

## 경골과 골절의 치료

국립경찰병원 정형외과

한성호 · 양보규 · 김치홍 · 안태원 · 정선태

= Abstract =

### Treatment of the Tibial Condyle Fracture

Sung-Ho Han, M.D., Bo-Gyu Yang, M.D., Chi-Hong Kim, M.D.,  
Tae-Won Ahn, M.D. and Sun-Tae Jeong, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea*

A fracture of the tibial condyle is an intra-articular fracture of a major weight bearing joint and loss of function result in high percentage disability of the extremity. The goal of tibial condyle fracture management is a stable, well-aligned, congruent joint, with a painless range of motion and function. The management of tibial condyle fractures remains controversial. Many authors have stated that anatomical restoration of the articular surface and stable internal fixation are essential for these goals to be attained, but good results have also been reported after the conservative treatment. So the method of treatment has to be selected in each individual cases.

We evaluated the 35 tibial plateau fractures, 17 treated by conservative method and 18 treated by surgery, at an average follow up of 17 months.

The results were obtained as follows;

1. The most common cause of injury was motor vehicle accident in 25 cases(71.5%).
2. According to Schatzker classification, the most common type was type II in 12 cases(34.5%).
3. Associated soft tissue injuries were in 19 cases(54.3%). Among these, meniscal injuries were most common(in 13 cases).

---

\* 통신저자: 한 성 호

서울 송파구 가락본동 58번지 (138-169)

경찰병원 정형외과

Tel : 3400-1247

• 본 논문의 요지는 1996년 춘계 학술대회에서 구연되었음.

4. According to Hohl and Luck criteria, the clinical results were acceptable in 11 of 17 cases (64.7%) after non-operative methods and 14 of 18 cases(78%) after operative methods.

**Key Word :** Tibial condyle fracture

## 서 론

경골과 골절은 체중이 부하 되는 슬관절면과 관절 내외의 중요한 연부조직 및 반월상 연골판 등의 손상을 주어 흔히 치료 후에도 슬관절에 심한 기능장애를 초래할 수있어 그 치료에 어려움이 많다. 경골과 골절의 치료목적은 가능한 한 정확한 관절 면의 정복, 골절의 견고한 고정과 유지 및 손상된 인대 등의 안정성을 재건시켜주며 조기 관절운동을 시킴으로써 슬관절의 기능을 회복시키는데 있다. 그러나 치료방법과 결과에 대한 많은 보고들이 있으나 아직도 많은 논란이 계속되고 있다.

본 국립경찰병원 정형외과에서는 1990년 1월부터 1994년 12월까지 보존적 치료 및 수술적 치료를 시행한 경골과 골절 환자중 1년 이상 추시 가능하였던 35례를 대상으로 분석하고 평가하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 중례분석 및 결과

### 1. 연령 및 성별 분포

총 35례중 남자가 24례(68.6%) 여자가 11례(32.4%)이었으며, 평균연령은 45세였으며 30~40대(29%)에서 높은 분포를 보였다(Table 1).

**Table 1.** Age & Sex

Age / Sex	Male	Female	Total(%)
- 19	1	0	1
20 - 29	5	1	6
30 - 39	8	3	11
40 - 49	5	3	8
50 - 59	2	2	4
60 -	3	2	5
Total	24 (68.5)	11 (32.5)	35 (100)

### 2. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 25례(71.5%)로 가장 많았고, 이중 보행자 사고가 18례(51.5%), 탑승자 사고가 7례(20%)였고 다음이 스포츠 손상이 5례(14%)였다(Table 2).

**Table 2.** Mechanism of the injury

Cause of injury	No. of Patient
Traffic accident	25
Pedestrian	18
In-car	7
Sports injury	5
Fall down	4
Others	1
Total	35

### 3. 골절의 분류

골절의 분류는 Schatzker의 분류<sup>27)</sup>에 따랐으며 제I형(순수 분리골절)이 7례(20%), 제II형(분리 함몰 골절)이 12례(34.5%), 제III형(순수 중앙 함몰)이 5례(14%), 제IV형(내과 골절)이 4례(11.5%), 제V형(양과골 골절)이 3례(8.5%), 제VI형(골간단과 골간부 사이의 동반골절)이 4례(11.5%)를 보였으며 제II형이 가장 많은 빈도를 보였다.

### 4. 동반 손상

총 35명의 환자중 19례(54.3%)에서 이학적 검사 및 술전 MRI, 수술 소견상 슬관절 주위의 연부조직 동반손상을 확인 하였으며 이 중 반월상 연골판 손상이 13례로 가장 많았다. 내측 측부인대 손상 8례, 전방 십자인대 손상은 총 4례가 동반되었으며 부분 파열 1례, 완전 파열 1례, 경골극 전연 골절손상 2례를 보였다. 또한 후방 십자인대의 부분파열이 1례에서 관찰되었다.

내측 측부인대 손상은 주로 Schatzker 분류 제I형

**Table 3.** Associated soft tissue injuries

Injury type	Fracture type						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
MCL	2		1				3
ACL		1*		1†			2
Meniscus	1	3			2		6
MCL + Meniscus	2	2	1				5
ACL † + Meniscus				1†			1
ACL * + PCL * + Meniscus					1		1
Total	5	6	2	2	1	2	19

MCL : medial collateral ligament

ACL : anterior cruciate ligament

PCL : posterior cruciate ligament

\* total rupture

\* partial rupture

† tibial spine avulsion fracture

에서 발생하였으며(8례중 4례) 반월상 연골판 손상은 주로 제II형에서 발생하였으며(13례중 7례), 제V형의 1례의 내측 반월상 연골판 손상을 제외한 12례에서 외측의 반월상 연골판 손상을 보였다(Table 3).

## 5. 치료

총 35례중 17례에서 보존적 요법을 시행하였으며 18례에 대해 수술적 치료를 시행하였다.

### (1) 보존적 요법

골절의 함몰이 5mm 이내, 분리골절의 간극이 5mm 이내, 이학적 검사상 인대손상에 의한 불안정성이 현저하지 않은 경우에 비수술적인 요법을 시행하는 것을 원칙으로 하였다.

총 13례에서 6주 내지 8주까지 석고붕대로 고정하였으며 경우에 따라 슬관절 보조기를 사용하였다.

함몰 및 전이가 심하지 않았던 제II형 골절 2례에서는 8주간의 석고 보조기 요법으로 치료하였다. 심한 분쇄골절이 있어 관혈적 정복으로 내고정이 용이하지 못하였던 제IV형 골절 1례와 광범위한 연부조직 손상으로 수술의 지연이 불가피하였던 제V형 골절 1례에서 골건인요법을 8주간 시행하였다(Table 4).

### (2) 수술적 요법

수상 후 3내지 5일 정도 침상안정 및 하지저상을 통하여 연부조직의 종창이 소실되었을 때 수술적 치료를 시도하였다. 골절의 함몰이 5mm 이상이거나, 분리골절의 간격이 5mm 이상, 이학적 검사상 현저한 불안정성이 있는 경우에 수술적 요법을 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 피부 절개는 골절 양상에 따라 전내외측의 종절개, 반월상 연골 하방의 횡절개, 경골 결절 절골술<sup>15)</sup> 등을 이용하였으며, 내고정 방법으로는 금속나사못, 볼트, 금속판 및 금속강선을 사

**Table 4.** Conservative treatment

Mode of Treatment	Fracture type						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Cast	3	3	3	1	1	2	13
Cast brace		2					2
Traction				1	1		2
Total	3	5	3	2	2	2	17

Table 5. Surgical treatment

Mode of Treatment	Fracture type						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
OR & IF							
Plate					1	1	2
Screw,Bolt,Wire	2	5	1	2			10
Closed Reduction							
Percutaneous fixation	2	2	1				5
Ilizarov						1	1
Total	4	7	2	2	1	2	18

OR : open reduction

IF : internal fixation

용하였고 제II형 및 제III형의 4례에 대해서 자가골 이식술을 병행하였다. 제V형 및 제VI형 골절 2례에서 관절적 정복후 골 이식과 금속판 및 금속나사 내고정을 시행하였고 총 10례에서 관절적 정복후 금속 강선 및 나사 등을 이용한 제한적 내고정술을 시행하였다. 총 6례에서 영상 증폭 장치 및 관절경을 통한 비관혈적 골절정복 및 Ilizarov 외고정술(1례)이나 제한적 내고정술(5례)등을 이용하여 가능한 연부조직의 손상을 최소화하려 하였다(Table 5).

### (3) 동반 연부조직 손상의 치료

MRI와 관절경을 통하여 총13례의 반월상 연골판 손상을 확인하였으며 이중 11례에서 골절의 정복과 동시에 연골판에 대한 수술적 치료를 시행하였다. 경골외과의 심한 분쇄골절로 슬관절면의 원상복구가 불가능하였던 제I형과 제VI형의 2례에서 파열된 외측 반월상 연골이 골절면 속에 매몰되어 있어 반월상 연골 전적출술을 시행하였다. 또한 연골 실질부의 단순한 파열인 4례에 대해서는 손상부위 부분적 출술을 시행하였다. 변연부 파열을 보인 5례에서는 봉합술을 시행하였다.

보존적 치료를 시행하였던 2례에서 반월상 연골판 손상이 동반되었다. 석고 고정으로 치료한 제I형의 1례에서 수상 후 8주째 지속적인 동통으로 MRI를 시행하여 외측 반월상 연골판 파열을 확인하고 관절경 하 부분 절제술을 시행하였고, 제V형의 1례(증례4.)에서 수상 후 12주째 관절경 하 부분 절제술을 시행하였다.

내측 측부인대의 파열이 동반된 총 8례 중 골절 한물 및 이개가 경미한 2례(제I형, 제III형의 각 1례)에 대해서 석고고정으로 치료하였으며, 6례에서 수술 시 골절 정복 후 외반 부하 검사상 현저한 불안정성을 보여 인대 봉합술을 시행하였다.

전방 십자인대 부착부위 경골극의 건열 골절(제IV형의 2례)중 전위가 심한 1례에서 골절 내고정후 Pull-out wiring을 시행하였고, 1례에서는 4주간 석고 붕대 고정으로 치료하였다. 부분 파열 1례에서 석고 고정으로 치료하였고(증례4.), 완전 파열이 동반된 제II형의 1례에서는 슬후 15주째 십자인대 재건술을 시행하였다(Table 6).

Table 6. Operative management of associated soft tissue injuries

Injury type (total)	No. of cases	Mode of Treatment	
MCL(8)	6	primary repair	
ACL(4)	1	pull-out wire	
Meniscus(13)	11	total excision	2
		partial excision	4
		repair	5

#### (4) 슬후 치료

총 35례에서 정복을 시행하거나 고정을 실시한 다음날부터 사두고근의 등척성운동을 시킴으로서 근긴장도를 계속 유지시켜 근위축을 예방하였으며 경우에 따라 2주 내지 6주간의 슬관절 고정을 시행한 후 슬관절 운동 범위를 증가시키며 근력강화를 위하여 점진적인 저항적 능동운동을 시행하였다. 슬관절 운동범위가 90°로 회복하는데 수상일로부터 평균 8주에서 12주가 소요되었다. 체중부하는 연골의 보호와 재형성을 도모하기 위하여 정복한 날로부터 12주 후에 허용하는 것을 원칙으로 하였으며 분쇄가 심한 경우에는 16주 이상이 경과된 후에 허용하였다. 달리기와 같은 비제한적인 활동은 슬후 4개월 내지 6개월 이후에 허용하였다.

#### 6. 결과

총 35례를 Hohl 과 Luck의 판정기준(18)에 의거하여 우수(Excellent), 양호(Good), 보통(Fair), 불량(Poor)의 4등급으로 표시하고 우수, 양호를 만족(Acceptable), 보통, 불량을 비만족(Unacceptable)으

로 판정하였다.

총 35례 중 보존적 치료를 시행한 17례 중 11례(64.7%), 수술적 치료를 시행한 18례 중 14례(78%)에서 양호 이상의 만족할 만한 결과를 얻었다(Table 7). 석고고정을 시행한 13례중 9례, 석고 보조기 요법을 시행한 2례중 1례, 골건인 요법을 시행한 2례중 1례에서 만족할 만한 결과를 얻었으며 개방성 정복후 금속판 및 금속나사 고정을 시행한 2례중 1례, 개방성 정복 후 제한적 내고정술을 시행한 10례중 7례, 총 6례에서 영상증폭 장치 및 관절경을 이용하여 비관혈적 정복 후 경피적 금속나사 및 금속 강선 삽입술이나 Ilizarov등의 제한적 내고정술을 이용하여 전례에서 양호 이상의 만족할 만한 결과를 얻었다(Table 8).

내측 측부인대 손상은 예후에 직접 영향을 끼치지 않았으며, 전방 십자인대 손상중 수술적 치료를 시행한 1례를 제외한 3례에서 fair 이하의 불량한 결과를 얻었다.

합병증으로는 총 3례에서 이차적 관절염의 소견을 보였는데 반월상 연골판 전적출술을 시행한 2례 중 2례, 골건인 요법을 시행한 제IV형 골절 1례에서 동반

**Table 7. Results**

Mode of Treatment (No. of case)	Acceptable		Unacceptable	
	Excellent	Good	Fair	Poor
Conservative (17)	5	6	4	2
Operative (18)	8	6	1	2
Total	13	12	5	4

**Table 8. Acceptable Results**

Mode of Treatment (No. of case)	I	II	III	IV	V	VI	Total	%
<b>Conservative method(17)</b>						<b>11</b>	<b>64.7</b>	
Cast immobilization(13)	3	3	1	1		1	9	70
Cast brace(2)		1					1	50
Traction(2)					1		1	50
<b>Operative method(18)</b>							<b>14</b>	<b>78</b>
OR & IF								
Plate(2)						1	1	50
Screw,Bolt,Wir	1	4		1	1		7	70
Closed Reduction								
Percut. fixation(5)	2	2	1				5	100
Ilizarov(1)						1	1	100

**Table 9.** Complications

Complication	No. of case
Wound infection	1
Varus deformity	2
Arthritis	3
instability	1

되었다. 관혈적 정복후 금속판 내고정을 시행한 제V형 골절 1례에서 술후 창상 감염 및 괴사가 발생하였으며 회전 피판술을 시행하였다. 비골 골절이 동반되지 않은 제 V형(양과 골절)에서 환자의 수술거부로 인하여 보존적 요법을 시행하여 약 12° 정도의 내반 변형이 초래되어 불량한 결과를 얻었다(Table 9).

## 중례 보고

### 중례 1.

39세 여자 환자로 보행중 교통사고로 인한 좌측 경골의 골간단과 골간부사이의 분리 골절을 동반한 경골과 골절(제VI형)로 내원하였다. 동측의 비골 간부 골절이 동반되어 있었으며 관절 불안정성은 보이지 않았으며 관절 합몰 5mm, 골절편 이개 6mm를 보였다(Fig 1-A). 관혈적 정복술로 합몰된 골편을 들어올리고 골 이식후 금속판과 금속나사를 이용 내고정을 시행하고 6주간 석고 고정후 관절운동을 시행하였다(Fig 1-B).

술후 2년의 방사선 소견상 관절면 정복의 소실이 없이 잘 유지되었고, 정상 운동범위를 보이며 동통은 없었다. Hohl 과 Luck의 판정기준에 의거하여 Excellent로 만족할 만한 결과를 보였다(Fig 1-C).

**Fig 1-C.** Two years follow-up radiographs shows neither articular incongruity nor angular deformity.

**B.** Postoperative radiographs after open reduction and internal fixation with anatomical plate and autogenous iliac bone graft.

**A.** Preoperative radiographs shows Schatzker type VI tibial condyle fracture.

**중례 2.**

46세 남자 환자로 보행중 교통사고로 인한 좌측 경골의 골간단과 골간부사이의 심한 분쇄골절을 동반한 경골과 골절(제VI형)로 내원하였다. 동측의 비골 경부 골절과 우측의 전위가 없는 제 V형(양과 골절)의 경골과 골절, 제 12 흉추의 설상형 압박골절, 하악 골 골절이 동반되어 있었다. 관절 함몰 8mm, 골절편 분리 7mm를 보였다. 전산화 단층 촬영으로 골편의 전위 정도가 확인되었다(Fig 2-A,B). 관절경 검사상 외측 반월상 연골판의 실질의 Bucket handle 파열이 골편과 함께 함몰되어 있었다. 영상 증폭 장치와 관절경을 이용 폐쇄적 정복술로 함몰된 골절편 및 반월상 연골판을 들어올린 후 Ilizarov를 이용하여 외고정을 시행하고 반월상 연골판 부분 절제술을 시행하였다(Fig 2-C). 술후 슬관절을 45° 굴곡 상태로 3주간 고정하였으며 이후 관절운동을 시행함과 동시에 체중

부하를 허용하였다.

술후 12개월째 추시상 골유합의 소견을 보이며 관절면 정복의 소실이 없이 잘 유지되었고, 굴곡 90°의 운동범위를 보이며 동통은 없었다. Hohl 과 Luck의 판정기준에 의거하여 Good으로 만족할 만한 결과를 보였다.

**중례 3.**

32세 여자 환자로 보행중 교통사고로 인한 우측 경골의 내과골절(제IV형)과 심한 외반 불안정을 보였다(Fig 3-A). 영상 증폭장치하에 폐쇄적 정복을 시도하고 작은 피부 절개를 통한 경피적 금속나사 내고정을 시행하고 4주간 석고 고정후 관절운동을 시행하였다(Fig 3-B).

술 후 13개월의 방사선 소견상 골유합 소견을 보이며, 정상 운동범위를 보이며 동통은 없었다. Hohl 과

- Fig 2-A.** Preoperative radiographs shows Schatzker type VI tibial condyle fracture with severe metaphyseal comminution.
- C.** Postoperative radiographs after arthroscopic reduction of articular fragments and lateral partial meniscectomy and Ilizarov fixation.
- B.** CT shows severe comminution and displacement of articular fracture fragments in the left tibial condyle.

- Fig 3-A.** Preoperative radiographs shows Schatzker type IV medial condyle fracture.
- B.** Postoperative radiographs after closed reduction and percutaneous fixation of screws and bolt.
- C.** Thirteen months follow-up radiographs shows bony union and reserved joint surface.

- Fig 4-A.** Initial radiographs shows Schatzker type V Bicondyle fracture without fibular fracture.
- B.** Fifteen months follow-up radiographs after cast immobilization only shows 15° varus deformity.

Luck의 판정기준에 의거하여 Excellent로 만족할 만한 결과를 보였다(Fig 3-C).

#### 중례 4.

39세 남자 환자로 탑승자 교통사고로 인한 비골이 건재한 우측 경골의 양과 골절(제V형)을 보였다(Fig

4-A). 술전 MRI에서 전방 및 후방 십자인대의 부분 파열의 소견과 외측반월상 연골판의 파열의 소견을 함께 보였다. 환자의 수술 거부로 6주의 석고 고정을 시행하여 술 후 15개월째 추시상 보행시 동통 및 내반 변형 15°를 보였으며 Hohl 과 Luck의 판정기준에 의거하여 poor로 불량한 결과를 보였다(Fig 4-B). 술

후 12주째 관절경하 반월상 연골판 부분절제술만 시행하였다.

## 고 찰

경골과 골절은 체중이 부하되는 경골 근위단부의 슬관절면을 침범하는 골절로서 최근에는 교통수단의 가속화와 대중화로 교통사고에 의한 수상의 빈도가 늘어나는 추세이며 저자들의 경우 71.5%로 추락사고나 기타 외상보다 많았다. 골절의 분류는 여러 저자들에 의해 보고되고 있으며 저자들은 골절의 양상을 쉽게 파악할 수 있으며 치료의 기준을 두기 위해 비교적 널리 사용되어지는 Schatzker의 분류<sup>27)</sup>를 사용하였다. 단순 전후면 방사선, 고평부 방사선, 부하 방사선, 전산화 단층 촬영<sup>22)</sup>등을 이용하여 골절의 양상 및 전위 정도를 판단하였고, 경우에 따라 자기공명영상 촬영 등을 이용하여 동반된 연골판이나 인대 손상을 판단하였으며<sup>3,8,30)</sup> 수술시작전 마취 하에서 인대의 이완이나 파열 여부를 확인하였다.

경골과 골절의 치료의 목적을 Rasmussen<sup>24)</sup>은 안정되고 운동 영역이 넓으며 통증이 없는 관절과 기능이 좋은 근력을 획득하는 것이라 하였다. 골절에 따른 여건과 환자 개인의 차이가 많아 보존적 치료와 수술적 치료의 결과를 정확히 비교하기는 어려우며 논란이 많다. 각 골절의 양상과 동반된 손상, 환자의 전반적 여건에 따라 적절한 치료 방법이 선택되어야 하겠다.

Marwah<sup>20)</sup>, Slee<sup>28)</sup>, Brown<sup>5)</sup> 및 Badglery와 O'Connor<sup>2)</sup>, Doherty와 Heerfort<sup>9)</sup> 등은 보존적 치료로 좋은 결과를 얻었다고 하였으며 해부학적 정복은 얻기 힘들거나 기능 회복은 좋은 예가 많고, 심한 전위골절에서도 양호한 결과를 얻는 예가 상당수이며, 골절 함몰부위는 섬유성 연골로 채워지거나 반월상 연골의 비후로 보상된다고 하였다<sup>10,14)</sup>. 그러나 Fryjordet<sup>12)</sup>는 관절의 운동성과 안정성을 최대한 얻으며 동통을 줄이고 이차적 관절염을 방지하기 위하여 해부학적 정복을 시행하고 능동적 운동이 가능할 수 있도록 충분히 안정된 내고정을 하여, 조기 관절운동을 실시함으로써 조직의 구축을 방지하고 근육, 골 및 관절 연골의 위축을 감소시킨다는 일반적인 치료 원칙을 제시하였

다. Rombold<sup>25)</sup>는 수술소견이 방사선 소견보다 심한 예가 많다고 하였으며 일반 치료원칙으로 경골 관절면을 정상 수준으로 회복시키며, 정복을 견고하게 고정하고, 정복 후 생긴 빈 부분은 골 이식을 하고, 슬 후 즉시 관절운동을 시작해야 한다고 기술하였다. 심한 분쇄골절에서 관혈적인 정복으로 관절면을 유지하기 어려운 경우에도 Wilson과 Jacobs<sup>31)</sup>는 슬개골을 이용하여 관절면을 재건하였고 Palmer<sup>23)</sup>나 Lee<sup>19)</sup>는 장골능을 이용하여 양호한 결과를 얻었다고 한다. 그러나 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻기 위한 광범위한 피부절개는 창상 감염 등의 피부 및 연부조직의 합병증을 초래할 수 있다 하였다. 최근 Kovac<sup>18)</sup>, Mast 등<sup>21)</sup>에 의하면 간접적인 방법을 통하여 최소한의 피부절개로 제한적인 골절정복을 시도하는 Biologic Approach로써 연부조직의 혈류를 유지하면서 충분한 정복유지 및 조기관절운동과 기능회복을 도모할 수 있어 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 최근에 Harper<sup>13)</sup>는 개방성 골절, 오염된 창상, 노인 등에서 수술이 어려운 경우 폐쇄적 또는 경피적 내고정을 시행하였으며, Buchanan<sup>6)</sup>은 작은 관절절개를 병행하기도 하였다.

저자들의 경우에는 전위나 관절함몰이 경미한 경우에는 보존적 요법을 시행하였으며 골절의 함몰이 5mm 이상이거나, 분리골절의 간격이 5mm 이상, 이학적 검사상 현저한 불안정성을 보이는 경우에 수술적 치료를 시행하였다. 수술적 치료를 시행시에 가능한 연부조직의 손상을 최소화하기 위하여 영상증폭장치(image intensifier)와 관절경 등을 이용하였으며 최소한의 피부절개를 통해 제한적 정복 및 내고정으로써 대다수의 환자를 치료하였다. 영상증폭장치는 Schatzker분류 제 I, IV, V형의 유용하며 제 II, III형 등의 함몰골절에서는 관절면 영상의 중복으로 인하여 유용하지 못 하다 하였다. 관절경은 골절정복을 얻는데 유용하며 덜 침습적인 방법으로서<sup>1,7,13,14,29)</sup> 제 III형에 유용하였으며 관절면을 직접 확인함으로써 정확한 해부학적 정복과 슬관절 하부의 절개를 통한 견고한 내고정이 가능하였으며 반월상 연골판 손상을 정확히 판단, 절제 가능하였다. 그러나 변연부 골절이나 골간단부의 정열을 적절히 유지하는데는 유용하지 못하였으며 이차적으로 구획증후군의 위험이 있다고 하였다<sup>17)</sup>. 저자들의 경우에도 제 II형과

제III형 골절 2례와 제VI형 골절 1례에 대하여 영상 증폭장치와 병행하여 관절경을 이용하여 정복술을 시행하였으며 반월상 연골판 손상을 확인 및 부분적 출혈을 시행하였다.

동반손상으로는 측부인대나 십자인대 손상 및 반월상 연골판 손상과 드물게 신경, 혈관 손상이 있을 수 있다. Wilppula 와 Baklim<sup>6)</sup>은 내측 측부인대 손상이 10%, 측부인대 손상이 1% 동반되었다고 하였으며 Blokker<sup>4)</sup>는 36% 정도의 인대손상을 보고하였다. 이러한 동반인대의 손상의 복원 필요성에 대하여는 많은 논란<sup>8,26)</sup>이 있으며 Delamarter<sup>8)</sup>등에 의하면 측부인대 손상에 대한 수술적 치료로서 경골과 골절의 전반적인 합병증과 이병율(morbidity)을 줄일 수 있다 하였으나 십자인대 손상에 대해서는 골절의 형태나 수술여부에 관계없이 좋지 않은 예후를 갖는다고 하였다.

십자인대 부착부위의 경골극 건열 골절에 대해서는 내고정등을 이용하여 안정성을 확보하여야 조기 관절운동이 가능하다 하였다<sup>17)</sup>. 저자들의 경우에는 12례(63%)에서 인대손상이 동반되었으며 내측 측부인대 8례(42%), 전방 십자인대의 손상 4례(20%)가 동반되었으며 6례의 측부인대에 대해 봉합술을 시행하였고 2례의 십자인대 자체의 파열의 경우에는 골절 정복후 석고고정으로 치료하였으며 전방 십자인대 부착부위 경골극의 건열골절 2례중 전위가 심한 1례에서 내고정을 시행하였다.

수술시기는 연부조직의 상태에 준하여 결정되어야 한다고 하며 직접외상에 의한 고에너지 경골과 골절시 연부조직이 정상화되는데 3일 내지 8일이 소요된다 하였으며 수술은 이 시기 이후로 연기하는 것이 좋다 하였다. 연부조직 종창이 소실되기 이전에 조기에 수술적 치료를 하였을 경우 창상감염 등의 합병증을 초래할 수 있다 하였다<sup>17)</sup>. 저자들의 경우에는 수상 후 3내지 5일 정도 침상안정 및 하지거상을 통하여 연부조직의 종창이 소실되었을 때 수술적 치료를 시도하였다.

술후 합병증으로는 창상감염, 정복의 소실, 내반 변형, 퇴행성 관절염 등이 올 수 있으며 창상감염은 약 12% 정도에서 발생하며 최초 골절시의 상태 및 수술적 방법과 연관이 있다고 하였으며 발생 요인으로는 부적절한 수술시기, 무리한 연부조직 조작, 양과

에 금속판을 대었을 때 발생빈도가 높다 하였다<sup>17)</sup>. 저자들의 경우 금속판 내고정을 시행한 제V형 골절 1례에서 술후 창상감염을 보였다. 수술시 반월상 연골판 적출술을 시행한 경우 퇴행성 관절염의 발생위험도가 높아진다 하였으며 Hokonen<sup>15)</sup>에 의하면 퇴행성 관절염은 44%에서 발생하였으며, 수술시 반월상 연골판 전적출술을 시행한 경우 74%에서 발생하였으며 연골판이 건재하거나 봉합을 하였던 경우 37%로 감소하였으며 또한 동반 인대손상이나 술후 감염 등도 이차적 관절염의 발생과 연관이 있다 하였다. 저자들의 경우에서도 연골판 전적출술을 시행한 2례중 2례 모두에서 퇴행성 관절염의 소견을 보였으며 심한 관절내 분쇄골절이 동반된 제IV형 골절 1례에서 중등도의 퇴행성 관절염의 소견을 보였다.

## 요 약

본 저자들은 1990년 1월부터 1994년 12월까지 보존적 요법 및 수술적 요법을 이용하여 치료한 경골과 골절환자 중 1년이상 추적조사가 가능하였던 35례에 대한 임상적 분석을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성별의 분포는 남녀의 비가 약 2.2:1 로 남자가 많았으며, 30대의 활동적인 연령층에 가장 많았다.
2. 원인별 분포는 교통사고가 가장 많았고, Schatzker의 분류 제II형(분리합골 골절)이 12례(34.5%)로 가장 많았다.
3. 19례(54.3%)에서 슬관절 주위의 연부조직 손상이 동반되었으며, 반월상 연골판 손상이 13례로 가장 많았고 그 외 내측 측부인대 손상 8례, 경골극 건열 골절을 포함한 전방십자인대 손상이 4례가 동반되었다. 내측 측부인대 손상은 주로 Schatzker 분류 제I형에서 주로 발견되었으며, 반월상 연골판 손상은 주로 제II형에서 발생하였다.
4. Hohl과 Luck의 판정기준에 의하면 보존적 치료를 시행한 17례 중 11례(64.7%)에서, 수술적 치료를 시행한 18례중 14례(78%)에서 만족할 만한 결과를 얻었다.
5. 연골판 전 적출술을 시행한 2례에서 외상성 관절염이 동반되어 불량한 결과를 얻었으며, 비골 골

절이 동반되지 않은 제 V형(양과 골절)을 보존적 요법을 시행한 후 약 15° 정도의 내반 변형이 초래되어 불량한 결과를 얻었다. 또한 전방십자인대 손상이 동반되었던 경우에 불량한 결과를 얻었다.

## REFERENCES

- 1) 박인환, 이기병, 박명률, 이진영, 이득웅: 관절경을 이용한 경골과 골절 치료경험. *대한정형 외과 학회지*, 25(5): 1323-1332, 1990.
- 2) Badgley C and O' Connor S: Conservative treatment of fractures of the tibial plateau. *Arch Surg*: 64-506, 1952.
- 3) Bennet W F and Browner B: Tibial plateau fractures; A study of associated soft tissue injuries. *J Orthop Trauma*, 8: 183, 1994.
- 4) Blokker CP and Rorabeck CH: Tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 182: 193-199, 1984.
- 5) Brown GA and Sprague BL: Cast brace treatment of plateau and bicondylar fracture of the proximal tibia. *Clin Orthop*, 119: 184, 1976.
- 6) Buchanan WJ et al: Percutaneous reduction and stabilization of tibial plateau fractures: A new method of articular fracture management. In AAOS, *Symposium in Knee fractures*, 1990.
- 7) Caspari RB, Hutton PMJ and Whipple TL et al: The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1: 76-82, 1985.
- 8) Delamarter RB, Hohl M and Hopp E jr: Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 250: 226-233, 1990.
- 9) Dövery H and Heerfordt J: Tibial condylar fractures. A follow up of 200 cases. *Acta Chir Scand*. 137: 521, 1971.
- 10) Duwelius PJ and Connolly JF: Closed reduction of tibial plateau fractures: A comparison of functional and roentgenographic end results. *Clin Orthop*, 230: 116-126, 1988.
- 11) Fernandez DL: Anterior approach to the knee with osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar tibial fractures. *J Bone Joint Surg*, 70-A: 208-219, 1988.
- 12) Fryjordt A Jr: *Operative treatment of tibial condylar fractures*, 133: 17, 1967.
- 13) Harper MC et al: Closed reduction and percutaneous stabilization of tibial plateau fractures. In AAOS, *Symposium in knee fractures*, 1990.
- 14) Hohl M and Luck V: Fractures of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 36-A: 1001-1018, 1956.
- 15) Honkonen SE: Degenerative arthritis after tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, 9(4): 273-277, 1995.
- 16) Jennings JE: Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1: 160-168, 1985.
- 17) Kenneth JK and David LH: Tibial plateau fractures: Evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 3: 86-94, 1995.
- 18) Kovac KJ, Sanders R and Borrelli J et al: Indirect reduction and percutaneous screw fixation of displaced tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, 6: 340-346, 1992.
- 19) Lee H: Osteoplastic reconstruction in severe fractures of the tibial condyle. *Am J Surg*, 94: 940, 1957.
- 20) Marwah V: The treatment of fractures of the tibial plateau by skeletal traction and early mobilization. *Intern Orthop(SIGOT)*, 9: 217-221, 1985.
- 21) Mast J, Jakob R and Ganz R: Planning and reduction technique in fracture surgery. Berlin, *Springer-Verlag*: 1-47, 1989.
- 22) McEnery KW, Wilson AJ, Pilgram TK, Murphy WA Jr and Marushack MM: Fracture of the tibial plateau: Value of spiral CT coronal plane reconstructions for detecting displacement in vitro. *AJR*, 163(5): 1177-1181, 1994.
- 23) Palmer I: Fracture of the upper end of tibia. *J Bone Joint Surg*, 33-B: 160, 1951.
- 24) Rasmussen PS: Tibial condylar fractures: Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J bone Joint Surg Am*, 55: 1331-1350, 1973.
- 25) Rombold C: Depressed fracture of the tibial plateau.

*J Bone Joint Surg*, 42-A: 783, 1960.

- 26) **Savoie FH, Vander Griend RA and Ward EF et al:** Tibia plateau fractures: A review of operative treatment using AO technique. *Orthopedics*, 10: 745-750, 1987.
- 27) **Schatzker J, McBroom R and Bruce D:** The tibial plateau fracture: The Toronto experience. 1968-1975. *Clin Orthop*, 138: 94-104, 1979.
- 28) **Slee G:** Fractures of the tibial condyles. *J Bone Joint Surg*, 37-B: 427, 1955.
- 29) **Vierhout PA, Smulders BH, Hohmann FR and Stapert JW224:** Reconstruction of the tibial plateau fracture with arthroscopic monitoring without arthrotomy. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 185(20): 893-896, 1991.
- 30) **Whippula E and Bakalim:** Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. *Acta Orthop Scand*, 43: 292-300, 1972.
- 31) **Wilson WJ and Jacobs JE:** Patella graft for severely depressed comminuted fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 34-A: 436, 1952.