

## 경골 고평부 골절의 수술적 치료 — 관절경의 유용성 —

성남병원 정형외과학교실

조신강 · 오정대 · 이영식 · 최진태 · 임경린

### — Abstract —

### Surgical Treatment of Tibial Plateau Fracture — Validity of Arthroscopy —

Shin-Kang Cho, M.D., Jung-Dae Oh, M.D., Young-Sik Lee, M.D.,  
Jin-Tae Choi, M.D., Gyeong-Rin Lim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Sunnam general Hospital, Sunnam, Korea.*

Twenty tibial plateau fractures were surgically treated by means of the double images of the arthroscopy and the image intensifier. The purpose of this attempt was (1) obtaining more anatomical reduction of articular margin, (2) preventing knee joint from the surgical dissection and (3) simultaneous diagnosis & management of the combined meniscus and ligament injuries.

Three aims of this study are searching for (1) the indications of the arthroscopic surgery for the tibial plateau fractures, (2) the techniques of the arthroscopic surgery for reduction and fixation and (3) the techniques for reducing the risk of the arthroscopic surgery.

As a result, we can obtain more anatomical reduction and excellent or good functional knee score after follow-up study of a mean of 1 year and 9 months. There is no complication with regard to arthroscopic surgery. But anatomical reduction of the bicondyle fractures with severe articular and metaphyseal comminution was technically difficult. So, the other technique as if open reduction will be needed.

**Key Words :** Tibial plateau fracture, Surgical treatment, Arthroscopy

---

※ 통신저자 : 조 신 강  
서울시 성동구 행당1동  
한우리병원

경골 고평부 골절은 교통 사고, 산업 재해, 스포츠등과 관련되어 임상에서 흔히 접할 수 있는 하지 골절중 하나이지만, 진단 및 치료에 있어 논란이 많다. 체중이 부하되는 경골 고평부의 골절은 골 연골 구조이외에도 관절 내외의 중요 인대나 연골판의 손상이 동반되어, 슬관절의 정열, 안정성, 가동성의 변화를 일으킨다. 경골 고평부 골절의 분류는 골절의 형태를 중심으로 분류한 Bick(1941), Knight(1945), Apley(1956)<sup>7)</sup>, Hole과 Luck(1967)<sup>11)</sup>, Kennedy와 Bailey(1968)<sup>15)</sup>, Robert(1968), Schulak과 Gunn(1975), Moore(1980)<sup>17)</sup>의 분류가 있다. Schatzker(1979)<sup>20)</sup>는 내과와 외과의 손상 기전과 골절 양상이 다른것에 착안하여 내외과의 골절을 따로 분류하였으며, 각 골절에서 흔히 동반되는 연골판과 인대 손상의 유형을 기술하였다. Honkonen과 Järvinen<sup>13)</sup>은 경골 고평부의 기율기에 따라 수술 적응증과 예후에 차이가 있음을 발견하고 Schatzker의 양골골절을 고평부의 기율기에 따라 세분하였다. 저자들은 Honkonen과 Järvinen의 분류(Fig. 1)를 사용하였다.

그러나 이러한 분류가 예후를 직접 반영하지는 않으며, 골절의 전이와 분쇄, 관절면의 침범, 동반된 연부조직과 신경 혈관 손상, 골 밀도 및 동반 손상 등에 의하여 그 예후가 결정된다<sup>2,18,21)</sup>. 이들중 인대와 연골판의 손상은 흔하며 적절히 치료되지 않을 경우 슬관절의 안정성과 가동성에 장애를 주지만, 그 손상 정도와 빈도가 과소평가 되어있다<sup>9,22)</sup>. 따라서 안정되고 정렬된 슬관절의 가동성을 회복하기 위하여, 관절면의 안정된 해부학적 정복을 얻은 후, 동반 연부 조직을 복구하고, 조기 관절 운동을 통하여 기능 장애를 최소화 하는 것이 최근의 치료 경향이다.

저자들은 개방성 골절 및 심한 연부 조직 손상이 없는 경골 고평부 골절 환자에서 관절경과 방사선 영상 증폭장치의 이중 영상으로 관절면과 연부 조직을 살피면서 관절의 절개없이 골절을 정복하고, 파열된 연골판을 복구하거나 절제한 후, 조기 운동을 시행한 바 해부학적 정복이 가능했던 Honkonen과 Järvinen 1-4형과 분쇄가 심하지 않았던 5-7형에

서 Iowa Knee Score<sup>16)</sup>상 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었다.

## 연구 대상 및 방법

1994년 2월부터 1996년 5월 까지 본원 정형외과를 방문한 경골과 골절 환자 29명중에서 (1) 개방성 골절이나 심한 연부 조직 손상이 동반된 경우, (2) 심한 신경 혈관 손상이 동반된 경우, (3) 관절면의 침범이 없거나 경골극의 골절만 있는 경우를 제외한 경골 고평부 골절 환자 20명(Table 1)을 대상으로 하였다.

대상 환자들 중 남자는 12(60%)명, 여자는 8명(40%)이었으며, 20대 3명(15%), 30대 5명(25%), 40대 2명(10%), 50대 2명(10%), 60대 4명(20%), 70대 4명(20%)으로 평균 49.8세 였다. 손상 기전은 보행자 교통사고 10명(50%), 운전자 교통사고 5명(25%), 오토바이 교통사고 3명(15%)으로 교통사고가 18명(90%)로 대부분을 차지하였고, 추락사고가 2명(10%)이었다.

Honkonen과 Järvinen 분류상 1형은 없었고, 2형 5명(25%), 3형 3명(15%), 4형 3명(15%), 5형 6명(30%), 6형 1명(5%), 7형 2명(10%)의 순이었다. 동반된 연부 조직의 손상은 내측 측부 인대 파열 9명(45%), 외측 연골판 파열 5명(25%), 내측 연골판 파열 1명(5%), 전방 십자 인대 파열 2명(10%), 후방 십자 인대 파열 1명(5%) 등이었다. 동반 손상은 동측 근위 비골 골절 10명(50%), 동측 경골 극 골절 1명(5%), 반대측 하지 골절 4명(20%), 흉부 및 두부 손상 2명(10%), 골반골 골절 2명(10%)이었다. 수술 시기는 전신 상태가 허용하는 한 조기에 시행하였으며, 관절면의 정복은 건측 하지를 기준으로 하였다.

## 수술 방법

환자의 대퇴 근위부에 지혈대 착용 후, 방사선 투과성의 나무판위에 환측 대퇴부를 놓고 90° 굴곡위까지 자유로이 조작할 수 있도록 위치시키고, 반대편 하지는 슬관절 및 고관절을 90°를 취하여 방사선 영상 증폭장치의 조작이 용이하도록 하였다(Fig. 2).

**Table 1.** Data on the twenty patients

Case	Sex/Age (Yrs)	Trauma Mechanism	Fracture* Classification	Associated soft tissue injury.	Articular Step-off (mm)	Condylar Widening (mm)		Plateau Tilting (°)**	Reduction Method	Fixation Technique	Arthroscopic Procedure	Duration of FU (Yrs/M)	R.O.M	Iowa Knee Score
						preop/postop/follow-up								
1	M/63	Fall Down	5		15/5/6	10/5/4	8-1/0		Cortical window	Ilizarov.	Irrigation & Shaving.	201	5-100	55
2	F/78	Passenger T.A	3	M.C.L.	6/0/0	5/1/0	11/3/4		Cortical window.	Screw. ***	Irrigation & Shaving.	202	5-145	75
3	M/61	In Car T.A	7	M.C.L, A.C.L, M.M.	2/0/0	1/2/2	2/0/0		Percutaneous.	Ilizarov.	Irrigation & Shaving. Partial meniscectomy.	202	10-135	69
4	M/33	Autobi T.A	2	M.C.L, L.M, P.C.L	6/0/0	6/3/4	5/1/0		Cortical window.	Plate. ****	Irrigation & Shaving. L.M Repair.	201	5-140	91
5	M/59	Passenger T.A	5	M.C.L.	5/1/2	5/1/3	6/4/2		Percutaneous.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/11	0-125	82
6	F/72	Passenger T.A	2	M.C.L.	10/5/5	6/2/3	10/4/5		Percutaneous.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	203	5-145	87
7	F/69	Passenger T.A	5	L.M.	4/1/2	5/0/0	2/3/0		Percutaneous.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving. L.M Repair.	1/02	5-140	87
8	M/24	Passenger T.A	3	M.C.L, A.C.L, L.M.	10/0/0	2/1/1	2/1/0		Cortical window.	Screw.	Irrigation & Shaving. L.M Repair.	1/01	0-135	94
9	M/48	Fall Down	4		12/1/0	7/2/3	-3/2/1		Percutaneous.	Plate & Screw.	A.C.L Pull-out Suture. Irrigation & Shaving.	203	0-145	94
10	F/24	Passenger T.A	5		5/1/0	5/0/0	7/1/3		Cortical window.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/02	0-140	92
11	F/37	Passenger T.A	2	M.C.L, L.M.	8/0/0	2/2/2	3/0/1		Cortical window.		Irrigation & Shaving. L.M Repair.	200	10-120	86
12	M/36	In Car T.A	5		5/0/0	12/2/3	9/1/1		Percutaneous.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/02	0-150	97
13	M/31	Autobi T.A	4		2/0/0	5/2/2	-4/0/0		Percutaneous.	Screw.	Irrigation & Shaving.	205	0-150	100
14	M/34	In Car T.A	5		10/3/4	12/4/4	9/1/2		Cortical window.	Ilizarov.	Irrigation & Shaving. Plate & Screw.	1/09	10-145	78
15	F/71	In Car T.A	4		1/1/1	4/0/0	-2-1/1-1		Percutaneous.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/02	5-140	98
16	M/54	Passenger T.A	6		3/1/0	7/3/3	-1/4/2		Cortical window.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving. L.M Repair.	1/02	5-145	95
17	M/25	In Car T.A	7	L.M	7/0/0	8/1/1	6/0/1		Cortical Window	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/05	0-160	94
18	M/44	Autobi T.A	2	M.C.L.	5/1/1	7/2/2	8/1/1		Cortical Window	Screw.	Irrigation & Shaving.	1/07	0-145	91
19	F/62	Passenger T.A	2	M.C.L.	8/2/3	7/1/2	9/3/2		Cortical window.	Screw.	Irrigation & Shaving.	201	5-150	87
20	F/71	Passenger T.A	3		5/0/0	4/0/1	10/2/3		Cortical Window.	Plate & Screw.	Irrigation & Shaving.	1/11	5-125	86

\* Honkonen & Järvinen classification \*\* (+) Lateral Tilting, (-) Medial Tilting \*\*\* Camulated Cancellous Screw \*\*\*\* Anatomical Plate

표준 관절경 입구를 만들고 관절경을 삽입하기전에 약 1,000-2,000 cc의 생리 식염수로 관절을 충분히 씻어낸 후 진단적 관절경술을 시도하였다. 수술중에는 무릎과 하퇴부의 부종유무를 살피면서 수압을 낮게 유지하였다. 골절면과 연골판, 전후방 십자 인대 주변의 혈종과 연골편들은 소식자(probe)와 shaver를 이용하여 제거하면서 골절선의 형태와 연부조직의 손상을 확인하였다(Fig. 3D-G). 일반적인 진단적 관절경술과는 달리 슬관절의 내외반 부하에 의한 관찰이 힘들기 때문에, 필요에 따라 far

medial portal, post-med. portal 그리고 post-lat. portal를 추가로 만들어 연골판 후각부와 후방 십자 인대의 손상을 살피면서 진단

적 관절경술을 시행하였다. 골절선이 경골 극에 가까운 경우에는 골절의 전위나 함몰의 관찰이 용이하였으나 골절선이 고평부 외연에 근접된 경우는 소식자로 연골판을 훑히면서 관찰하였다(Fig. 4A).

진단적 관절경술이 끝나면 방사선 영상 증폭장치와 관절경의 영상을 통하여 골절면을 살피면서 정복을 시도하였다. 골절의 이개가 현저하고 함몰이

**Fig. 1.** Honkonen & Järvinen Classification. 1. Lat. split Fx. 2. Lat. split-compression Fx. 3. Lat. compression Fx. 4. Med condyle Fx. 5. Laterally tilted bicondylar Fx. 6. Medially tilted bicondylar Fx. 7. Axial bicondylar Fx.

**Fig. 2.** Patient position for operation.

없을 경우에는 방사선 영상 증폭장치를 보면서 골 절선에 직각으로 6.5 mm나 7.0 mm 의 canulated 나사못의 안내 편을 삽입한 후 골절면의 정복 및 압박 상태를 관절경으로 관찰하면서 나사못을 삽입하였다. 압박이 부족할 경우에는 인접 부위에 동일한 방법으로 또다른 canulated 나사못 고정을 시행하였다.

그러나 골편의 전위가 있거나 함몰이 심한 경우에는 외측 관절면 1-2 cm하방에 골용기를 따라 골선의 절개를 가하고 경골 외과의 피질골을 노출시켰다. 함몰의 위치에 적합한 부위를 찾아 작은 osteotome으로 직사각형의 피질골의 창을 만들고 impactor나 freer를 이용하여 이중 영상을 보면서 함몰된 골 연골편을 가볍게 밀면서 상승시켰다 (Fig. 5). 함몰된 골편이 서로 감입되어 있는 경우에는 freer로 골편을 분리시킨 후 상승시켰다 (Fig. 3F). 상승된 골 연골편의 분쇄가 심하여 배열이 평탄하지 않은 경우에는 관절경 관찰하에 소식자와 freer로 최대한 해부학적 정복을 유도하였으며 작

은 연골편들은 shaver를 이용하여 제거하였다. 이때부터 생리 식염수는 골절선과 피질골의 창을 통하여 흘러나오게 되며 식염수에 의한 부종의 위험은 감소되었다. 만족스러운 골편 상승이 이루어지면 골 결손부를 장골의 해면골을 이용하여 자가골 이식술을 시행하였고 결손부가 클때는 동종골 이식술을 병용하였다. 골이식술은 상승된 골편의 정복을 해치지않는 한도내에서 방사선 소견상 현저한 경화상이 나타날 때까지 impactor로 단단하게 다져넣었다 (Fig. 6A-D). 골이식술이 끝나면 관절경으로 정복 과정을 관찰하면서 (Fig. 4A) canulated 해면골 나사못이나 해부학적 금속판을 이용하여 압박 고정하였다.

골절 정복이 끝난 후, 외측 연골판 변연부 파열이 동반된 5명의 환자에서 ant-med. portal와 far med. portal로 살피면서 outside-in 방법으로 연골판을 복구하였다 (Fig. 4B). 내측 연골판의 방사형 파열 (radial tear)이 발견된 1명에서는 부분 연골판 절제술을 시행하였다.

**Fig. 3.** Honkonen & Järvinen type 3 fracture

**A-B.** Indistinct fracture line with plain film.

**C.** Clear fracture line with the image of M.R.I, coronal section.

**Fig. 3-D.** Ruptured lateral meniscus with refreshed margin with shaver.

E. Depressed fracture fragment at first look.

F. Impacted fragment was seperated by freer.

**Fig. 3-G.** Pull-out wire suture on A.C.L.

**H-I.** After completed operation.

Fig. 4-A. After fragment elevation, reduced fracture line was observed, and lateral meniscus was turned up with the probe.

B. Ruptured meniscus was repaired with PDS by means of outside-in technique.

을 다시 한번 제거한 후 portable X-ray를 촬영하고 부목으로 슬관절을 고정한 후 수술을 끝냈다.

#### 술후 처치

술후 1일부터 대퇴 사두근, 내전근, 외전근, 슬괵근등 4방향으로 등축성 운동과 능동적 운동을 시작하였다. 동반된 인대나 연골판의 손상이 없고 견고한 고정이 이루어졌다고 판단되면, 3주부터 C.P.M 기계를 이용하여 관절 운동을 시작하였고, 완전한 골절 정복이 이루어지지 않았거나 인대 손상으로 슬관절 불안정성이 예견된 경우에는 4-6주간 석고 고정을 시행한 후 관절 운동을 허용하였다. 연골판을 복구하거나 전후방 십자 인대의 손상이 동반된 경우에는 각도 제한형 슬관절 보조기를 착용한 후 관절 운동을 시작하여 8-12주후 전 각도의 운동이 가능하도록 유도하였다.

Fig. 5. Reduction method for depressed fracture through cortical window.

전방 십자 인대가 경골 부착부에서 견열된 경우에는 관절경하에서 wire를 이용한 pull-out 방법으로 고정하였으며(Fig. 3G-I) 십자인대의 실질내 파열이 있는 경우는 재건술을 계획하고 남겨두었다.

술식이 끝나면 생리 식염수로 슬관절내 연골편들

#### 결 과

##### 방사선학적 평가

단순 방사선 촬영은 고평부 촬영을 기준으로 하였고, 술전 단순 방사선 소견상 함몰의 정도를 측정할 수 없는 경우는 M. R. I를 기준8)으로 하였다(Fig. 3A-C). 관절면 함몰(step-off)은 함몰이 없는 부위

**Fig. 6.** Honkonen & Järvinen type 3 fracture. After reduction of depressed fragment, massive B/G was done until defect shadow become marked sclerosis.(A-B: Preop, C-D: Postop)

를 기준으로하여 측정하였고, 단과(unicondylar) 골절과 양과 골절을 구별하지 않았다. 고평부 경사(plateau tilting)는 전후면 촬영에서 양과의 체중 부하부의 가장 깊은 점을 기준으로하여 측정하였다. 정상적인 슬관절의 정렬은 건측의 슬관절을 기준으로 하였다. 경골과의 확장(condylar widening)은 대퇴골과의 폭을 기준으로 하였다. 측정 시기는 술전, 술후 그리고 마지막 추적 조사시에 시행하였다.

술전 관절면의 함몰은 1~15 mm 였고, 술후에는 0~5 mm, 추적기간에는 0~6 mm 였다. 고평부 경사는 술전에는 -4°~11°였고, 술후에는 -1°~4°, 추적기간에는 -2°~5°였다. 경골과의 확장은 술전에는 1~

12 mm였으며, 술후에는 0~5 mm, 추적기간에는 0~4 mm 이었다.

#### 임상적 평가

임상적 기능 평가는 술후 추적중 가장 최근의 결과를 Iowa Knee Scores<sup>18</sup>를 사용하여 평가하였으며, 추적기간은 최소 1년 1개월에서 최장 2년 5개월로 평균 1년 9개월이었다. 평가 내용은 기능 35점, 통증 35점, 보행 10점, 기형이나 안정성 10점, 운동 영역 10점으로 하였다. 술전의 기능은 정상으로 간주하였으며, 90-100점을 우수(excellent), 80-89점을 양호(good), 70-79점을 보통(fair), 69점이하



**Fig. 7.** Honkonen & Järvinen type 5 fracture with severe articular and metaphyseal comminution. Reduction was difficult technically.(A-B: Preop, C-D: Postop, E-F: Last F/U).

를 불량(poor)으로 분류하였다. 16명의 환자중 우수 10명(50%), 양호 6명(30%), 보통 2명(10%), 불량 2명(10%)으로 16명(80%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

Honkonen과 Järvinen 5형의 case 1에서 정복 후 Ilizarov 고정술을 시행하였고 술후 12주에 핀감염에 합병된 화농성 관절염으로 핀 제거술 및 활액막 제거술을 시행하였으나 술후 추적 기간중에도 슬관절 운동 장애, 피로감, 보행후 동통등이 잔존하여 불량의 결과를 얻었다.

Honkonen과 Järvinen 7형의 case 3에서 술전

의 비골 신경 마비가 호전되지 않고 보행 장애가 남아 불량의 결과를 얻었다.

Honkonen과 Järvinen 2형의 case 11에서 술후 7주에 슬관절 강직( $10^{\circ}$ - $70^{\circ}$ )이 호전되지않아 관절경을 이용한 박리술 시행하여 슬관절의 가동성을 회복하여 양호의 결과를 얻었다.

Honkonen과 Järvinen 5형의 case 14에서 관절면의 함몰과 분쇄가 심하여 해부학적 정복이 힘들었으며, 경도의 운동장애와 가벼운 동통을 호소하여 보통의 결과를 얻었다(Fig. 7A-F).

## 토 론

경골과 골절은 대부분 관절면을 침범하기 때문에 고평부 골절과 동일하게 분류되며, 전체 골절의 1%, 노인에서는 8%를 차지한다. 저자들은 경골과 골절중 관절면의 침범이 없는 골절(AO Classification 의 A1, A2, A3)과 경골 극의 골절을 배제하기 위하여 고평부 골절로 지칭하였다.

수술은 Hole과 Luck<sup>11)</sup>은 관절 함몰이 10 mm 이상이거나 분리 간격이 5 mm 이상인 경우를 대상으로 하였고, Schulak과 Gunn<sup>19)</sup>은 관절 함몰이 5 mm 이상, 분리 간격이 10 mm 이상 그리고 5° 이상의 불안정성이 있는 경우를 대상으로 하였다. 그러나 Honkonen의 보고<sup>12)</sup>에 의하면 5° 이하의 고평부 외측 경사, 3 mm 이하의 관절 함몰, 5 mm 이하의 경골과의 확장은 임상적인 경과에 영향을 주지 않으나, 고평부의 내측 경사는 슬관절의 장애를 일으킨다고 하였다.

저자들은 관절경을 이용한 수술 적응증은 개방성 골절이나 심한 연부 조직 손상이 없는 경골 고평부 골절 환자들중 (1) 외과 골절(1-3형)에서는 고평부의 외측 경사가 5° 이상이거나, 관절면 함몰(step-off)이 3 mm 이상, 경골과의 확장이 5 mm 이상일 경우, (2) 내과 골절(4형)에서는 선상 골절을 제외한 모든 골절 (3) 외측 경사를 가진 양과 골절(5형)에서는 내과의 전이가 없으면 외과 골절에 준하고, 내과의 전이가 있는 경우는 수술, (4) 내측 경사를 가진 양과 골절(6형) (5) 종축형 양과 골절(7형) (6) 전후방 십자 인대의 전열 골절이 동반된 경우 (7) 연골판의 파열이 동반된 경우 등을 대상으로 하였다.

슬관절 주위 골절에서 관절경술은 높은 압력의 생리 식염수 관류액에 의한 부종 및 구획증후군의 발생 위험이 있으나, 슬중 관류액을 낮은 압력으로 유지하고, 자주 부종 확대를 관찰하며 수술을 하였고, 슬후 생리 식염수에 의한 부종은 하지 거상과 압박 붕대술로 급속한 회복을 보였다.

동반된 인대와 연골판의 손상은 흔하여 인대 손상은 20~68%, 연골판 손상은 47~55%로 다양하게 보고되고 있다.<sup>1,2,3,4,5,6,9)</sup> Vangsnæss등<sup>22)</sup>에 의하면 관절경을 통하여 살펴본 결과 47%에서 연골판 손상을 발견하였다고한다. 저자들의 경우에는 관절경으

로 관찰한 결과 외측 연골판 파열 5명(25%), 전방 십자 인대 파열 2명(10%), 내측 연골판 파열과 후방 십자 인대 파열 각각 1명(5%)으로 나타났다.

관절경을 이용한 진단 및 치료에 대해서는 아직 논란이 많다. Itokazu와 Matsuaga<sup>14)</sup>는 관절경하에서 파절골의 창을 통해 골편을 상충시키고 골이식을 시행한 경험을 우수한 결과와 함께 보고하였다. Fowble<sup>9)</sup>과 김<sup>3)</sup>, 박<sup>4)</sup>등에 의하면 관절경하의 정복이 관혈적 정복술보다 관절의 회복이 빠르고, 입원 기간이 단축되며, 체중 부하의 시기도 단축할 수 있다고 보고하였다. 이처럼 관절경을 사용할 경우 슬관절을 보존하고, 동반 손상을 조기에 발견하여 적절히 치료할 수 있어 관절 기능의 회복이 빠른 장점이 있다. 저자들의 경우에도 분쇄가 심하지 않은 경골 고평부 골절은 관절경과 방사선 영상 증폭장치의 이중 영상을 이용한 수술로 양호 이상의 결과를 얻었다.

## 결 론

1994년 2월부터 1996년 5월까지 본원 정형외과를 방문한 경골과 골절 29명의 환자중에 개방성 골절과 심한 연부 조직의 손상이 없는 20명의 경골 고평부 골절 환자를 대상으로 관절경과 방사선 영상 증폭장치의 이중 영상을 이용하여 관절의 절개없이 정복한 결과 16명(80%)에서 해부학적 정복이 가능하였고, 관절경으로 인한 합병증은 없었으며, 1년 9개월의 추시 결과 Iowa Knee Score상 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었다.

## REFERENCES

- 1) 김광희, 이광석, 조재립, 김병기 : 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 25(5): 94-103, 1980.
- 2) 김성재, 박병문, 한대웅, 조현일 : 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 24(1): 352-360, 1989.
- 3) 김점만, 한창환, 손한석 : 외측 경골과 골절에 대한 관절경하 치료와 고식적인 수술방법간의 비교. *대한골절학회지*, 9(3): 647-655, 1996.
- 4) 박인현, 이기병, 박명윤, 이진영, 이득용 : 관절경을 이용한 경골과 골절의 치료경험. *대한정형외과학회지*, 25(5): 1323-1332, 1990.

- 5) 이규열, 이명수, 손성근 : 경골과 골절의 임상적 분석. *대한골절학회지*, 9(4): 958-969, 1996.
- 6) 정민영, 이원석, 정진영, 채영호, 전수영, 구성호 : 경골과 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 30(5): 1447-1453, 1995.
- 7) **Apley A** : Fracture of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone Joint Surg*, 38-B: 699-780, 1956.
- 8) **Barrow BA, Fajman WA, Parker LM, Albert MJ, Drvaric DM and Hudson TM** : Tibial plateau fracture: Evaluation with MR imaging. *Radiographics*, 15: 553-559, 1994.
- 9) **Delamarter RB, Hohl M and Hoppe E** : Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 250: 226-233, 1990.
- 10) **Fowble CD, Zimmer JW and Schepsis AA** : The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 9: 584, 1993.
- 11) **Hohl M and Luck JV** : Fracture of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 38-A: 1001-1018, 1956.
- 12) **Honkonen SE** : Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop*, 302: 199-205, 1994.
- 13) **Honkonen SE and Järvinen MJ** : Classification of fractures of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 840, 1992.
- 14) **Itokazu M and Matsunaga T** : Arthroscopic restoration of depressed tibial plateau fractures using bone and hydroxy-apatite grafts. *Arthroscopy*, 9: 103, 1993.
- 15) **Kennedy JC and Baily WH** : Experimental tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg*, 50-A: 1552-1534, 1968.
- 16) **Merchant TC and Dietz FR** : Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts. *J Bone Joint Surg*, 71-A: 599-606, 1989.
- 17) **Moore TM** : Fracture dislocation of the knee. *Clin Orthop*, 156: 128, 1981.
- 18) **Rasmussen PS** : Tibia condylar fractures: Impairment of knee joint stability as a indicator for surgical treatment. *J Bone Joint Surg*, 55-A: 1331, 1973.
- 19) **Schulak DJ and Gunn DR** : Fracture of the tibial plateau. *Clinical Orthop*, 109: 166, 1975.
- 20) **Schatzker J, McBroom R and Bruce D** : Tibial plateau fractures: The Toronto Experience 1968-1975. *Clin Orthop*, 138: 94-104, 1979.
- 21) **Tscherne H and Lobenhoffer P** : Tibial plateau fractures: management and expected results. *Clin Orthop*, 292: 87, 1993.
- 22) **Vangsness CT, Jr, Ghaderi B, Hole M and Moore TM** : Arthroscopy of meniscal injuries with tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg*, 76-B: 488, 1994.