

관절면을 침범한 경골 외측 고평부 골절에 대한 관절경을 이용한 정복 및 내고정술

김주한 • 김동휘[✉] • 임재환 • 장현웅 • 김영욱

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

Arthroscopically-Assisted Reduction and Internal Fixation of Intra-Articular Fractures of the Lateral Tibial Plateau

Juhan Kim, M.D., Dong Hwi Kim, M.D.[✉], Jae-Hwan Lim, M.D., Hyunwoong Jang, M.D., and Young Wook Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University College of Medicine, Gwangju, Korea

Purpose: To evaluate the results of tibial lateral plateau fractures using arthroscopic-assisted reduction and internal fixation without cortical window or bone grafts.

Materials and Methods: From March 2009 to March 2017, 27 patients with Schatzker type II tibial plateau fractures with articular depression and displacement over 5 mm on a computed tomography (CT) scan, who were treated with arthroscopic reduction and internal fixation and followed-up for at least 18 months, were enrolled in this study. Under arthroscopic guidance, the depressed fracture fragment was reduced using a freer and fixed with 5.0 or 6.5 mm cannulated screws through the inframeniscal portal without a cortical window or bone graft. The clinical and radiological results were evaluated using a Rasmussen system. Second look arthroscopy was performed in thirteen patients during the implant removal operation.

Results: All fractures healed completely with a mean union time of 8.7 weeks (range from 8 to 12 weeks). Twenty four patients had good to excellent clinical results and 25 patients had good to excellent radiological results according to the Rasmussen classification. A well-healed articular surface with fibrocartilage was also found in 13 cases with second look arthroscopy. The 8 cases on CT scan at outpatient department follow-up showed bone union without bone grafting.

Conclusion: Arthroscopic-assisted fixation of tibial lateral plateau fractures is a useful method without a cortical window or bone graft that produces good clinical results.

Key words: tibial lateral plateau fracture, arthroscopy, inframeniscal portal, freer elevator, bone graft

서 론

경골 고평부 골절은 관절면을 침범하는 골절로 관절 내 다른 구조물의 손상이 동반되는 경우가 많고 이에 따른 합병증 및 기능 장애가 많이 나타나고 있다.^{1,2)} 경골 고평부 골절의 치료 시 관절면의 정확한 정복 및 견고한 고정, 동반된 인대 및 반월상 연골판 손상에 대하여 조기수술을 시행하여 빠른 재활운동을 시행함으로써 슬관절의 기능장애를 최소화하는 것이 최근의 치료경향이 되고 있다. 관절경을 이용한 술식은 관절 내 골절에 대한 직접적인 시야의 확보가 가능하여 보다 정확한 해부학적 정복이 가능한

Received November 22, 2017 Revised February 18, 2018

Accepted September 6, 2018

[✉]Correspondence to: Dong Hwi Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 365 Pilmundae-ro, Dong-gu, Gwangju 61453, Korea

TEL: +82-62-220-3147 FAX: +82-62-226-3379 E-mail: oskdh@chosun.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7011-8504>

*This study was supported by research fund from Chosun University, 2016

동시에 관절 내 동반 손상에 대한 진단 및 치료가 가능하며 관절의 완전한 세척 및 유리체의 제거가 가능하여 술 후 합병증 발생의 위험성을 현저히 낮출 수 있다는 장점이 있다.³⁻⁶⁾ 그러나 관절경을 이용한 최근의 술식은 피질골 창을 만든 후 충격봉(impactor)을 이용하여 정복 후 골결손 부위에 대해 골이식을 하는 방법인데 충격봉을 이용한 정복은 기술적으로 쉽지 않으며 오히려 이개(step off)를 유발시켜 정복을 방해하는 경우도 있으며 반드시 골이식을 필요로 한다. 이에 저자들은 비교적 minor trauma에 의해 생기는 Schatzker II형의 경골 외측 고평부 골절에서 관절경을 이용하여 피질골의 창을 내지 않고 함몰되어 있는 골편을 정복하고 골이식 없이 C-arm (영상 투시기) 장치하 내고정술을 시

행 후 이에 대한 임상적 결과와 방사선적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2009년 3월부터 2017년 3월까지 조선대학교병원에서 경골 외측 고평부 골절로 치료하였던 56예 중 무릎 주위의 심한 종창이나 개방성 골절 등 연부조직 문제가 심하여 관절경하 정복이 용이하지 않을 것으로 판단되어 관혈적 정복을 시행하였던 29예를 제외하였고, Schatzker 분류상 II형에 해당하는 경골 외측 고평부 골절

Table 1. Patients' Demographics (n=27)

Case No.	Age (yr)/Sex	Injury mechanism	Schatzker classification	Associated injury	Length of follow-up (mo)	2nd look arthroscopy	Postoperative follow-up CT
1	53/M	Fall down	II	LM	32		○
2	23/M	MVA	II	-	18		
3	60/M	MVA	II	ACL	28		
4	55/M	MVA	II	PCL, LM	24		
5	53/F	MVA	II	LM	25	○	
6	29/M	MVA	II	LM	19		
7	56/F	MVA	II	-	19		
8	41/M	Sports injury	II	MCL	18		
9	47/M	MVA	II	ACL	19		
10	45/M	MVA	II	LM	18		
11	30/M	MVA	II	LCL	33	○	○
12	53/M	MVA	II	-	25	○	○
13	48/M	MVA	II	LM	37	○	
14	56/F	MVA	II	MM	25	○	
15	56/F	MVA	II	MCL	29	○	
16	58/M	MVA	II	MCL	28	○	
17	58/F	MVA	II	MM	28	○	○
18	47/M	MVA	II	MM	21		○
19	40/M	MVA	II	LM	22	○	
20	83/F	MVA	II	-	19		
21	51/M	Blunt injury	II	LM	24	○	
22	46/M	MVA	II	-	22		
23	46/M	Blunt injury	II	MM, MCL	23	○	○
24	48/M	Fall down	II	MCL	19		
25	54/F	Fall down	II	LM	26	○	○
26	19/M	MVA	II	LM	24	○	
27	22/F	MVA	II	LM, MCL	19		○

CT, computed tomography; M, male; F, female; MVA, motor vehicle accident; LM, lateral meniscus; ACL, anterior cruciate ligament; PCL, posterior cruciate ligament; MCL, medial collateral ligament; LCL, lateral collateral ligament; MM, medial meniscus.

에 대해 피질골 창을 내지 않았으며 관절경하 골막거상기(freer)를 이용하여 정복 및 내고정술을 시행하고 골이식을 시행하지 않았던 환자 27예를 대상으로 하였다(Table 1).

슬관절 전후면 및 시상면의 사진과 정확한 골절 양상 및 함몰 정도를 확인하기 위해 3차원(3-dimensional) 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)과 동반된 연부조직 손상에 대한 평가를 위해 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사를 시행하였다. 추시 기간은 평균 24개월(18-37개월)이었다. 환자들의 평균 연령은 47세(19-83세)였으며, 남자가 19예(70.4%), 여자가 8예(29.6%)였다. 손상의 원인은 교통사고가 21예(77.8%)로 가장 많았다. 골절의 분류는 Schatzker 방법으로 분류하였으며,⁷⁾ 모든 예는 II형로 한정되었다. 동반손상으로는 반월상 연골파열, 전방십자인대 및 후방십자인대 기시부 전열골절 등이 있었다. 반월상 연골의 파열은 주로 반월상 변연부(meniscocapsular junction)에서 발생하였고 주로 종 파열(longitudinal tear)이었다. 반월상 연골파열이 단독으로 동반된 경우는 12예가 있었는데, 외측 반월상 연골의 손상이 9예, 내측 반월상 연골 손상이 3예였다. 인대 손상이 동반되는 경우는 10예가 있었는데 단독으로 동반된 경우는 전방십자인대가 2예, 내측 측부인대가 4예, 외측 측부인대가 1예였고 인대 손상과 반월상 연골판 손상이 같이 있는 경우는 총 3예였는데, 내측 측부인대와 내측 반월상 연골판이 동반 손상된 경우가 1예 있었으며 이때 내측 반월상 연골판 손상은 퇴행성 손상이었다. 내측 측부인대 손상과 외측 반월상 연골판 손상이 동반된 경우가 1예, 후방십자인대와 외측 반월상 연골판 손상이 동반된 경우가 1예에서 확인되었다.

신체 검진 및 방사선 평가에서 신경이나 혈관의 손상은 모든

예에서 보이지 않았다. 단순 방사선 사진에서 Schatzker II형으로 분류되고 3차원 CT 영상에서 관절면의 함몰 및 전위가 5 mm 이상, 경골외과의 벌어짐이 5 mm 이상 또는 내반 및 외반 변형이 10도 이상인 경우이면서 무릎 주위의 심한 종창으로 관절경하 수술을 할 경우 구획압 증후군 발생 위험성이 있는 경우를 제외하고 종창이 비교적 심하지 않은 경우를 수술의 적응증으로 하였다. 또한 술 전 CT 영상에서 골편의 개수에 따라 분류하였는데 골편이 1개인 경우가 18예, 2개인 경우가 8예, 3개 이상인 경우가 1예였다. 그리고 함몰된 골편의 기울기에 따라 관절면에 경사진 함몰된 골편, 관절면에 평행하게 함몰된 골편, 그리고 함몰 및 평행이 혼재된 경우로 구분하였고 각각 12예, 12예, 3예였다. 27예 모두에서 함몰된 골편이 분리된 골편 사이에 끼여 있었고 정복을 하기 위해 골절부에서 제거 또는 정복을 해야만 하는 골편을 열쇠 골편(key fragment)으로 명명하였다. 이 골편으로 인해 외측 압박만으로는 Levy 등⁸⁾이 주장한 경골 고평부 피질골 테(cortical envelope)의 정복이 되지 않았다(Fig. 1). 고정물로는 5.0 또는 6.5 mm 유관나사 2-3개를 이용하여 고정하였다. CT 축상면에서 골절부를 분석하여 함몰된 골편의 정복 방법을 계획하였으며 나사 삽입 위치는 피부에서 쉽게 만져지는 비골두와 저디씨돌기(Gerdy's tubercle)를 기준으로 삼았다.

2. 수술방법

수술방법은 환자를 양와위 자세에서 지혈대를 사용하였으며 먼저 전외측 삽입구를 삽입하고 상외측 삽입구에 배액관을 삽입하여 관절 내 존재하는 유리체와 혈종을 제거한 다음 관절 내 압력이 상승하지 못하게 하였다. 또한 관절경 펌프 압력은 40 mmHg로 낮추어 사용하였다. 시야를 충분히 확보하기 위해 혈종 및 유리체를 전동절삭기(shaver)를 이용하여 제거하였다. 그 후 관절 내 구조물 및 연부조직의 동반된 손상을 확인하였고 전내측 삽입구로 관절경을 삽입한 다음 경골 외과의 관절 내 골절부를 확인하였다. 함몰된 골편을 확인하기 위해 외측 반월상 연골판의 변연부 파열이 있는 경우에는 봉합용 갈고리(suture hook)를 이용하여 연골판에 polydioxanone (PDS; Ethicon, Gargrave, England)을 통과시켜 내측으로 당겨 골절부위를 확인하였고 파열이 없었던 경우에는 전외측 삽입구에 피부견인기(skin hook)를 삽입하여 연골판을 상방으로 당겨 골절부위를 노출시켜 확인하였다. 골편의 정복을 위해 별도의 전외측 연골판하방 삽입구(inframeniscal portal)를 만들었다. 함몰된 골편의 정복은 전 예에서 경골 피질골에 창(window)을 내지 않고 관절 내에서 함몰의 양상에 따라 정복하였다. 함몰된 골편이 경사진 경우에는 골절편 사이로 골막거상기를 삽입하여 함몰된 골편부가 정상의 관절면에 도달할 때까지 지렛대 방식을 이용하여 정복하였다(Fig. 2). 수평으로 함몰된 경우에는 분리된 골편을 더욱 벌어지게 하여 감입되어 있는 골편을 정복하였다. 관절면이 안정성을 얻어 잘 유지됨을 확인 후 정

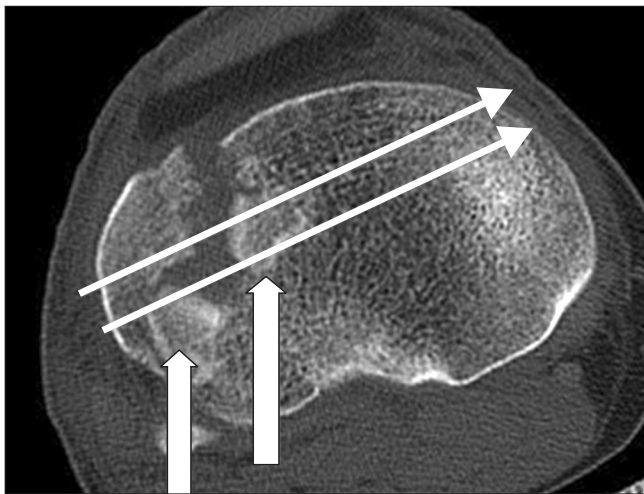


Figure 1. Fragment interfering with the reduction is called a key fragment (thick and short arrows). The landmark of the screw insertion site was the fibular head and Gerdy's tubercle. The thin and long arrows indicate the direction of screw insertion.

복검자(reduction forceps)를 이용하여 골절부를 내외측으로 압박하여 영상 투시기(C-arm) 장치하 정복이 유지됨을 확인하였고 골절의 분쇄 정도에 따라 2-3개의 유관나사 삽입을 위한 유도 강선을 삽입하였다(Fig. 3). 유관나사 삽입 시 정복의 소실을 막기 위해 모든 예에서 전 천공(predrilling)을 시행하였으며 모든 예에

서 골이식은 하지 않았다. 이후 동반된 구조물 손상에 치료하였는데, 반월상 연골판 파열에 대해 부분절제술을 5예, 봉합술을 10예 시행하였고 전방십자인대 파열에 대해 견열골절 환자에서 봉합술 및 실질부 파열에서 재건술을 각각 1예씩 시행하였으며 후방십자인대 견열 골절 1예는 골편 전위가 없어서 보존적으로 치

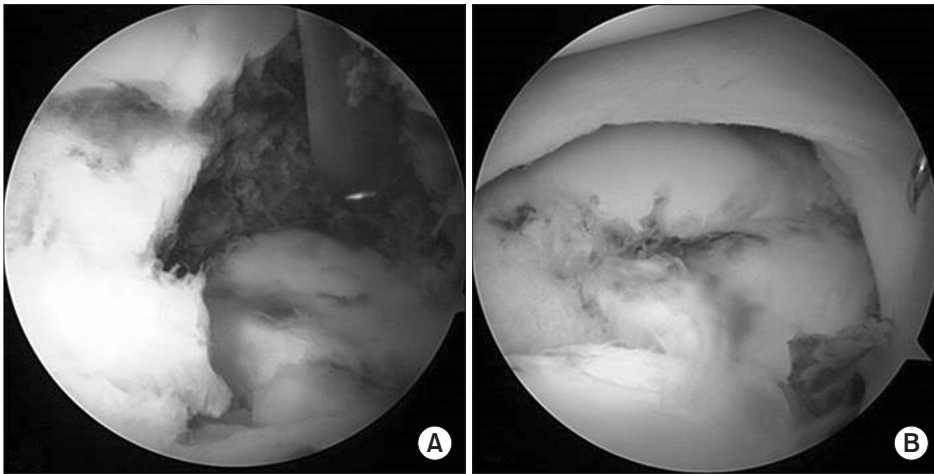


Figure 2. Arthroscopic findings showed the depressed fracture fragment (A) and depressed fragment reduced using the freer (B). Three arthroscopic portals were used. The anteromedial portal was used for the viewing portal and 2 working (conventional anterolateral, anterolateral infra-meniscal portal) portals were used as the conventional anterolateral portal for inserting the skin hook to retract the anterior horn of lateral meniscus and anterolateral infra-meniscal portal was used to reduce the depressed fragment by the freer and small osteotome.

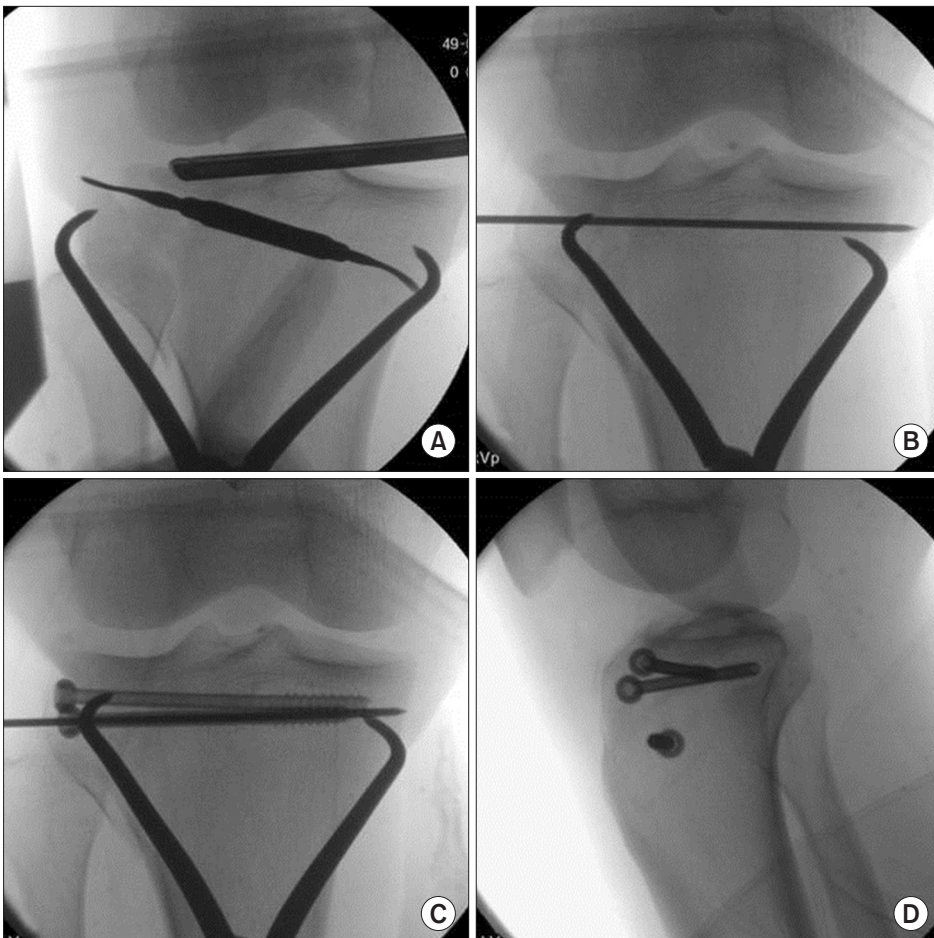


Figure 3. (A) Intraoperative fluoroscopic photograph shows a reduction of a tibia plateau fracture using a freer. (B) A guide wire was inserted for fixation of a 5.0 cannulated screw. (C, D) The 5.0 mm cannulated screw with a washer is fixed.

료하였다.

3. 수술 후 처치

수술 후 슬관절 보조기 착용 하 수동 및 능동 관절 운동 및 대퇴사두근 강화운동을 시행하였다. 수술 후 6주까지는 비 체중 부하, 6주 이후부터 부분 체중 부하 보행을 하였으며, 골유합이 된 것을 확인 후 전 체중 부하 시 골절부위 통증이 없는 경우 전 체중 부하를 시작하였다.

4. 결과 평가

골유합의 판정은 단순 방사선 전후면, 시상면에서 최소 3면에서

가골 형성을 보이고 임상적으로 골절부의 압통이 없을 때로 정의하였으며,⁹⁾ 골편의 정복 및 변형 그리고 통증 및 슬관절 운동범위 등 임상적 결과의 판정은 Rasmussen¹⁰⁾의 방법을 사용하였다.

결 과

평균 30개월의 최종 추시 결과 모든 예에서 골유합을 얻었고 유합 기간은 평균 8.7주(8-12주)였다. 수술 후 임상적 결과는 평균 점수가 27점이었으며, 우수(excellent)가 16예(59.3%), 양호(good)가 8예(29.6%), 보통(fair)이 3예(11.1%)로 3예를 제외하고 만족스러운 임상적 결과를 얻었다. 평균 슬관절 운동범위는 1도에서 134

Table 2. Clinical and Radiological Results

Case No.	Time to union (wk)	Postoperative joint step off	Radiographic result	Clinical result	Range of motion (°)	Posttraumatic osteoarthritis change	Complication
1	12		Excellent	Excellent	0-140	×	
2	8		Excellent	Excellent	0-140	×	
3	8		Excellent	Excellent	0-135	×	
4	12		Fair	Fair	25-75	×	Ankyloses Wound infection
5	12	○	Fair	Good	0-135	×	
6	10		Excellent	Excellent	0-135	×	
7	12		Excellent	Fair	0-140	×	
8	9		Excellent	Good	0-140	×	
9	8		Excellent	Excellent	0-140	×	
10	10		Excellent	Excellent	0-130	×	
11	12		Excellent	Excellent	0-135	×	
12	12		Excellent	Excellent	0-140	×	
13	12		Good	Excellent	0-140	×	
14	10		Excellent	Excellent	0-140	×	
15	10		Excellent	Good	0-135	×	
16	10	○	Good	Good	0-140	×	
17	8		Excellent	Excellent	0-140	×	
18	10		Excellent	Excellent	0-120	×	
19	10		Excellent	Excellent	0-140	×	
20	12		Good	Excellent	0-130	×	
21	12		Excellent	Fair	0-130	×	
22	10		Good	Excellent	0-130	×	
23	10		Good	Good	0-140	×	
24	10		Excellent	Good	0-135	×	
25	8		Excellent	Excellent	0-135	×	
26	10		Excellent	Good	0-135	×	
27	10		Good	Good	0-135	×	

M, male; F, female.

도로 슬관절 신전 10도 이상의 제한이 생긴 1예(3.7%)를 제외한 나머지 26예(96.3%)에서 정상 슬관절 신전을 보였다. 그리고 슬관절 굴곡은 90도 이하의 굴곡제한을 보인 1예를 제외하고 나머지 26예는 120도 이상의 굴곡을 보였는데 140도 이상, 130도 이상, 120도 이상이 각각 12예(44.4%), 13예(48.1%), 1예(3.7%)였다. 방사선적 결과는 최종 추시에서 시행한 단순 방사선 사진으로 평가하였고 전 예에서 관절면의 정복이 잘 유지되었다. 함몰이나 정복의 소실, 변형 및 부정 유합 등은 없었으며 평균 점수가 8.3점이었으며 우수(excellent)가 19예(70.4%), 양호(good)가 6예(22.2%), 보통(fair)이 2예(7.4%)였다(Table 2). 합병증 1예가 있었으며 술 후 슬관절 운동범위가 25도에서 75도로 제한된 관절 강직 및 창상 감염을 보였다. 이차 추시 관절경을 시행한 13예 모두에서 섬유연골로 잘 치유된 소견을 보였고(Fig. 4) 술 후 외래 추시 중 CT를 촬영한 5예에서 골결손 부위에 추가적인 골이식 없이 유합이 잘 이루어졌음을 확인하였다(Fig. 5).

고 찰

비교적 저 에너지 손상인 Schatzker II형의 경골 외과부 골절에 기존의 관절경을 이용한 정복술은 대부분 골절부와 동측 또는 반대 측에 피질골 창을 만들어 전방십자인대 경골 터널 유도장치(anterior cruciate ligament tibia guide)를 이용하여 함몰된 골절편 하방에 유도 강선을 위치시킨다. 그리고 이를 따라 충격기(impactor)를 접근할 수 있는 골터널을 만들어 함몰된 골편을 정복한 후 충격기가 통과하면서 만들어진 골결손 부위에 대해 자가골 혹은 동종골을 이식해주는 방법이 대부분이다.¹¹⁻¹⁵⁾ 그러나 함몰 골절 부위에 전방십자인대 경골 터널 유도장치를 정확히 삽입하기가 어려울 뿐만 아니라 함몰 부위를 충격기로 정복을 시도할 때 분쇄가 더 심해질 우려가 있고 골편의 이개를 유발시켜 오히려 정복을 방해하는 경우가 있을 수 있다. 또한 정복을 하기 위해 만든

골터널이 골절에 의해 생긴 골결손보다 더 큰 골결손을 만들어서 반드시 골이식이 필요하게 된다. 때문에 저자들은 관절내 함몰된 골편을 수술 전 CT 촬영을 통해 함몰의 방향 및 정복을 방해하는 열쇠 골편의 위치를 파악하고 추가적으로 피질골에 창을 내지 않았으며 관절경 시야에서 골막거상기나 작은 절골도(osteotome)를 이용하여 정복하고 추가적인 골이식 없이 내고정술을 시행한 후 양호한 결과를 얻어 Schatzker II형 골절의 새로운 수술 방법으로 소개하고자 한다.

최근까지 근위 경골의 고평부 골절에 대한 치료로 관혈적 정복 및 견고한 내고정술이 많이 시행되었으나 관절의 경직과 슬관절의 운동범위가 감소되며 동반된 병변의 해결이 어렵고 외상성 관절염의 발생이 증가되는 단점이 지적되었다.^{2,16-18)} 또한 골절편의 관혈적 정복 중 관절면의 정복을 확인하기 위하여 반월상 연골을 관절낭으로부터 분리해야 하며 이것이 또 다른 관절내 병변으로 작용하여 조기관절운동을 방해한다고 하였다.¹⁹⁾ 이에 슬관절의 절개 없이 골절면을 볼 수 있고 반월상 연골을 손상시키지 않은 상태에서 혈종 등을 제거하면서 동반된 병변을 해결할 수 있는 관절경 수술이 대두되었으며 이는 관혈적 정복보다 더욱 많은 장점을 갖는다. 경골 고평부 골절의 치료에서 관절경의 사용은 McGlynn 등²⁰⁾과 Jennings²¹⁾에 의해 처음 보고되었다. Jennings²¹⁾는 경골 고평부 골절 환자 21예에 대하여 관절경적 수술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며, Fowble 등⁴⁾은 23예의 환자를 관절경 수술군과 관혈적 수술군으로 나누어 치료하여 관절경 수술군에서 임상적 결과 및 방사선적 결과가 훨씬 우수하였다고 보고하였다. Guanche와 Markman⁵⁾은 관절경 수술의 장점으로 수술 시야가 좋고 절제가 작으며, 지속적인 세척으로 인한 감염률의 감소 등을 들었다. 국내에서도 Park 등¹⁴⁾에 의하면 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료에 있어 좋은 결과를 보고하고 있으며, Cho 등²²⁾은 관절경과 방사선 영상 증폭기를 이용한 치료에서 좋은 결과를 보고하였다.

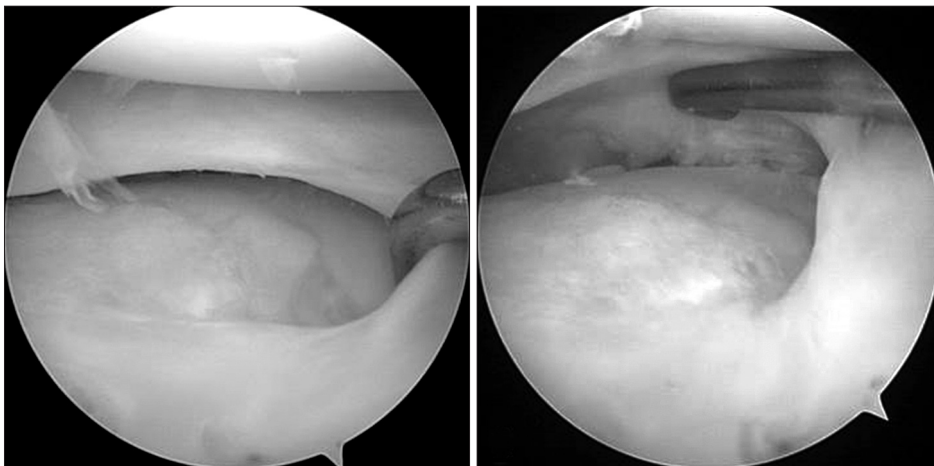


Figure 4. Second look arthroscopy by the anteromedial portal shows a healed articular surface with fibrocartilage.



Figure 5. A 47-year-old male with lateral plateau fracture. (A, B) Anteroposterior and lateral radiographs show a lateral tibial plateau fracture. (C, D) Preoperative computed tomography (CT) shows a Schatzker type II plateau fracture. (E, F) Arthroscopy by the anteromedial portal shows a depressed fracture fragment. (G) Arthroscopy-assisted reduction was done. (H) Lateral meniscal injury was found and repaired with absorbable sutures. (I, J) Internal fixation with 5.0 cannulated screws was done. (K, L) Postoperative CT shows an anatomically reduced articular surface.

경골 고평부 골절의 술 전 평가를 위해서는 관절면의 전위나 함몰 정도를 정확히 측정해야 하는데 15도 하방경사 전후방 방사선 촬영(15 degree caudal tibial plateau view)이 도움이 된다고 하나 단순 방사선 촬영으로는 부족하다. CT를 통하여 관절면의 전위나 함몰 정도를 정확히 측정 가능하고 골절의 정도 및 양상의 파악이 가능하다. 그러나 CT로는 연부조직의 손상 정도를 알아내는 데는 한계가 있어 MRI를 통해 연부조직의 손상 및 동반 손상을 찾을 수 있으며 이는 술 전 계획을 세우는 데 유용하다. 본 연구에서는 경골 고평부 골절로 내원한 모든 환자에서 MRI를 촬영하여 술 전 계획을 세우는 데 이용하였고 수술장에서 관절경을 통하여 술 전에 세운 계획을 바탕으로 손상된 연부조직 등에 대해 재확인하고 수술적 처치를 시행하였다. 이와 같이 관절경을 이용하면 골절편의 정복뿐 아니라 슬관절 내 동반 손상을 진단, 치료하는 데 유용하다. Honkonen²³⁾은 경골 고평부 골절 시 50%에서 반월상 연골

판 손상이, 11%에서 인대손상이 동반되었다고 보고하였고, Chan 등³⁾도 38%에서 반월상 연골판 손상, 25%에서 전방십자인대 손상, 9%에서 후방십자인대 손상을 보고하였다. 본 연구에서는 14예에서 반월상 연골판의 손상이 동반되었다.

본 연구에서는 임상적 및 방사선적 결과 평가로 Rasmussen score를 이용하였는데 임상적으로 보통(fair)이 3예(11%)였고, 방사선적으로 보통(fair)이 2예(8%)였다. Rasmussen¹⁰⁾에 의하면 좋지 않은 결과의 주된 요인은 관절의 불안정성과 부정 정렬이라고 하였는데, 본 연구에서는 방사선적으로 외반변형이 1예가 있었으며, 외측 반월연골판 파열이 있었던 환자 2예에서만 동반 손상이 있어서 십자인대나 측부인대에 의한 불안정성이 발생하지 않아 비교적 좋은 임상적 결과를 얻었을 것으로 생각된다.

Perez Carro²⁴⁾는 별도의 피질골 창을 내지 않고 14 mm 폭의 끝이 둥글고 굴곡진 골막거상기를 이용하여 관절강에서 함몰된 골

편을 정복하였고, 큰 골막거상기가 정복을 하기에 관절경 탐색자 (probe)보다 강하여 정복하기에 용이하다고 하였다. 그러나 저자들은 14 mm 폭의 골막거상기(perioosteum elevator)의 사용이 관절 연골 및 반월상 연골판에 손상을 줄 수 있고 사용이 불편하므로 5 mm 폭의 골막거상기(freer elevator)를 이용하여 함몰된 골절편을 정복 및 고정하고 별도의 골이식 없이 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 단순 방사선 사진으로 술 후 관절면의 정복 정도를 평가하여 우수한 결과를 얻었으나 보다 정확한 평가를 위해 13예에서 시행한 2차 추시 관절경 소견에 대하여 분석하였다. 13예 모두 단순 방사선 사진에서는 이개가 관찰되지 않았으나 관절경 추시상 2예에서 골절부위는 섬유연골로 잘 치유되었고 이개가 확인되어 관절면의 정확한 정복 정도를 확인하기 위해서는 2차 추시 관절경술 또는 CT 촬영이 요할 것으로 생각된다.

결 론

전위가 5 mm 이상인 경골 외측 고평부 골절에서 피질골 창을 내지 않고 관절경을 이용하여 골편을 정복 후 고정하는 술식은 관절면을 직접 확인하여 정확한 관절면의 정복이 가능하고 별도의 골이식 없이 좋은 결과를 얻을 수 있다. 또한 반월상 연골판 혹은 십자인대의 파열과 같은 동반손상에 대한 진단 및 치료가 가능한 유용한 수술적 방법으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Bennett WF, Browner B. Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injuries. *J Orthop Trauma*. 1994;8:183-8.
- Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures. Management and expected results. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;292:87-100.
- Chan YS, Chiu CH, Lo YP, et al. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures: 2-to 10-year follow-up results. *Arthroscopy*. 2008;24:760-8.
- Fowble CD, Zimmer JW, Schepsis AA. The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 1993;9:584-90.
- Guanche CA, Markman AW. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 1993;9:467-71.
- Holzach P, Matter P, Minter J. Arthroscopically assisted treatment of lateral tibial plateau fractures in skiers: use of a cannulated reduction system. *J Orthop Trauma*. 1994;8:273-81.
- Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res*. 1979;138:94-104.
- Levy BA, Herrera DA, Macdonald P, Cole PA. The medial approach for arthroscopic-assisted fixation of lateral tibial plateau fractures: patient selection and mid- to long-term results. *J Orthop Trauma*. 2008;22:201-5.
- Nork SE, Schwartz AK, Agel J, Holt SK, Schrick JL, Winkquist RA. Intramedullary nailing of distal metaphyseal tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1213-21.
- Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1973;55:1331-50.
- Asik M, Cetik O, Talu U, Sozen YV. Arthroscopy-assisted operative management of tibial plateau fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2002;10:364-70.
- Suh JT, Ahn JM, Kim TW, Cho HM. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of intra-articular fractures of tibial plateau. *J Korean Orthop Assoc*. 2012;47:96-103.
- Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Part I: arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 2004;20:1063-70.
- Park IH, Lee KB, Park MR, Lee JY, Rhee DY. Arthroscopic management of the tibial condylar fractures. *J Korean Orthop Assoc*. 1990;25:1323-32.
- Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, et al. Arthroscopic evaluation of soft tissue injuries in tibial plateau fractures: retrospective analysis of 98 cases. *Arthroscopy*. 2006;22:669-75.
- Marsh JL, Smith ST, Do TT. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:661-73.
- Watson JT. High-energy fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am*. 1994;25:723-52.
- Young MJ, Barrack RL. Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev*. 1994;23:149-54.
- Perry CR, Evans LG, Rice S, Fogarty J, Burdige RE. A new surgical approach to fractures of the lateral tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66:1236-40.
- McGlynn FJ, Caspari RB, Whipple TL, Meyers JF, Hutton PMJ. The role of arthroscopy in the treatment of tibial plateau fractures. *Iowa Orthop J* 1986;6:107-13.

21. Jennings JE. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 1985;1:160-8.
22. Cho SK, Oh JD, Lee YS, Choi JT, Lim GH. Surgical treatment of tibial plateau fracture: validity of arthroscopy. *J Korean Fract Soc*. 1997;10:832-42.
23. Honkonen SE. Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;302:199-205.
24. Perez Carro L. Arthroscopic management of tibial plateau fractures: special techniques. *Arthroscopy*. 1997;13:265-7.

관절면을 침범한 경골 외측 고평부 골절에 대한 관절경을 이용한 정복 및 내고정술

김주한·김동휘[✉]·임재환·장현웅·김영욱

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 경골 외측 고평부 골절에서 추가적인 피질골 찰을 내지 않고 관절경을 이용한 정복술 및 골이식술 없이 내고정한 후 이에 따른 결과를 평가해 보았다.

대상 및 방법: 2009년 3월부터 2017년 3월까지 3차원 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)에서 관절면의 함몰 및 전위가 5 mm 이상이면 Schatzker 분류상 II형에 해당하는 경골 외측 고평부 골절에 대해 관절경을 이용하여 수술적 치료를 하고 최소 18 개월 이상 추시가 가능한 27예를 대상으로 하였다. 경골 피질골에 추가적인 찰을 내지 않고 전외측 연골판하방 삽입구(inframeniscal portal)를 통해 골막거상기(freer elevator)를 이용하여 감입되어 있는 골편을 정복하여 관절면의 정복을 얻은 후 골이식 없이 5.0 mm 혹은 6.5 mm 유관나사를 이용하여 내고정술을 시행하였다. 결과 판정은 임상적 결과와 방사선적 결과로 나누어 Rasmussen의 방법을 이용하여 분석하였고 유관나사 제거술을 받은 13예의 환자에 한해서 관절경을 이용하여 2차 추시를 시행하였다.

결과: 최종 추시에서 모든 예에서 골유합을 얻었고, 평균 골유합 기간은 8.7주(8-12주)였다. Rasmussen 기준에 따라 방사선적 결과는 25예(92.6%)에서 우수 또는 양호의 만족스러운 결과를 얻었고 임상적 결과는 24예(88.9%)에서 우수 또는 양호의 결과를 얻었다. 2차 추시를 시행한 환자 13예에서 섬유연골로 잘 치유됨을 확인하였고 술 후 외래 추시 중 CT 촬영한 8예에서 골결손 부위 골이식 없이 유합된 소견을 확인하였다.

결론: 경골 외측 고평부 골절에서 추가적인 피질골 찰을 내지 않고 관절경을 이용한 정복 및 골이식 없이 시행한 내고정술은 관절면을 정확히 정복할 수 있는 유용한 방법이며 임상적으로 양호한 결과를 얻을 수 있는 방법으로 생각된다.

색인단어: 경골 외측 고평부 골절, 관절경, 연골판하방 삽입구, 골막거상기, 골이식

접수일 2017년 11월 22일 수정일 2018년 2월 18일 게재확정일 2018년 9월 6일

[✉]책임저자 김동휘

61453, 광주시 동구 필문대로 365, 조선대학교병원 정형외과

TEL 062-220-3147, FAX 062-226-3379, E-mail oskdh@chosun.ac.kr, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7011-8504>

*이 논문은 2016년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음