

膝關節部 骨折에 대한 臨床的 考察

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

정 인 회 · 강 응 식 · 권 순 원

=Abstract=

A Clinical Study of Knee Joint Fractures

Chung, In Hee M.D., Kang, Eung Shick M.D., Kwon, Soon Woun M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul

The knee joint is the largest weight bearing joint. Knee joint fractures involve the articular surface and damage the surrounding soft tissues, and permanent deformities, especially joint stiffness, instability of the knee joint, post-traumatic arthritis, etc, may ensue following treatment. Many authors have recommended various methods of treatment for these fractures. This study is to present 77 cases of knee joint fractures which were treated at Severance Hospital from January 1965 to December 1974.

The results of clinical study were as follows:

1. The causes of injury were traffic accident(75.3%), falling(15.6%) and direct blow(9.1%).
2. There were 63 males and 14 females in the series.
3. Age span was generally 10~40 years.
4. Among the 77 cases, 42 were femoral condylar fractures, 28 were tibial condylar fractures, and 7 were tibial spine fractures.
5. In femoral condylar fractures, 27 cases were treated by conservative method and 13 cases underwent open reduction, and the clinical end results were satisfactory in 79.2% by conservative method and 54.5% by operative treatment.
6. In tibial condylar fractures, 14 cases were treated by conservative method and 12 cases by operation. Satisfactory results were obtained in 66.7% by conservative treatment and in 72.7% by operation.

서 론

슬관절은 체중 부하 관절중 가장 큰 관절로서, 골절 후에 관절 강직, 외상성 관절염, 불안정성 등 심한 합병증을 초래할 수 있는 것은 주지의 사실이다. 이 골절의 치료에 있어서 관절면의 정상화와 안정도의 유지 및 슬관절을 보존하는 데에 역점을 두고 있으며, 관절

적 정복술과 비 관절적 정복술의 장단점에 대하여 아직도 많은 학자들이 의견을 달리하고 있다. 저자들은 이점에 관심을 두고 1965년 1월부터 1974년 12월까지 세브란스 병원 정형외과에서 치험한 슬관절부 골절 77례에 대하여 골절의 분류, 원인, 연령, 치료방법, 결과, 합병증 및 원격 성적 등에 대하여 문헌 고찰과 더불어 보고하는 바이다.

제 1 표 Age and Sex distribution

Age \ Sex	Femoral condyle				Tibial condyle & spine			
	Male	Female	Total	%	Male	Female	Total	%
under 10	9	2	11	26.2	0	0	0	0
11~20	9	1	10	23.8	3	2	5	14.4
21~30	4	1	5	11.9	2	5	7	20
31~40	8	0	8	19	10	2	12	34.4
41~50	4	0	4	9.5	7	0	7	20
51~60	2	1	3	7.2	1	0	1	2.8
61~70	1	0	1	2.4	2	0	2	5.6
Over 71	0	0	0	0	1	0	1	2.8
Total	37	5	42	100	26	9	35	100
%	88.1	11.9	100		74.3	25.7	100	

연구 성 적

1. 성별 및 연령 분포

77례중 남자 63명(81.8%), 여자 14명(18.2%)으로 남자에 많았으며, 연령별로는 40세 이하의 젊은 사람에 많았다(표 1).

2. 원 인

골절원인으로는 교통사고가 가장 많았고 그 다음이 추락사고, 직접 타박의 순이었다(표 2).

제 2 표 Causes of Injury

Causes	Femoral condyle		Tibial condyl & spine	
	Cases	%	Cases	%
Traffic	32	76.2	26	74.3
Fall down	5	11.9	7	20
Direct trauma	5	11.9	2	5.7
Total	42	100	35	100

3. 골절의 분류

술관절부 골절을 대퇴골과, 경골과 및 경골극 골절로 셋으로 나누고 다시 대퇴골과 골절을 X선상 부위에 따라 분류하고(표 3), 특히 대퇴골 상과부 골절을 Neer⁴⁵⁾의 분류에 따라 분류하였고(표 4), 골단

제 3 표 Classification of Femoral condyle Fracture

	Cases	%
Medial condyle	9	21.4
Lateral condyle	5	11.9
Supracondylar	22	52.4
Coronal	1	2.4
Epiphysis	5	11.9
Total	42	100

제 4 표 Classification of Supracondylar Fracture of Femur

Type	Cases	%
Type I	6	27.3
Type II -A	6	27.3
Type II -B	6	27.3
Type III	4	18.1
Total	22	100

부 손상에 대해서는 Salter and Harris⁵⁶⁾의 분류를 택하였다(표 5). 경골과 골절은 Hohl 및 Luck²⁹⁾의 분류법으로 분류하였고(표 6), 경골극 골절은 Meyers⁴³⁾의 등의 분류 방법을 택하였다.

② 대퇴골과 골절. 42례중 대퇴골 상과부 골절이 제일 많아서 22례였고, 그 다음은 내과부 골절 9례, 외

제 5 표 Classification of Femoral Epiphysis Injury

Type	Cases	Cases	%
Type I	1	20	
Type II	2	40	
Type III	0	0	
Type IV	0	0	
Type V	2	40	
Total	5	100	

과골절과 골단성 골절이 각각 5례의 순이었다(표 3), (표 4), (표 5).

⊕ 경골과 골절 28례중 부위별로는 경골 외과부 골절이 14례, 내과 및 양측과가 각각 7례이었으며, 형별로는 분리 압박 골절인 Type III가 8례로 가장 많았다(표 6).

한편 압박골절 및 분리골절에서 X-선상 압박 정도는

제 6 표 Classification and distribution of Tibial condylar Fracture

Type	Medial condyle	Lateral condyle	Bicondyle	Total	%
I	1	3	0	4	14.3
II	1	3	0	4	14.3
III	1	7	0	8	28.6
IV	4	0	1	5	17.8
V	0	1	0	1	3.6
VI	0	0	6	6	21.4
Total	7	14	7	28	
%	25	50	25	100	

3 mm~12 mm(평균 7.4 mm)였으며, 분리 정도는 3 mm~12 mm(평균 6 mm)였고, tibial plateau angle 은 평균 15.3°였다.

⊕ 경골극 골절은 7례였으며 Meyers 및 McKeever⁴³⁾의 분류법에 의거 분류한 결과 Type II가 5례, Type I과 Type III-A가 각각 1례씩 있었다.

4. 연부 조직 손상

제 7 표에서 보는 바와 같이 전방 십자인대 손상이 10례로 가장 많았고, 다음이 내측부 인대 손상 7례, 외측 반월상 연골판 손상 6례, 내측 반월상 연골판 손상 4례, 후방 십자인대 손상 3례, 외측부 인대 손상 2례, 비골 신경 손상 4례 있었다(제 7 표).

5. 손상후 내원 및 수술까지의 기간

손상후 내원까지의 기간은 대퇴골과 골절시 1일내지 25일이었고, 경골과 및 경골극 골절에서는 1일내지 60일이었다. 한편 수술까지의 기간은 대퇴골과 골절시 1일에서 25일로 평균 10일이었으며, 경골과 및 경골극 골절시 1일에서 21일로 평균 7일이었다.

치 료 방 법

1. 대퇴골과 골절

총 42례중 Volkmann's씨 연축에 의해 대퇴부 절단을 시행한 2례(2례 모두 타 병원에서 본 병원으로 이송된 예임)를 제외한 40례중, 단순 석고 붕대 고정 방법으로 15례, 골격 견인후 석고 붕대 고정으로 12례, 관혈적 정복후 내고정으로 13례를 치료하였다.

① 단순 석고 붕대 고정

모두 15례(35.7%)에서 도수 정복후 평균 50일 동안 단순 석고 붕대 고정한 후 물리치료를 시작하였다.

제 7 표 Soft Tissue Injury

	Femoral condyle	Tibial condyle	Tibial spine	Total
Rupture of Ant. Cruciate Lig.	3	4	3	10
Rupture of Med. Coll. Lig.	3	3	1	7
Rupture of Lat. Meniscus	0	6	0	6
Rupture of Med. Meniscus	2	2	0	4
Rupture of Post Cruciate. Lig.	0	3	0	3
Rupture of Lat Coll. Lig.	2	0	0	2
Peroneal nerve injury	2	2	0	4

㉑ 골격 전인후 석고붕대 고정

모두 12례(28.57%)에서 (평균 33일간 골 전인후 후 석고붕대 고정을 평균 50일간 시행하였다.

㉒ 관혈적 정복후 내고정

총 13례(30.95%)에서 관혈적 정복술 및 내고정을 실시하였으며, 수술후 평균 70일간 석고붕대 고정하였으며, 내고정의 종류로는 Knowles pin, screw 및 staple 이 자기 3례씩 plate & screw 및 Steinmann pin 이 각각 2례씩 있었다.

2. 경골과 골절

총 28례중 2례에서 Volkmann 씨 연축(2례 모두 타 병원에서 본 병원으로 이송돼 온 예임)에 의해 대퇴부 절단을 시행했으며 나머지 26례에서 골절에 의한 합몰 및 전위에 따른 관절면의 상태와 연부 조직 손상에 의한 슬관절의 불안정도에 따라 치료 방법을 결정하였으며, 14례(50%)에서 보존적 요법을 12례(42.9%)에서 관혈적 정복후 내고정을 실시하였다.

㉑ 보존적 요법

골절 전위가 없거나 경미하고 합몰이 적고 연부조직 손상이 없는 14례(50%)중 3례는 6주동안 경골 절절부 골격 전인을 시행한 후, 비 체중 부하 보행을 하였으며, 12주부터 점진적 체중 부하를 허용하였으며, 나머지 11례에서 6~8주간 석고붕대 고정을 하고 그 후 비 체중 부하 보행후 평균 13.5주부터 점진적으로 체중 부하를 허용하였다.

㉒ 수술적 요법

골절의 합몰이 심하고, 분리가 1cm 이상된 12례에서 합몰 및 전위된 골편을 수술적 정복하고, 골 결손 부를 자가 장골 이식술을 시행한 후 내고정을 실시하였다. 내고정의 종류로는 Knowles pin 이 8례, Knowles pin & screw 3례, long screw 1례씩 있었다. 한편 손상된 연부 조직에 대해서는 6례에서 반월상 연골판 제거술을 시행하였고 내측부 인대 손상 3례를 일기 봉합하였고, 손상된 6례의 전방 십자인대를 일기 봉합하였다. 수술후 평균 7주간 장하지 석고붕대 고정 후 평균 13주부터 체중 부하 보행을 시켰다.

3. 경골극 골절

총 7례중 골편의 전위가 심하지 않고 연부조직 손상이 없는 3례(42.8%)에서 단순 석고붕대 고정을 5주동안 했으며, 2례(28.6%)에서 전방 십자인대 일기 봉합 후 석고붕대 고정을 실시했고, 1례에서 전방 십자인대와 내측부인대 손상을 일기 봉합후 석고붕대 고정하였으며, 1례에서 관혈적 정복후 wiring 으로 고정하

였다.

4. 결 파

결과 판정은 대퇴골과 및 경골과 및 경골극 골절시 다같이 Hohl & Luck 씨의 방법에 의거하여

i) 슬관절 0° 신전상태에서 90° 이상의 운동 범위를 가질 때.

ii) 직업과 일상 생활을 할 수 있는 충분한 근력을 유지할 때.

iii) 임상 진찰시 슬관절의 안정성이 충분한 때.

iv) 과중한 운동 후에도 슬관절에 특이한 증상이 없을 때.

이상의 4가지 점을 근거로 하여 4가지 모두 구비한 경우를 acceptable로 정하고, 상기 4항중 하나라도 구비하지 못할 경우 unacceptable로 결정하였다.

5. 대퇴골과 골절

총 42례중 대퇴부 절단을 시행한 2례를 제외한 40례중 추후 관찰이 35례(87.5%)에서 가능하였고, 이 35례중 11례에서 수술적 요법을 시행하였는데, 이 중 acceptable 이 6례(54.5%)였고, unacceptable 이 5례(45.5%) 있었으며, 보존적 요법을 시행한 24례중 acceptable 이 19례(79.2%), unacceptable 이 5례(20.8%)로 보존적 요법을 실시한 것이 좋은 결과를 보였다.

6. 경골과 골절

총 28례중 추후관찰이 가능한 예가 20례(71.4%)였으며, 이중 수술적 요법을 시행한 11례중 acceptable 이 8례(72.7%), unacceptable 이 3례(27.3%)였고, 보존적 요법을 시행한 9례중 acceptable 이 6례(66.7%) unacceptable 이 3례(33.3%)로 수술적 요법을 시행한 예에서 약간 좋은 결과를 얻었다.

7. 경골극 골절

7례중 5례에서 추후 관찰이 가능하였으며, 이 5례중

제 8 표 Result after Treatment

	Type of treatment	Acceptable	Unacceptable
Femoral condyle	Operative	6(54.5%)	5(45.5%)
	Conservative	19(79.2%)	5(20.8%)
Tibial condyle	Operative	8(72.7%)	3(27.3%)
	Conservative	6(66.7%)	3(33.3%)
Tibial spine	Operative	1(50%)	1(50%)
	Conservative	1(33.3%)	2(66.7%)

2례에서 보존적 요법을 시행하여 acceptable 1례, unacceptable 1례씩 있었고, 수술적 요법을 시행한 3례에서 acceptable 1례(33.3%), unacceptable 2례(66.7%)였다(제 8 표).

8. 합병증

슬관절부 외상시에는 치료 또는 치료 후에 여러가지

제 9 표 Complications

	Femoral condyle	Tibial condyle
Infection	6	3
Nerve injury	2	2
Shock	3	3
Bed sore	1	1
Delayed union(16 week over)	3	2
Pellegrini-Stieda's disease	0	2
Others	3	2

합병증이 유발되는데 저자들이 경험한 예로는 다음과 같다(표 9).

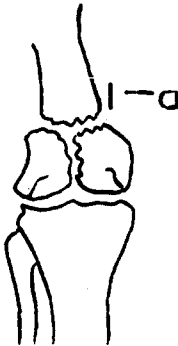
II 활

대퇴골과 골절의 치료는 Hippocrates 이래 여러가지 치료방법이 발달되어 왔지만, Percival pott 가 모든 골절에 의한 변형은 근육의 인력에 의한 결과라고 발표한 이래 장축의 발전을 보았으며 1907년 Steinmann 이 pin 을 사용하여 골격 전인을 시작하여 새로운 전기를 이룩하였다. Neer 씨 등⁴⁹⁾은 대퇴골 상과부 골절시 원위부 골편의 변위 위치에 따라 4가지 type 으로 분류하였다(Fig. 1).

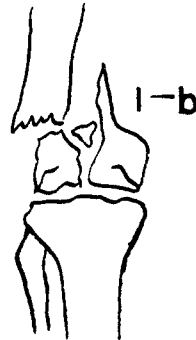
① Type I : 변위가 적은 것(Fig. a).

② Type II-A : 대퇴골과가 내측으로 전위된 것(Fig. b).

③ Type II-B : 대퇴골과 외측으로 전위된 것



a. Type I : Minimal displacement



c. Type II-B : Lateral displacement of condyle



b. Type II-A : Medial displacement of condyle



d. Type III : Conjoined supracondylar & shaft

Fig. 1. Classification of supracondylar fracture(Neer. 1967).

(Fig. c).

④ Type III : 대퇴골 상과부 및 대퇴간부 분쇄골절이 동시에 있는 것(Fig. d).

저자들도 이 분류법에 따라 대퇴골 상과부 골절을 분류하였다.

Neer⁴⁶⁾, Stewart⁶¹⁾씨 등은 근육의 인력에 의해 골편의 변위 또는 각형성을 야기하는데 비복근은 후방각형성, 대퇴 사두근과 슬전근은 골편의 각형성 및 중첩을 초래하고 내전근은 외반변형을 야기시킨다고 하였다.

단순 대퇴골과 골절시 Rockwood⁵³⁾ 등은 변위가 별로 없고, 관절을 침범하지 않을 시는 보존적 요법으로 단순석고 봉대 고정 또는 골격 견인 등으로 치료하고 변위가 심하고 관절을 침범하였을 시는 관절적 정복을 시행하여 관절면을 정상으로 유지후 bolt 나 cancellous screw 로 내고정을 해주는 것이 좋다고 하였다.

대퇴골 상과부 골절 또는 대퇴과간 골절의 치료에 대하여 지금까지 학자들간에 많은 논란의 대상이 되어 왔는데 대퇴부 원위부 $\frac{1}{3}$ 부분은 해면골이 많고, 혈액공급이 충분하여 Watson-Jones⁶⁴⁾, Smillie⁶⁰⁾, Neer⁴⁶⁾, Stewart⁶¹⁾씨 등은 골격 견인 등의 보존적 요법을 주장하였다. Neer 씨⁴⁶⁾ 등은 골격견인시 법하기 쉬운 법칙으로 i) 슬관절의 과도 굴곡, ii) 내반 또는 내회전 변형, iii) X-선상의 외곡, iv) 슬관절 과도 고정 등이며, 이에 대하여 유의할 것을 강조하고, 골격 견인시 슬관절을 20° 굴곡시키는 것이 가장 좋다고 하였다. Stewart⁶¹⁾씨 등은 two-pin 견인을 시행함으로써 정복이 비교적 빨리 되었고, 불필요한 수술적 요법이 필요없고 점차적으로 근육운동을 일찍 시작할 수 있었다고 했다. 이처럼 보존적 요법으로 치료하여 Neer⁴⁶⁾씨 등은 90%에서 Stewart⁶¹⁾씨 등은 67%에서 만족할 만한 결과를 얻었고, 수술적 요법에서는 Neer 씨 등은 52%, Stewart⁶¹⁾씨 등은 54%에서만 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 한편 Elliot³⁰⁾, Wright⁶⁶⁾, Austine⁵⁾, Olerud⁴⁷⁾, Harlan³⁵⁾씨 등은 관절적 정복후 내고정을 주장하였으며, 특히 Austine⁵⁾, Rowe⁵⁵⁾씨 등은 노인환자에서 관절적 정복후 내고정을 실시하여 조기보행을 시키는 것이 좋다고 하였다.

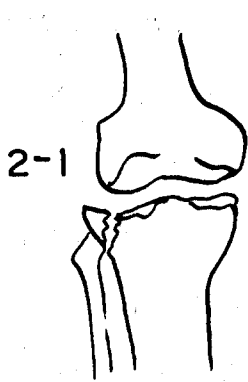
Harlan³⁵⁾, Wright⁶⁶⁾씨 등은 수술적 요법이 좋은 이유로 i) 골격견인 치료시 근육의 인력에 의한 변위나 각성 변형으로 골편의 선열을 유지하기가 어렵고, ii) X-선상 정확한 변위를 알 수 없고, iii) pin을 따라 감염이 잘 생기고, iv) 과도한 장기 고정으로 슬관절낭의 유착, 대퇴사두근의 위축, 욕창 등이 잘 생기기 쉬

우나 수술적 요법시는 i) 슬관절의 정상 운동범위를 기대할 수 있고, ii) 보다 정확한 골절의 정복을 시행할 수 있고, iii) 이환 기간이 짧으며, 골절 치유기간을 단축할 수 있다고 하였다. 한편 최근 압박골고정술이 Müller^{41, 42)}, Anderson³⁾, Slättis⁵⁸⁾ 등에 의하여 발달되었으며, Slättis⁵⁸⁾씨 등은 심한 분쇄골절이 있고, 대퇴골과부의 장애 및 연부조직 손상이 심하며, 다발성 손상을 받은 환자에서 AOI osteosynthesis 하는 것이 좋다고 보고하였다.

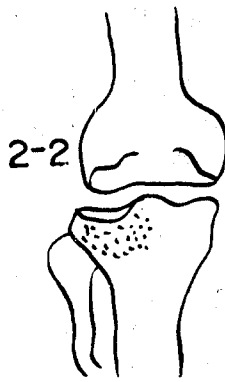
최근 Connolly^{12, 13)}, Moll³⁸⁾, Mooney³⁹⁾씨 등은 골절의 도수 정복후 cast-brace 를 착용하여 조기보행, 신속하고 완전한 골유합, 관절운동 및 근육 기능을 유지할 수 있다고 하였으며 Connolly^{12, 13)} 등은 이 cast-brace 치료가 대퇴골 원위부 $\frac{1}{3}$ 부분의 골절, 또는 대퇴골간부 근위부 또는 중양부의 심한 분쇄골절 등에 적용된다고 하였다.

Tachjian⁶²⁾은 대퇴골 원위부 골단부 손상을 Abduction type, Hyper-extension type, Hyper-flexion type, Type IV Salter & Harris fracture 등 4가지 형태로 구별하였으며, Allen¹⁾씨 등은 Abduction type 에서 수술적 정복후 cross-pin 을 권장하였다. 대퇴골과 골절 및 경골과 골절시 무서운 합병증으로 슬딕동맥 손상이 심각한 문제인데, 저자들의 경우는 슬딕동맥 손상은 없었으며 Hoover³⁰⁾, Klingensmith³⁴⁾, Bonney⁹⁾ 등은 슬딕동맥 손상 의심시 즉시 혈관 조영술을 시행하여 정확한 부위를 확인후 수술적 치료를 해줘야 한다고 하였다.

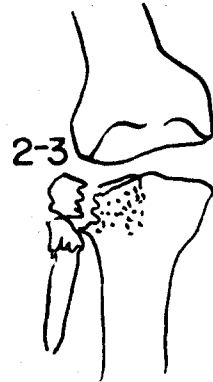
일찌기 Cotton 및 Berg¹⁵⁾ 등이 외반력에 의한 경골 외과 골절을 bumper 또는 fender fracture 로 명명하는데 여러 저자들이 경골과 골절의 발생기전 및 치료 방법에 대하여 발표하였다. Cornell 및 Hardy¹⁴⁾는 해부학적 원인에 의해 경골외과에 골절이 잘 발생한다고 하였으며, Kennedy³⁵⁾ 등은 실험적으로 슬관절에 외반력 및 압박력을 가할시 내측부 인대가 hinge 로 작용하여 대퇴외과의 돌출한 전면부위가 경골 외과의 기저부에 wedge 식으로 작용하여 골절이 야기된다고 하였으며, David 및 Donald¹⁸⁾는 슬관절의 외전력 및 압박력에 의해 경골 외과의 골절을 야기한다고 하였으며 이때 Apley⁴⁾, Watson-Jones⁶⁴⁾, Smillie⁶⁰⁾ 등은 반대측의 인대손상은 피할 수 없다고 하였다. 또 David 및 Donald¹⁸⁾는 내전 및 압박력에 의해서는 분리골절 또는 전 압박골절을 야기시킨다고 하였으며, 양과골절은 순수한 축선압박에 의해서 유발되거나, 경골 외과 또는 내과에 골절이 있으면서 압박력이 최종단계에 주로



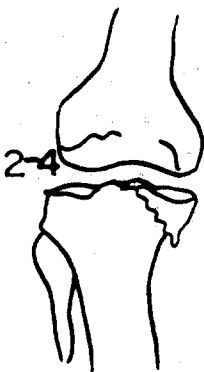
Type I
(Undisplaced)



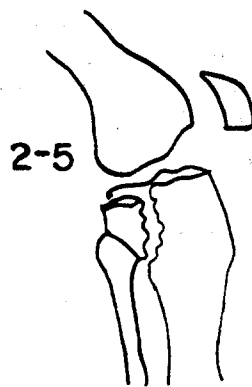
Type II
(Central depression)



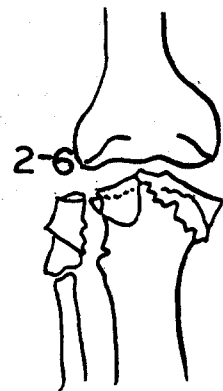
Type III
(Split depression)



Type IV
(Total depression)



Type V
(Split)



Type VI
(Communitated upper end of the tibia)

Fig. 2. Classification of the fracture of tibial condyle(Hohl & Luck, 1967).

작용할 때 양과골절이 생긴다고 설명하였다. 경골과 골절은 X-선상 골절의 정도 및 부위, 함몰 및 분리의 정도에 따라 여러 저자에 의해 여러 분류가 있는데, Porter⁴⁰⁾는 ① split fracture, ② bicondylar fracture로 나눴고, Kennedy³⁵⁾ 등은 실험적으로 얻은 골절을 ① abduction fracture, ② compression fracture, ③ mixed fracture ④ explosive fracture로 분류하였고 Hohl 및 Luck^{28, 29)}은 X-선상 소견에 따라 ① 비전위 골절(undisplaced fracture), ② 국소 중심 함몰골절(central depression fracture), ③ 분리 압박골절(split depression fracture), ④ 전 압박골절(total depression

fracture), ⑤ 분리 골절(split fracture), ⑥ 경골 상단 분쇄골절(communitated upper end of the tibia fracture)등 6가지 type로 나누었으며, 저자들도 이 분류를 택하여 분류하였다(Fig. II).

기타 Apley⁶⁾, Rasmussen⁵¹⁾, Palmer⁴⁸⁾ 등도 골절 정도 및 부위에 따라 분류하였다.

경골과 골절의 함몰정도는 주로 X-선상 전후, 측면, 양사경면 소견을 중심으로 측정되는데, Moore⁴⁰⁾ 등은 경골과 골절면의 수술전 함몰과 수술시 발견된 함몰의 차이가 큰 것을 발견하고, 해부학적으로 경골과는 후방으로 약 15° 경사가 되어 있으므로 15° 경사되게 활

영하는 tibial-plateau view를 권장하였으며, Elstrom⁴¹⁾씨 등 및 Fagerburg²²⁾씨는 수술전 경골과의 합물의 정도 및 골편의 수를 정확히 측정하기 위해, 전후 및 측면 단축촬영을 하는 것이 좋다고 하였다.

치료에 대하여 지금까지 많은 저자들에 의하여 논란의 대상이 되어 왔는데, Apley⁶⁾, Badgley⁶⁾, Dovey¹⁰⁾, Rasmussen⁵⁰⁾, Luft³⁶⁾, Ibsen³¹⁾등은 보존적 요법을 주장했는데, Apley⁶⁾는 경골과 골절시 골절전인을 실시하여 조기에 슬관절 운동을 시행하면서, 약 6주정도 전인후부터 비체중부하 보행을 시작하여 80.5%에서 acceptable 결과를 얻었다고 보고하였다. 한편 Fryjordet²⁴⁾, Jakobsen³³⁾, Palmer⁴⁸⁾, Rombold⁵⁴⁾, Slee⁵⁹⁾등은 수술적 치료를 주장했다. Hohl 및 Luck²⁰⁾은 ① 국소 합물 골절에서 합물이 1 cm 이상, ② 전압박 골절시 정복이 안되는 경우, ③ 분리 골절에서 전위가 0.5 cm 이상시 수술적 요법이 적용된다고 하였으며, Rombold⁵⁴⁾는 ① 수직 합물이 5 mm 이상, ② 전위가 1 cm 이상, ③ 외반각 및 내반각이 5° 이상, ④ 양측과를 침범한 분쇄골절에서 수술적 요법이 적용된다고 하였다. 한편 관절면을 침범하는 심한 경골과 골절 치료에 Freehafer²³⁾는 장골을 사용하여 Jacob³²⁾는 슬개골을, Harold²⁶⁾는 전상 장골극을 이용하여 관절면을 다시 만들어 주는 성형술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Dovey¹⁰⁾등은 골 이식을 kieler bone (deproteinizing calf bone)을 사용하여 시행하였던 바 감염이나 부골형성 등의 합병증 없이 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 또 Dovey¹⁰⁾등은 X-선상 영원한 골 합물에도 불구하고 임상적 결과가 좋은 것은 섬유성 연골이 증식하여 골 결손부를 충만시키고, 반월상 연골의 과형성 때문이라고 하였다. Rasmussen⁵¹⁾은 경골과 골절에서 이차적으로 병발되는 외상성 관절염은 경골 내과에 많이 생기게 되는데, 그 이유는 불균형한 압박력이 경골 내과에 더 많이 전달되어 관절축의 변형을 야기하여 결과적으로 관절기능을 변형시켜서 후에 외상성 관절염을 초래한다고 하였다. 특히 후에 내반성 각성변형시 79%에서, 외반성 각성변형시 31%에서, 정상에서는 13%의 관절염을 야기시켰다고 하였으며 Conventry¹⁶⁾, Bauer⁸⁾씨 등과 같이 내반성 및 외반성 각성변형이 10° 이상시는 이차적인 골성 관절염을 피하기 위하여 예방적으로 경골과하 골절술을 시행하여 교정해 줘야 한다고 하였다. 경골과 골절시 수반되는 연부 조직의 손상에 대하여, Bakalim⁷⁾, Hohl 및 Luck²⁰⁾, Martin³⁷⁾, Porter⁴⁰⁾등은 경골외과 골절시 내측부 인대 파열이 가장 많고, 다음이 전방 십자

인대 파열이라고 하였고, Martin³⁷⁾은 외반력을 슬관절에 가할시 전 경골과 부하는 측성부하에 인대장력 부하의 합과 같다고 하였으며, 그러므로 경골외과 골절시 내측부 인대 손상이 많다고 하였으며, 이때는 stress view로 clear space를 관찰하여 이 인대 손상 여부를 조사하여야 한다고 하였다. 인대 손상시 치료에 대하여 Caldwell¹⁰⁾, Cave¹¹⁾, Smillie⁶⁰⁾등은 경골과 골절시 인대 손상은 치료할 필요가 없다고 하였으며, Martin³⁷⁾, Shelton⁵⁷⁾등은 경골과 골절시 인대 파열의 진단은 어려우며, 약 10%의 bumper fracture에서 내측부 인대 파열이 있다고 하였으며, 슬관절의 안정도를 높이기 위하여 10일 이내에 치료해 줘야 한다고 하였다. 경골과 골절의 합병증으로 슬관절 운동장애가 임상적으로 중요한 문제를 야기하는데 Hohl 및 Luck²⁰⁾은 동물 실험상 인공적으로 야기한 경골과 골절시 장기간 교정은 관절내 유착을 야기하는데, 그 이유는 관절내의 pannus 형성과 심한 유착으로 운동 장애가 온다고 하였으며, 그는 골절시 섬유조직 증식과 관절연골의 퇴행성 변화로 인한 관절 반응에 의해 유착을 야기한다고 하였다. 그러므로 가능한한 조기운동을 시키는 것이 관절의 유착을 방지하는 데 중요하다고 하였다. 기타 합병증으로 비골 신경 마비등이 있는데 저자의 경우도 2례가 있었다.

경골극 골절에 대해 Meyers^{43,44)}씨 등은 연령은 8세에서 13세의 소아기에 많고 이 시기의 골절은 주위 지지 조직인 인대 손상을 야기하는 경우가 적다고 하였고 대부분 보존적 요법으로 치료가 잘 된다고 하였으며 성인에서의 경골극 골절은 전방 십자인대 등의 손상을 잘 동반한다고 하였으며, 치료는 수술적 요법으로 교정해 줘야 한다고 하였다. Meyers^{43,44)}씨 등은 경골극 골절을 골편의 변위에 따라 다음과 같이 4 type으로 분류하였다.

① Type I : 골편이 최소로 변위되거나 골편의 전방부가 약간 융기된 것.

② Type II : 골편의 전방부가 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 정도 융기 분리된 것.

③ Type III-A : 골편이 완전히 경골에서 분리된 것.

④ Type III-B : 골편이 회전된 것.

경골극 골절의 대부분(80% 이상)이 Type I 및 Type II이고, 이때는 보존적 요법으로 치료하고, Type III-A나 III-B에서는 수술적 요법으로 치료해야 된다고 하였으며, 저자에서도 Type III-A 1례에서 wiring으로 치료한 바 있다.

결 론

슬관절부 골절 77례에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절 원인으로서 교통사고 58례(75.3%), 추락사고 12례(15.6%), 직접타박 7례(9.1%)이었다.
2. 성별로는 남자 63명(81.8%), 여자가 14명(18.2%)이었다.
3. 연령은 대퇴골과 골절시 30세 미만, 경골과 골절시 10대에서 40대의 젊은 층에 많았다.
4. 골절은 대퇴골과 및 상과부 골절이 42례, 경골과 골절 28례, 경골극 골절 7례였다.
5. 대퇴골과 골절에서 27례에서 보존적 요법으로 치료하였으며, 수술적 요법은 13례에서 시행했고 2례에서 대퇴부 절단을 시행했다.
6. 경골과 골절에서 14례에서 보존적 요법, 12례에서 수술적 요법으로 치료했고, 2례에서 대퇴부 절단을 시행했다.
7. 결과는 추후관찰이 가능했던 60례중 대퇴골과 골절시 보존적 요법은 87.5%, 수술적 요법을 54.5%에서 acceptable 했고, 경골과 골절시 보존적 요법은 66.7%, 수술적 요법은 72.7%에서 acceptable 결과를 얻었다.

REFERENCES

1. Allen, R.C., William, L.H. and James, E.B.: *Abduction injuries of the distal femoral epiphysis. Clin. Orthop.*, 115:189-194, 1976.
2. Anderson, R. and Loughlen, I.: *Fractures of tibial plateau. Clin. Orthop.*, 4:10-23, 1954.
3. Anderson, L.D.: *Compression plate fixation and the effect of different type of Internal Fixation on fracture healing. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 191-208, 1965.
4. Apley, A.G.: *Fractures of lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. J. Bone and Joint Surg.*, 38-B: 699-708, 1956.
5. Austine, B.: *Internal fixation for supracondylar fracture of femur in the elderly patient. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B: 420-424, 1971.
6. Badgley, C.E. and O'Connor, S.J.: *Conservative treatment of fractures of the tibial plateau. Arch. Surg.*, 64:506-515, 1952.
7. Bakalim, G. and Wilppula, E.: *Fractures of tibial condyles. Acta Orthop. Scand.*, 44: 311-322, 1973.
8. Bauer, G.C.: *Tibial osteotomy in Gonarthrosis. J. Bone and Joint Surg.*, 51-A: 1545-1563, 1969.
9. Bonney, G.: *Thrombosis of femoral artery complicating fracture of femur. Treatment by endartectomy. J. Bone and Joint Surg.*, 45-B: 344-345, 1963.
10. Caldwell, E.H.: *Fractures of the condyles of the tibia. Surg. Gynecol. Obstet.*, 63:518-522, 1936.
11. Cave, E.F.: *Fractures of condyles of the tibia. Surg. Gynecol. Obstet.*, 86:289-294, 1948.
12. Connolly, J.F. and King, P.: *Closed reduction and early cast brace ambulation treatment of fractures. Part I. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 1559-1580, 1973.
13. Connolly, J.F., Dehne, E. and Lafollette, B.: *Closed reduction and early brace ambulation treatment of fractures. Part II. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 1581-1599, 1973.
14. Cornell, C.M. and Hardy, R.C.: *Plateau fracture of tibia. Surg.*, 28:735-743, 1960.
15. Cotton, F.J. and Berg, R.: *Fender fracture of the tibia at the knee. New Eng. J. Med.*, 201:989-995, 1929.
16. Coventry, M.B.: *Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of knee. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 984-990, 1965.
17. Crenshaw, A.H.(ed): *Campbell's Operative Orthopedics*. 5. St. Louis, C.V. Mosby, 1971.
18. David, J.S. and Donald, R.G.: *Fractures of the tibial plateaus. Clin. Orthop.*, 109:166-177, 1975.
19. Dovey, H. and Heerfordt, J.: *Tibial condylar fractures. A follow-up of 200 cases. Acta Chir. Scand.*, 137:521-531, 1971.

20. Elliot, R.B.: *Fractures of the femoral condyles: Experiences with a new design femoral condyle blade plate.* *South. Med. J.*, 52:80-95, 1959.
21. Elstrom, J., Pankovich, A.M., Sasson, H. and Rodriguez, J.: *The Use of Tomography in the Assesment of fracture of the tibial plateau.* *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 551-555, 1976.
22. Fagerburg, S.: *Tomographic analysis of depressed fracture within knee joint, and injuries to the cruciate ligaments.* *Acta Orthop. Scand.*, 27:219-227, 1958.
23. Freehafer, A., Goldman, S. and Chapman, K.: *Stubbin's arthroplasty for fractures of the tibial condyle.* *Clin. Orthop.*, 90:140-145, 1978.
24. Fryjordet, J.: *Operative treatment of tibial condylar fractures.* *Acta Chir. Scand.*, 138: 17-24, 1967.
25. Harlan, S.C., Jean, T., Patric, C. and Maurice, M.: *Fracture of distal one third of femur treated by Internal Fixation.* *Clin. Orthop.*, 100:160-170, 1974.
26. Harold, G.L.: *Osteoplastic reconstruction in severe fractures of the tibial condyles.* *Amer. J. Surg.*, 94:940-944, 1957.
27. Heerfordt, J. and Mouritzen, V.: *Follow-up on 50 cases with fractures of the lateral tibial condyle treated predominantly by operation.* *Acta Orthop. Scand* 42:430-431, 1971.
28. Hohl, M. and Luck, J.V.: *Fractures of the tibial condyles. A clinical and experimental study.* *J. Bone and Joint Surg.*, 38-A: 1001-1018, 1956.
29. Hohl, M.: *Tibial condylar fractures.* *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A: 1455-1467, 1967.
30. Hoover, N.W.: *Injuries of the popliteal artery associated with fractures and dislocations.* *Surg. Clin. North Amer.*, 41:1099-1112, 1961.
31. Ibsen, I., and Mossing, N.: *Conservative treatment of tibial condylar fractures.* *Acta Orthop. Scand.*, 42:431, 1971.
32. Jacobs, J.: *Patellar graft for severely depressed communitated fractures of the lateral tibial condyle.* *J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 842-847, 1965.
33. Jakobsen, A.: *Operative treatment of the lateral tibial condyle fractures.* *Acta Orthop. Scand.*, 23:34-50, 1953.
34. Klingensmith, W., Oles, P., and Martinez, H.: *Arterial injuries associated with dislocation of knee and fracture of the lower femur.* *Surg. Gynecol. Obstet.*, 120:961-964, 1965.
35. Kennedy, J.C. and Bailey, W.H.: *Experimental tibial-plateau fractures.* *J. Bone and Joint Surg.*, 50-A: 1522-1534, 1968.
36. Luft, U. and Pilgaard, S.: *Fractures of the tibial condyles.* *Acta Orthop. Scand.*, 42: 366-376, 1971.
37. Martin, A.F.: *The pathomechanics of the knee joint. I. The medial collateral ligament and lateral tibial plateau fractures.* *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A: 13-22, 1960.
38. Moll, J.: *The cast brace walking treatment of open and closed femur fractures.* *South. Med. J.*, 66:345-352, 1973.
39. Mooney, V., Nickel, V.L., Harvey, J.P. and Snelson, R.: *Cast-brace treatment for fractures of the distal part of the femur.* *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 1563-1578, 1970.
40. Moore, T.M. and Harvey, J.P.: *Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture.* *J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 155-160, 1974.
41. Müller, M.E., Allgower, M. and Willenegger, H.: *Technique of Internal Fixation of fractures.* New York, 1965.
42. Müller, M.E., etc all.: *Manual of Internal Fixation.* New York, 1970.
43. Meyers, M.H. and McKeever, F.M.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia.* *J. Bone and Joint Surg.*, 41-A: 209-222, 1959.
44. Meyers, M.H. and McKeever, F. M.: *Fractures of the intercondylar eminence of the tibia follow up note.* *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 1677-1684, 1970.

45. Neer, C.S., Grantham, S.A. and Shelton, M.L.: *Supracondylar fracture of the adult femur. J. Bone and Joint Surg.*, 49-A: 591-613, 1967.
46. Oleud, S.: *Osteotomy on the tibial tuberosity in fractures of the tibial condyle. Acta Orthop. Scand.*, 42:429-435, 1971.
47. Olerud, S.: *Operative treatment of supracondylar fractures of the femur. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 1015-1032, 1972.
48. Palmer, I.: *Fractures of the upper end of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 33-B: 160-166, 1951.
49. Porter, B.: *Crush fractures of the lateral tibial table. J. Bone and Joint Surg.*, 52-B: 676-687, 1970.
50. Rasmussen, P.S.: *Lateral condylar fracture of the tibia. Acta Orthop. Scand.*, 42:428, 1971.
51. Rasmussen, P.S.: *Tibial condylar fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 1831-1850, 1973.
52. Roberts, J.M.: *Fractures of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 50-A: 1505-1521, 1968.
53. Rockwood, C.A. and Green, D.P.: *Fractures. J.B. Lippincott. Co. Philadelphia.*, 1972.
54. Rombold, S.: *Depressed fractures of the tibial plateau. J. Bone and Joint Surg.*, 42-A: 783-797, 1960.
55. Rowe, C.R.: *The management of fractures in elderly patient is different. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 1048-1059, 1965.
56. Salter, R.B. and Harris, W.R.: *Injuries involving the epiphyseal plate. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A: 587, 1963.
57. Shelton, M.E., Neer, C.S. II. and Grantham, S.A.: *Occult knee ligament ruptures associated fractures. J. Trauma*, 11:853-856, 1971.
58. Slätis, P. and Ryöppy, S.: *AOI osteosynthesis of the distal one third of the femur. Acta Orthop. Scand.*, 42:162-172, 1971.
59. Slee, G.C.: *Fractures of the tibial condyles. J. Bone and Joint Surg.*, 37-B: 427-437, 1955.
60. Smillie, I.S.: *Injuries of the knee joint. ed. 4. Baltimore, Williams and Wilkins*, 1971.
61. Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Wallace, S. L.: *Fractures of the distal third of femur. A comparison of methods of treatment. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A: 784-807, 1966.
62. Tachjian, M.O.: *Pediatric Orthopedics. Philadelphia, W.B. Saunders Co.*, 1972.
63. Wade, P.R. and Okinaka, A.J.: *problem of the supracondylar fracture of the femur in the aged person. Amer. J. Surg.*, 97:499-512, 1959.
64. Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint injuries. ed. 4. Williams and Wilkins, Baltimore*, 1956.
65. Wilppula, E. and Bakalim, G.: *Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. Acta Orthop. Scand.*, 48:292-300, 1972.
66. Wright, P.B. and Stand Stanford, F.D.: *Supracondylar fractures of the femur. Clin. Orthop.*, 12:256-267, 1958.