of the plate and insertion of the antibiotic cement bead, and then removal of the antibiotic cement bead, cancellous bone graft and axial screw fixation.

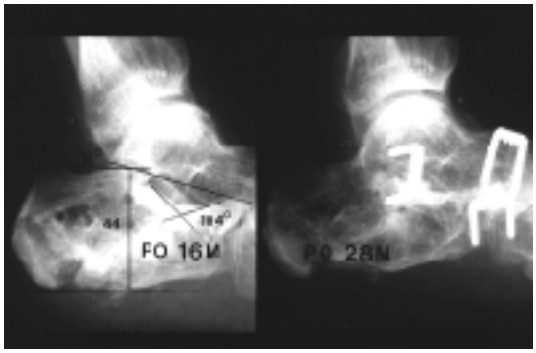

Fig 6. One case complained the subtalar pain and the walking difficulty as a result of subtalar joint arthritis and equinus deformity. We treated this case with lengthening of the tendo calcaneous and triple arthrodesis.

하였고, 술후 12주경에체중부하를허용하여점차하중을늘려전체중부하를시켰다.

치료판정은 임상적으로 Creighton Nebraska Health Foundation Assessment sheet의 동통, 활동성, 관절운동범위, 직업의 복귀여부, 신발크기의 변화, 종창의 정도를점수로 환산하여우수, 양호, 보통, 불량으로평가하였고(Table 1)[12], 방사선학적으로 측면사진에서 Böhler각, 십자각(Crucial angle), 높이를, 축면사진에서 넓이를 측정하여 술전, 술후, 추시상 변화를 관찰하였고, 후방거골하관절염의정도를평가하기위해요수근 관절 평가를 위한 Knirk와 Jupiter기준을 응용하여[10](Table 2), 최종 추시상 거골하 관절의 관절염 변화를 평가하였다. 추시기간은 12개월에서 41개월이었으며, 평균추시기간은 24.5개월이었다.

결 과

임상적으로 우수 16례, 양호 8례, 보통 5례의 결과를 얻었다(Table 1). 방사선학적으로 Böhler각은 술전 평균 5.7도에서 술후 26.6도로 회복되었으며, 최종추시상 25.3도로평균 1.3도 소실이발생하였다. 십자각(Crucial angle)은 술전 108.3도에서 106.3도로 회복되었으며, 높이는 40.8mm에서 47.3mm로, 넓이는 44.8mm에서 39.5mm로 변화를 보여 수술적 치료후 종골의 해부학적 복원력은 양호한 결과를 얻었다(Table 3).

최종추시상 Knirk와 Jupiter 기준을 응용한 거골하관절염변화는 Grade 0 가 12례, Grade 1 이 13례, Grade 2와 3 가각각 2례씩관찰되었는데, 방사선학적거골하관절염이심할수록임상적으로좋지않은결과를얻었다(P=0.038) (Fig 3).

합병증으로비골건자극증상이 2례에서발생하였는데 금속판 제거술후 1례는 양호의 결과가 그대로 유지되었으나, 1례는 보통에서 양호의 결과로 호전이되었다(Fig 4). 골수염이 1례에서발생하였는데금속판제거및항생제혼합시멘트충진술후축면나사못 고정과 망상골이식술후 불량에서 보통의 결과로 호전되었으며(Fig 5), 경도의첨족과거골하관절염이 심하였던 1례는 아킬레스건 연장술 및 삼중관절 고정술후불량에서보통의결과로호전되었다(Fig 6).

고 찰

종골골절의 치료로 다양한 방법이 소개되고 있으나 크게 4가지 방법으로 대별될 수 있다. 정복이나 고정없이 바로 운동을 시작하는 방법, 도수정복 및 고정술을 시행하는 방법, 관혈적 정복 및 내고정술을시행하는 방법과관절유합술을 시행하는 경우이다[17]. 전위된 관절내 종골 골절에서 치료방법에 따른 결과가 다양하게 보고되고 있으며, 그 결과가 항상일치하는것도아니며, 이러한결과는저자들마다 골절의 분류와 치료결과 분석에 서로 다른 기준을 사용하였기에이런결과를서로 비교하기는힘들다하였다[13,17,18,19].

최근많은저자들이전산화단층촬영에따른골절분류를하고있고[1,2,6,17,19] 수술적방법으로좋은결과를발표하고있다[1,2,8,11]. 저자들의경우도종골골절을 단순 방사선 촬영의 결과로 Essex-Lopresti 분류를 하였고, 전산화단층촬영의결과로 Sanders 분류를하였는데, Essex-Lopresti골절의 분류에 따른 후관절의 시상 골절편 수와 외측벽의 분쇄 정도 및 전방 종입방관절의골절연장등골절의분쇄정도평가의난점을[7] 전산화 단층촬영을 시행함으로써 주된 후방거골하관절의전위정도, 골절편의수와양상, 제거돌기의크기 및전위정도, 종골 결절의전위, 전방돌기의골절 등을파악하는데많은 도움을얻을수있었다. 또한, 저자들은전위및함몰된골절편을정복하는데있어 Essex-Lopresti 분류가 도움을 얻을 수 있었는데, 전위된관절내종골골절이골절에한가지분류방법에적용하기힘든다양한골절형태를보임에따라단순방사선 촬영에 따른 Essex-Lopresti 분류와 전산화 단층촬영에따른 Sanders 분류를 같이사용함이치료방침의결정과예후결정에더도움이되리라사료된다.

관혈적정복술은 Palmer[16]가외측도달법을이용한 관혈적정복을보고한이래 McReynold[14]는내측도달법을 보고하였고, Stephensen[20]은 외측 및 내측 도달법을 보고하였는데, Benirschke[4]가 광범위 외측도달법으로좋은결과를보고한이래현재많은술자들이 광범위 외측도달법을 적용하고 있다[1,3,8]. 저자들도 광범위외측도달법을사용하여 29례중 1례에서피부괴사와 이에 동반된 염증으로 골수염이 발생하였는데(Fig 4), 24례(82.9%)에서 양호이상의 만족할 만한 결과를얻었다.

전위된관절내종골골절에서골절의분류에적용하기 힘든 다양한 골절의 형태, 치료를 위해 적용된 다양한 방법, 수상후 회복을 위해 필요한 장기적 회복시간과다양한치료방법에대한전향적대조연구결과가빈약함에따라치료결과에미치는요소를 단정적으로 규정하기는 힘들지만, 일반적으로 후관절의전위정도가심할수록, Böhler 각이심하게변형된 경우, 50세 이상의연령, 골절의 분쇄가심할수록, 조기 체중부하등의 경우 불량한 결과를 가져온다는데에는의견의일치가있다[17]. 저자들의경우 29례로적은 증례이지만결과에영향을미치는요소를분석한 결과 Essex-Lopresti 분류상설형골절인 7례가 Sanders 분류상 2형 2례, 3형이 4례, 4형이 1례로 다양한결과

를 얻었지만수술적치료결과모두양호이상의결과를얻었고, 합병증이발생한 2례, 제거돌기관절에심한 전위가 있는 2례, 종골 주변부 골절이 동반된 1례와 보상을 원하는 1례의 환자에서 불만족의 결과를 얻었다.

결 론

방사선학적 거골하 관절염이 심할수록 임상적으로 좋지 않은 결과를 얻었으나, 전위된 관절내 종골골절의수술적치료후종골의 해부학적 복원력은양호한 결과로, 광범위 외측 도달법을 통한 관혈적 정복 및 내고정술은 좋은 결과를 기대할 수 있는 방법으로사료된다.

REFERENCES

1) 송광순, 강철형, 민병우, 손국진: **전산화 단층촬영을이용한종골관절내골절의분류및치료결과 판정**. ***대한정형외과학회지***, 31: 606-614, 1996.

2) 심재익, 김택선, 이성종, 이석하, 유창무, 김영배: **종골 관절내골절의 전산화 단층 촬영을 이용한 분류및치료**. ***대한골절학회지***, 9:742-749, 1996.

3) 최준철, 이규성, 김병순, 박보연, 차종환: **광범위 외측도달법에 의한 종골 골절의 치료**. ***대한정형외과학회지***, 32: 370-375, 1997.

4) **Beuirschke SK and Sangeozan BJ** : Extensive intraarticular fractures of the foot. *Clin Orthop*, 292:128-134,1993.

5) **Bezes H, Massart P, Frurquer JP and Tazi F** : The operative treatment of intraarticular calcaneal fractures; Indications, technique, and results in 257 cases. *Clin orthop*, 290:55-59, 1993

6) **Canale ST** : Campbell's operative orthopaedics, 9th ed. St. Louis, Mosby-Year Book. 1924-1939, 1998.

7) **Carr JB, Hamilton JJ and Bear LS** : Experimental intraarticular calcaneal fractures: Anatomic basis for a new classification, *Foot Ankle*, 10:81-87,1989.

8) **Eastwood DM, Langkamer VG and Atkins RM** : Intraarticular fractures of the calcaneus. *JBone Joint Surg*, 75B: 189-195, 1993.

9) **Essex-Lopresti P** : The mechanism, reduction technique, and results in fractures of OS calcis. *J Bone joint Surg*, 39B: 395-419, 1952.

10) **Knirk JL and Jupiter JB** : Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone joint Surg*, 68A : 647-659,1986

11) **Leung KS, Yuen KM and Chan WS** : Operative treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. *J Bone joint Surg*, 75B: 196-201, 1993.

12) **Lynn AC and Timoty F** : Computerized tomography scanning of acute intraarticular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 72A: 852-859, 1990.

13) **Macey LR, Benirschke SK, Sangeorzan BJ and Hansen ST** : Acute calcaneal fractures; Treatment options and results. *J Am Acad Orthop Surg*, 2:36-43, 1994.

14) **McReynolds IS** : Fractures of the os calis involving the subastragalar joint, treatment by open reduction and internal fixation with staples, using a medial approach. *J Bone Joint Surg*, 58A: 733-736, 1976.

15) **Müller MZ** : The rationale of operative fracture care. Berlin Heidelberg, Springer-verlag: 13-21, 1987.

16) **Palmer Ⅰ** : Mechanism and treatment of fractures OS calcis. *J Bone joint Surg*, 30A: 2-8, 1948.

17) **Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW and Heckman JD** : *Rockwood and Green's Fractures in adults.* 4th ed. Philadelphia, Lippin cott-Raven: 2325-2354,1996.

18) **Ross ERS and Peddy P** : Current controverses in intra-articular calcaneal fractures. Inter J of Orthop Trauma, 4: 52-56, 1994.

19) **Sanders R, Sigvard T, Hansen ST and McReynold JS** : Trauma to the calcaneus and its tendon : Disorders of the Foot and Ankle. 2nd ed. PP. 2326-2360, W.B. Saunders Co, 1991.

20) **Stephenson JR** : Surgical treatment of displaudintra articular fracture of the calcaneus ; A combined lateral and medical approach. Clin orthop, 290: 68-75, 1993.