대한골절학회지 제14권, 제2호, 2001년 4월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.14, No.2, April, 2001

제 1, 2형 경골 고평부 골절의 수술적 치료

박종웅 · 김성곤 · 박정호 · 홍준석 · 김재훈

고려대학교 의과대학 안산병원 정형외과학 교실

<국문초록>

목 적 : Schatzker 제1,2형 경골 고평부 골절의 수술적 치료시 고정방법에 따른 결과의 차이를 비교 평가하였다.

대상 및 방법 : 제1,2형 경골 고평부 골절로 관혈적 정복술 및 내고정술로 치료한 26예를 대상으로 하였다. 제 1형 골절 12예 중 1개의 압박 나사못 고정이 5예, 2개 고정이 4예, 지지 금속판 고정이 3예이었으며, 제 2형 골절 14예 중 1개의 압박 나사못 고정이 4예, 2개 고정이 6예, 지지 금속판 고정이 4예이었다. 임상적 및 방사선학적 결과의 판정을 위하여 Hohl과 Porter의 판정기준을 적용하였다.

결 과 : 임상적 평가 결과, 제1,2형 경골 고평부 골절 모두 고정방법에 따른 유의한 결과의 차이는 없었다. 방사선학적 평가 결과, 제1,2형 골절 모두 고정방법에 따른 유의한 결과의 차이는 없었다.

결 론 : Schatzker 분류에 의한 제1,2형 경골 고평부 골절의 수술적 치료시 양호한 결과를 얻기 위해서는 관절면의 정확한 정복이 중요하며, 골절부의 고정방법은 최종결과에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

색인 단어 : 경골, 고평부 골절, 관혈적 정복, 내고정, 압박 나사못, 지지금속판

서 론

관절면을침법하는경골고평부골절에 대한치료의 원칙은 해부학적 정복, 견고한 내고정, 동반된 연부조직 손상의 복원 및 조기 관절운동 등이다. 최근에는이러한목적의달성을위하여수술적방법이선호되고있는추세이며[8,11,13,14] 비교적골절양상이경미한 Schatzker 제1형및 2형의경골고평부골절에대해서도 보존적치료 보다는 관절면을 정확히 정복할 수있는수술적치료가증가되고있다 . 제 1, 2형의경골고평부골절의수술시사용되는고정방법에는크게 압박 나사못 고정이나 지지 금속판 고정 등이 선

※통신저자 : 박 종 웅
425-020 경기도 안산시 고잔동 516,
고려대학교안산병원 정형외과
Tel : (02) 412-5040
Fax : (02) 487-9502
E-mai : Parkjw@korea.ac.kr

호되고있으며여러저자들에의해각각의고정방법에대한 연구결과가발표된바있다[2,6,9]. 그러나대부분의보고는생체역학적인측면을고려한실험적결과로서 이를 전적으로 임상에 적용하기에는 어려운 점이있다[6].

저자들은 Schatzker 제 1형 및제 2형의경골고평부골절에 대해수술적치료를 시행한환자들을대상으로여러가지고정방법에따른임상적, 방사선학적결과를비교분석하였다.

연구대상 및 방법

1991년 8월 부터 1999년 6월 까지 Schatzker 제 1형 또는 2형 경골 고평부 골절로 수술적 치료를 시행하고 1년 이상 추시가 가능하였던 26예를 대상으로 하였다. 추시 기간은 최단 1년 2개월에서 최장 5년 8개월이었고, 평균 추시 기간은 2년 6개월 이었다. 26예 중 남자가 17예(65.4%), 여자가 9예(34.6%)였고, 연령 분포는최소 20세에서최고 67세로평균 43.4세였다.

손상원인으로는 교통사고가 21예 (80.7%)로 가장 많았고그중보행자교통사고가 18예로대부분을차지 하였으며, 그 외 추락사고 3예 (11.5%), 스포츠 손상이 2예 (7.7%)이었다.

골절의 분류는 Schatzker 분류법[13]을 따랐으며, 총 26예 중제 1형골절이 12예, 제 2형 골절이 14예이었다. 경골고평부골절과동반된연부조직손상으로는 내측부 인대 파열이6예, 반월상 연골판 파열이 4예, 전방 십자인대 파열이 2예이었으며, 동반 골절로는 동측비골골절 3예, 대퇴골골절과슬개골골절이각각 2예이었다. 또한 비골 신경 손상이 2예에서 발생하였으나 특별한 치료 없이 6개월 이내에완전히회복되었다.

제1형 경골고평부골절 12예 중 5예는 1개의압박나사못고정, 4예는2개의압박나사못고정, 3예는지지금속판및나사못고정을시행하였다. 6예는영상증폭 장치 하에서 비관혈적 정복 후 경피적으로 1개 또는 2개의압박나사못을 관절하골에가능한 한가깝게 고정하여 정복된 관절면을 지지하면서 골편간의 압박력이 작용하도록 고정하였으며, 3예는 비관혈적정복의결과가만족스럽지 못하여관혈적방법으로관절면을정복한후압박 나사못으로고정하였으며, 나머지 3예는 관혈적 방법으로 관절면을 정복한후경골외측에지지금속판및나사못고정을시행하였다. 제2형골절 14예중 4예는 1개의압박나사못고정, 6예는 2개의압박나사못고정, 4예는지지금속판 고정 및 나사못고정을 시행하였다. 제2형 골절의 경우는 전예에서 관혈적방법으로 함몰된 경골 외과의관절면을정복하였으며관절하골의결손부에 자가 장골능 골이식을 시행하였고, 제 1형의 수술방법과마찬가지로 1개또는 2개의압박나사못고정이나 지지금속판을이용한고정을시행하였다. 고정방법의결정은서로다른수술자의선호에따라결정되었으며술전에 각각의고정방법에따른적응증은미리 정하지않았다. 술전 MRI 촬영이나수술소견에서동반된인대의손상이나반월상연골판손상이있는경우는 경골 고평부 골절의 수술시 이들에 대한 일차 봉합술을함께시행하였다.

압박 나사못 고정군 이나 지지 금속판 및 나사못 고정군모두수술후다음날부터능동적인대퇴사두근등척성운동을시작하였으며, 술후약 4주간장하지석고고정후적극적인관절운동을시작하였다. 내측부인대나 전방 십자인대의 손상이 동반된 경우는 술후 4주간석고고정후손상된인대를보호할수있는보조기를착용하여관절운동을시행하였다. 체중부하는 술 후 6주에 부분 체중부하, 10~12주경에 완전체중부하를시행하였다.

술후합병증은경골근위부의외반각형성으로인한 경도의 부정유합이 3예이었으며, 지지 금속판 및 나사못 고정을 시행한 2예에서 수술창의 감염이 있었으나적절한 항생제투여로호전되었으며이로인하여내고정물을제거하지는않았다.

최종추시시결과의판정은임상적평가와방사선학적 평가를 병행하였다. 임상적 결과의 판정은 Hohl[3]의판정기준을따라환자의주관적척도 (30점), 기능적 척도(40점), 해부학적 척도(30점)를 합산하여 90~100점은우수, 80~89점은양호, 70~79점은보통, 70점이하는불량으로 평가하였다. 방사선학적결과의 판정은 Porter[10]의 판정기준을따라 관절면 불일치가 3mm이내이고관절면의퇴행성변화가없으면 우수, 관절면 불일치가 3mm이내이고 관절면에 경도의 퇴행성변화가관찰될때양호, 관절면불일치가 10mm

이내이고 중등도의 퇴행성 변화가 관찰되면 보통, 10mm이상의 관절면 불일치 및 고도의 퇴행성 관절염이 관찰될 때는 불량으로 평가하였다. 각 고정 방법간결과의 비교를위한통계적 처리는ANOVA test 및 Pearson correlation test (SAS®, v.6.12)를이용하였다..

결 과

임상적평가결과 Schatzker 제1형경골고평부골절 중 1개의압박나사못고정은우수 1예 (20.0%), 양호4예 (80.0%)로 기능적 평가점수는 평균 84.2점이었으며, 2개의 압박나사못고정은 우수 1예 (25.0%), 양호 3예 (75.0%)로 평균 84.5점이었고, 지지 금속판 및 나사못 고정은 우수1예 (33.3%), 양호 2예 (66.7%)로 평균 85.1점이었다. Schatzker 제2형경골고평부골절의 경우 1개의 압박 나사못 고정은 우수 1예 (25.0%), 양호 3예 (75.0%)로기능적평가점수는평균 83.8점이었으며, 2개의압박나사못고정은 우수 2예 (33.3%), 양호 3예 (50.0%), 보통 1예 (16.7%)로평균 84.1점이었고, 지지금속판및나사못고정은우수 2예 (50.0%), 양호 1예 (25.0%), 보통 1예 (25.0%)로 평균 84.8점이었다 (Table 1,2). 기능적 평가의 평균 점수는 지지 금속판 고정이제 1,2형모두에서약간높았으나통계적으로 유의한 차이는 없었던 반면(p>0.05), 지지 금속판 및 나사못 고정의 경우는 압박 나사못 고정에 비해 술후 동통과 관절운동의 회복 기간이 길었고 감염 등 합병증의발생율이높았다.

방사선학적평가결과제1형경골고평부골절중 1개의 압박 나사못 고정은 우수 4예, 양호 1예, 2개의 압박나사못고정은우수 3예, 양호 1예, 지지금속판 고정은 우수 3예 이었다. 제2형 경골 고평부 골절에서 1개의압박나사못고정은우수 3예, 양호 1예, 2개의압박나사못고정은우수 4예, 양호 2예, 지지금속판 고정은 우수 3예, 양호 1예 이었으며 역시 고정방법에따른통계적유의성은없었다(p>0.05).

증례1.

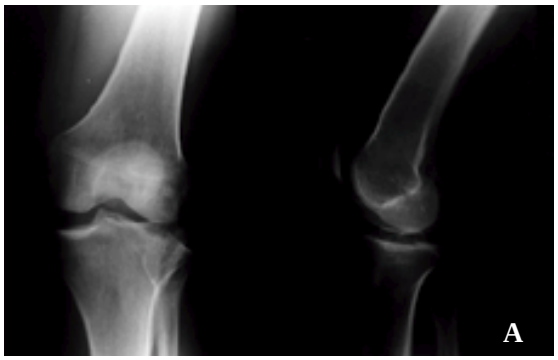
45세여자환자로오토바이사고후내원하여시행한 이학적, 방사선학적 검사에서 내측부인대파열을 동반한 Schatzker 제1형 골절로 진단되었다(Figure 1-A). 골절면의비관혈적정복후 2개의압박 나사못을 이용하여 고정하였으며, 파열된내측부 인대는대퇴골 외과에 스테이플을 이용하여 고정하였다. 술후 4주에내측부인대를보호하기위한슬관절보조기착용하에제한된 범위에서 관절운동을 허용하였다. 부분 체중부하는6주째부터시작하였다. 술후 동통이나 관절의 불안정 소견은 없었고 술 후 1년 2개월후 시행한 최종평가 결과 기능적 평가점수는 93점으로 우수하였고, 방사선학적 평가결과도 우수한 소견을 보였다(Figure 1-B).

Table 1. Clinical and radiological results of type I tibial plateau fractures

Case no.	Fixation	Functional score	X-ray grade
1	1 screw	87 (good)	excellent
2	2 screw	93 (excellent)	excellent
3	1 screw	83 (good)	excellent
4	plate	91 (excellent)	excellent
5	1 screw	81 (good)	excellent
6	2 screw	82 (good)	good
7	plate	81 (good)	excellent
8	1 screw	80 (good)	good
9	2 screw	80 (good)	excellent
10	1 screw	90 (excellent)	excellent
11	plate	84 (good)	excellent
12	2 screw	83 (good)	excellent

Table 2. Clinical and radiological results of type II tibial plateau fractures

Case No.	Fixation	Functional score	X-ray grade
1	plate	83 (good)	excellent
2	1 screw	90 (excellent)	excellent
3	2 screw	81 (good)	good
4	plate	74 (fair)	excellent
5	2 screw	78 (fair)	excellent
6	1 screw	80 (good)	good
7	2 screw	93 (excellent)	excellent
8	2 screw	90 (excellent)	excellent
9	plate	90 (excellent)	excellent
10	plate	92 (excellent)	good
11	1 screw	82 (good)	excellent
12	2 screw	81 (good)	excellent
13	1 screw	83 (good)	excellent
14	2 screw	82 (good)	good



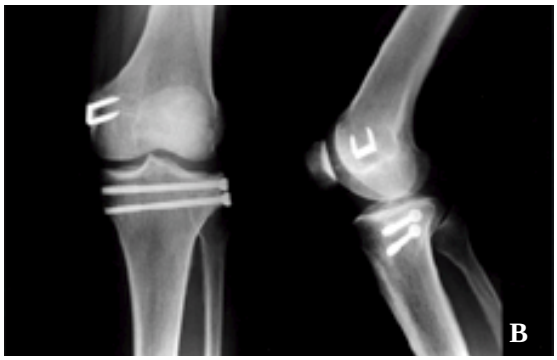


Fig 1-A. A 45 year old female who had Schatzker type I tibial plateau fracture with MCL rupture by motor vehicle accident.

1-B. The fracutre site was fixated with 2 cannulated screws and MCL was fixated with a ligament staple. The last follow up radiography showed well restored articular surface without arthritic change.

증례2.

보행자 교통사고 후 내원한 38세 남자 환자로 Schatzker 제2형골절로진단되어관절면의관혈적정복및자가장골능골이식을시행하였으며, 골절부는 지지 금속판 및 나사못으로 고정하였다(Figure2-A). 술후4주에슬관절운동을 시작하였고술후 6주에정상적인관절운동범위를회복하였다. 부분체중부하는 술후 6주에 시작하였으며, 술후 1년 8개월에 시행한기능적평가점수는 90점으로우수하였고방사선학적평가에서도우수로판정되었다(Figure 2- B).

고 찰

슬관절은 복잡한 운동성을 보이는 체중부하 관절로불안정한관절구조를가지고있어외력에의해쉽게 손상 받는다[13]. 특히 경골 외과는 해부학적으로 대퇴골외과보다관절면이 5mm 가량외측으로돌출되어 있고 골소주가 경골 내과에 비해 약한 특징이 있어보행자교통사고와같은외력에의해쉽게골절이 발생할수있다[7,11]. 또한 주위연부조직의손상이 동반되는 경우가 많고, 이는 골절 치료의 예후를 나

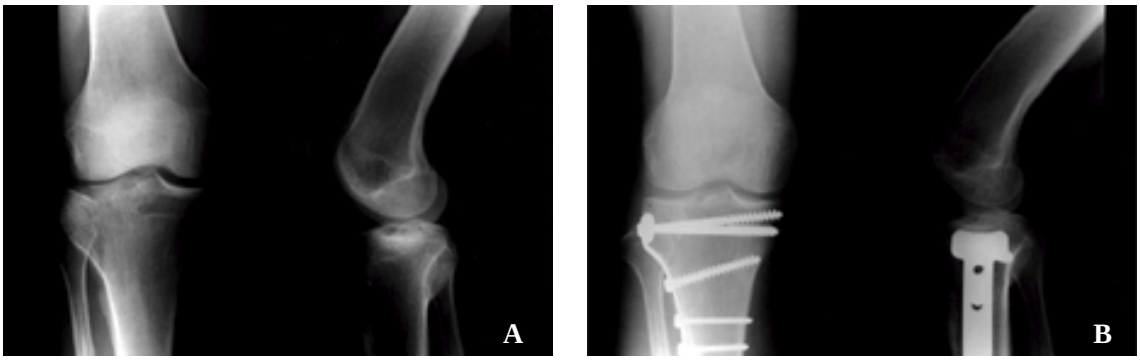


Fig 2-A. A 38 year old male patient with Schatzker II tibia plateau fracture.
2-B. The fracture site was fixated with a buttress plate and screws and the final clinical result was good without joint incongruency or arthritis.

쁘게하므로골절의치료와함께연부조직의손상을정확히 진단하여 복구하는 것이 중요하다[1]. 경골 고평부 골절의 치료는 보존적 치료, 관혈적 정복술 및 내고정술, 외고정술, 관절경을 이용한 수술법 등이 있으나 최근에는 보존적 치료로는 관절면의 정확한 정복이어려운점을들어수술적치료가선호되고있다. 수술 시 관절면의 정복후 고정의 방법에 대해서는저자마다조금씩 다른주장을하고있는바, Parker 등[9]은 Schatzker 제1형골절 18예에서고정방법에따른 생체 역학적인 비교를 시행하여 2개의 해면골 나사못 고정과 3개의 해면골 나사못 고정 간에 유의한 차이가 없다고 하였으며, Kenneth 등[6]도 제1형 골절에서 3개의해면골나사못고정과 2개의해면골나사못및 1개의해면골나사못고정, 그리고지지금속판고정사이에고정력및안정성에유의한차이가없음을보고한바 있다. 반면 Denny 등[2]은 실험적 연구를 통하여 T형 혹은L형 지지 금속판 고정이 해면골 나사고정에비해 안정성과강도면에서고정력이보다 우수하다고 하였다. 그러나대부분의보고들은경골 고평부골절의생체 역학적인 측면을고려한사체를 이용한 실험으로써 골절부에 가해지는 축성 압박력 이외에회전력등의다른힘의영향이고려되지않았으며, 골유합, 감염, 각형성, 동통, 운동 제한 등 실제 임상적으로 대두되는 문제점에 대한 고려가 부족하여이들의결과를그대로환자에게적용하기에는무리가 따른다[6]. 저자들은 26예의 Schatzker 제1형과 2형의경골고평부골절을여러가지방법으로 고정한 후 임상적및 방사선학적결과를비교분석하였으며 그 결과 광범위한 절개가 필요한 지지 금속판 및 나사못 고정이 1개 또는 2개의 압박 나사못 고정에 비해 임상적및 방사선학적으로월등히우수한결과를 가져온다는증거를발견하지 못하였을 뿐만아니라, 지지금속판고정의경우술후동통과관절운동의회복속도가나사못고정에비해느리고수술창의감염 등의합병증이발생할가능성이높은특징을보였다.

경골 고평부 골절시 동반되는 손상은 Hohl 과 Luck[3]은 Schatzker 제 2형골절에서내측측부인대손상이 많다고 하였고 Wippula와 Bakalim[15]은 골절 환자의 10%에서내측측부인대손상이 발생하고골절 치료와함께인대의일차봉합술이바람직하다고하였다. 경골고평부골절의치료 후 불량한 결과의 원인으로 Delamarter등[1]은 인대손상에 의한 관절의 불안정성이라 하였다. 저자들은 6예(23.1%)에서 내측측부인대 손상이있었고수술시인대봉합술을함께 시행하여양호한결과를얻을수있었다.

저자들의경우수술후관절운동의시작은특별한 합병증이없는한술후 4주간석고부목고정후관절 운동을 시작하였으며, 술후 6주에부분 체중부하, 술후 10~12주에 완전 체중부하를 시행하였다. 조기 관절운동에관해서 Hohl 등[3]은 동물실험을통해 4주이상관절고정시골절면과슬개골하지방조직간에심한섬유유착이 발생하는것을관찰하였고조기관절 운동으로 관절기능이 회복됨에 따라 섬유조직이 섬유연골이나 부분적으로는 초자연골로 전환되는 것

을보고하였으며, Salter등[12]은동물실험을통해계속적인관절운동시관절연골의치유가촉진됨을보고하였다. 고정기간에대한견해는국내의저자들도대부분 4-6주간의고정후관절운동을시작하였다고보고한바있다[4,5].

결 론

Schatzker 제 1, 2형의비교적골절부위가넓지않은경골 고평부골절시관절면의정확한정복과충분한골이식을 시행하고 동반되는 연부조직의 손상을 적절히 치료한다면, 골절부의 고정방법은 최종결과에 큰영향을미치지않는것으로사료된다. 저자들은광범위한 절개를 요하며 동통, 창상감염 등 합병증 발생의 가능성이많은지지금속판및나사못고정보다는 최소한의 절개를 통한 2-3개의 압박 나사못 고정을권하는바이다.

REFERENCE

1) **Delamarter RB, Hohl M and Hopp E Jr** : Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 250:226-233,1990.
2) **Denny LD, Keating EM, Engelhardt JA and Saha S**: A comparison of fixation techniques in tibial palteau fractures. *Orthop Trans*, 9:134-142,1984.
3) **Hohl M and Luck V**: Fractures of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 36-A:1001-1008,1956.
4) **Jeong MY, Lee WS, Jeong JY, Chae TH, Cheon SY and Ku SH**: Operative treatment of tibial condylar fracture. *J Korean Orthop Surg*, 12(3):469-476,1977.
5) **Kang CS and Min BW**: A clinical study of tibial plateau fractures. *J Korean Orthop surg*, 23(3): 733-742, 1988.
6) **Kenneth J, Daniel P, Frederick J, Deyu C and Joseph** D: Split fractures of the lateral tibial plateau : Evaluation of three fixation methods. *J Orthop Trauma*, 10(5):304-308,1996.
7) **Lee KY, Lee MS and Sohn SK** : A clinical study of tibial condylar fracture. *J of Korean society of fractures*, 9(4) : 958-969, 1996.
8) **Lucht U and Pilgaard S** : Fractures of tibial condyles. *Acta Orthop Scand*, 42:366-376,1972.
9) **Parker PJ, TepperKB, Brumbeck RJ, Novak VP and Belkoff SM**: Biomechanical comparison of fixationof type I fractures of lateral tibial plateau, Is the antiglide screw effective? *J Bone Joint Surg*, 81-B:478-480,1999.
10) **Porter B** : Crush fracture of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 52(B): 676-687,1970.
11) **Rasmussen PS** : Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg*, 55-A: 1331-1350,1973.
12) **Salter RB, Simmond DF, Macolin BW, Rumble EJ, MacMichael D and Clements ND** : The biological effects of continous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. *J Bone Joint Surg*, 57-A:570-586,1975.
13) **Schatzker J, McBroom R and Bruce D** : The tibial Plateau fracture.*The Toronto experience* 1968-1975. Clin Orthop, 138:94-104,1979.
14) **Schulak DJ and Gunn D** : Fractures of the tibial plateau. A review of literature. *Clin Orthop*, 109: 166-177,1975.
15) **Wippula E and Bakalim G** : Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. *Acta Orthop Scand*, 43:292-300,1972.

Abstract

Operative Treatment of the Type I and II Tibial Plateau Fracture

Jong Woong Park, M.D., Sung Kon Kim, M.D., Jung Ho Park, M.D., Joon Seok Hong, M.D., Jae Hun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ansan Hospital, Korea University, Ansan, Korea

Purpose : To know the functional and radiologic results of the operative treatment for the type I and II tibial plateau fractures according to the methods of internal fixations.

Materials and Methods : Twenty-six patients, who had been treated with open reduction and internal fixation for the type 1 or 2 tibial plateau fractures were evaluated. Twelve cases of type 1 fractures were fixated with 1 lag screw in 5, 2 lag screws in 4 and buttress plate in 3. Fourteen cases of type 2 fractures were fixated with 1 lag screw in 4, 2 lag screws in 6 and buttress plate in 4. The criteria of Hohl and Porter was used for the evaluation of the clinical and radiological results.

Results : There was no significant difference in the clinical result in type 1 and 2 tibial plateau fractures according to the methods of fixations. And the radiological results were not significantly different in both of type 1 and 2 fractures.

Conclusion : If the anatomical reduction of the articular surface can be achieved, the methods of fixation for the type 1 and 2 tibial plateau fractures do not affect the final clinical and radiological results.

Key words : Tibia, Plateau fracture, Open reduction, Internal fixation, Lag screw, Buttress plate

Address reprint requests to
Jong Woong Park, MD.
Department of Orthopedic Surgery, Ansan Hospital, Korea University
516, Gojan-dong, Ansan-Si, 425-020, Gyunggi-do, Korea
Tel : +82-31-412-5040
Fax : +82-31-487-9502
E-mail: Parkjw@korea.ac.kr