

경골과 골절에 대한 수술적 치료

강북삼성병원 정형외과

김경철 · 최재열 · 김준식 · 제영수 · 원상연

— Abstract —

Operative Treatment of the Tibial Condylar Fracture

Kyung Chul Kim, M.D., Jae Yeul Choi, M.D., Joon Sik Kim, M.D.,
Young Soo, Jhe M.D. and Sang Yuon Woo, M.D.

Department of the Orthopaedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, Seoul, Korea

The tibial condylar fractures often produce disabilities of the knee joint because it is frequently accompanied by injuries of the ligaments and the menisci.

Schatzker had reported that the most common type of the tibial condylar fracture was pure central depression, but we have obtained the result that the most common one of these fractures is cleavage combined with depression and satisfactory outcome.

We have analyzed 28 cases of the tibial condylar fractures treated by operative method at the department of the orthopaedic surgery, Kangbuk Samsung Hospital from Jan. 1990 to May 1994.

We obtained the results as follows;

1. Males were predominant and the patient's mean age was 42 years.
2. The most common cause of injuries was pedestrian traffic accident.
3. The most common fracture type according to Schatzker's classification was type II, which was different from the result of Schatzker.
4. We have obtained 68% of acceptable results by Porter's criteria.

Key Words : Fracture, Condyle, Tibia, Operative treatment

※ 통신저자 : 김 경 철

서울특별시 종로구 평동 108

강북 삼성병원 정형외과 교실

* 본 논문의 요지는 1995년 추계 학술 대회에서 구연되었음.

1. 가 21 (75%), 가 7 (25%)

28 (25%) 가 , 22 68 42.4 30

가 8 (29%), 40 가 7 (25%), 50 가 8 (29%)

가

2. 가 22 (78.6%) 가 17 (77%)

6 (21.4%)

Schatzker 28) 가 가

3. 가 12 (42.9%), 16 (57.1%) , 24 (86%), 2 (7%) (Table 1).

1990 1 1994 5 35

가 가 28

7.28).

1990 1 1994 5 1

가 가 28

4. 분류

골절의 분류는 Schatzker 등²⁸⁾의 분류법에 의거하였으며, 제 I형 8례(28.6%), 제 II형 13례(46.4%), 제 III형 3례(10.7%), 제 IV형 2례(7.1%), 제 V형(3.6%), 제 VI형 1례(3.6%)로 제 II형이 가장 많은 빈도를 나타냈다(Table 2).

5. 동반 손상 및 동반 골절

총 7례(25%)에서 동측 슬관절의 연부조직 손상을 동반하였으며 내측 측부인대의 단독 손상이 3례(11%)로 가장 많았고, 외측 반월상 연골판만이 손상된 경우가 1례(4%)였으며, 나머지는 복합 손상이었다.

동반 골절은 11례(39%)에서 나타났으며 이중 비골 골절이 8례로 가장 많았다(Tale 3, 4).

6. 치료

관절의 함몰이 6mm - 8mm 이상, 골절 편의 분리가 5mm 이상인 경우에 관절경 혹은 관절 절개술을 시행하여 관절면의 일치를 확인한 후 내고정술을 시행하였다.

또한 경골과의 함몰이 심한 10례에서는 함몰 부위의 정복 및 골이식과 내고정을 실시하였고 이중 5례에서는 자가골 이식만을, 4례에서는 Pyrost 이식만을 실시하였고, 특히 심한 골 결손을 보인 1례에서 자가골 및 Pyrost를 이용한 골이식을 실시하였다.

관혈적 정복에 의한 급속 내고정물로는 나사못 사용이 8례(29%), 금속판 사용이 20례(71%)였으며, 동반된 인대 손상 및 연골판 손상의 치료로는 가능한 인대 및 연골판의 조기 봉합술을 시행하였고 다발성 파열을 보인 1례에서는 반월상 연골의 부분 절제술을 실시하였다.

수술 후에는 바로 사두고근의 등척성 운동(Q - Setting exercise)을 시행하여 근 위축을 방지하였고, 수술 후 견고한 내고정이 된 것을 확인할 수 있었던 경우에는 술후 1주 이내에 지속적 파동 운동 기계(Continuous Passive Motion)를 이용하여 관절운동을 시행하였으며, 인대 손상이 동반된 경우나 내고정이 견고하지 못한 경우에는 6주간 석고 고정을 시행한 후 관절운동을 시행하였다.

부분 체중 부하는 술후 8-12주 경에 시행하였고, 전 체중 부하는 술후 12주 후에 허용하였다.

Table 3. Combined Soft Tissue Injury

Injury	No. of cases						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
MCL	1	2					3
MCL+LCL		1					1
ACL+PCL+Lat. meniscus					1		1
ACL+MCL+PCL+Med. meniscus		1					1
Lat. meniscus	1						1
Total	2	4	0	0	1	0	7

Table 4. Combined Fracture

Injury	No. of cases						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Fibula	3	3			1	1	8
Femur	2		1				3
Patella			1				1
Tibial spine		2					1
Others	2		1			1	4
Total	7	4	3		1	2	17

7. 합병증

합병증은 총 8례(29%)에서 발생하였으며, 제 II형에서 5례(18%)로 가장 많이 발생하였고, 제 I형과 제 V형에서 각각 1례(4%)씩 발생하였다.

슬관절 운동의 구축 정도는 5도 이상, 굴곡이 90도 이하일 경우로 하였고, 각형성변형은 와전상 현저하나 외반이나 내반변형을 보이는 경우로 하였다.

슬관절 운동장애와 외상성 관절염이 각각 5례(17.9%)로 가장 많은 빈도를 보였으며 그 외 각형성 변형이 2례(7.1%), 술후 관절면의 함몰도 1례(3.6%) 있었다.

관절 강직은 심한 분쇄상 골절인 경우와 인대 및 반월상 연골판 손상이 동반되어 오랜 기간의 고정을 시행하였던 환자들에게서 주로 발생하였다.

8. 치료 결과 및 분석

치료 결과에 대한 판정은 Porter²³⁾의 판정 기준법에 따라 excellent, good, fair, poor의 4단계로 나누었고 excellent, good을 "양호(acceptable)", fair, poor를 "불량(unacceptable)"으로 판정하였다.

총 28례 중에서 양호(acceptable)가 19례(68%)였고 불량*unacceptable이 9례(32%)였으며 이 성적을 여러 가지 요인에 따라서 분석 평가하였다.

골절 양상에 따라 치료 성적을 분석하여 보면 제 I형 8례에서는 모두 양호한 결과를 얻었으며, 제 II

형 13례 중 5례, 제 III형 8례 중 1례, 제 IV형 2례 중 1례, 제 V형과 제 VI형 각각 1례에서 불량한 결과를 얻었다.

고평부 방사선(Tibial plateau view) 및 전산화 단층 촬영(CT scan)을 이용하여 측정한 함몰정도에 따른 치료 결과는, 10mm 이상의 함몰을 보인 7례 중 5례에서 불량한 결과를 얻어 함몰이 심할수록 결과가 불량한 것으로 나타났다.

또한 처음 복잡 골절 및 심한 골 결손에 따른 Pyrost 이식을 시행한 5례 중 4례에서 불량한 결과를 보여 Pyrost 이식을 시행한 경우에 결과가 불량한 것을 알 수 있었다.

증례 보고

교통사고로 인한 좌측 슬관절 통증을 주소로 내원한 52세 여자 환자로 단순 슬관절 전후면 및 측면

Fig. 1. Preoperative AP and Lateral view of left knee shows Schatzker's type II lateral condylar fracture.

Fig. 2. Radiograph of 1 week after open reduction and internal fixation with T-plate and autogenous iliac bone graft.

Fig. 3. Radiograph after removal of plate at postoperative 2 years and 1 month shows neither depression of articular surface nor angular deformity.

사진 촬영 결과 Schatzker의 분류상 제 II형이 골절이 발견되어 관절면의 해부학 적인 정복과 금속판을 이용한 내고정술 및 자가골 이식술을 시행하였다 (Fig. 1, 2).

2년 1개월 후 금속판 제거술을 시행한 결과 슬관절의 통증이나 관절운동의 제한은 없었으며 관절면의 유자를 보여 Porter의 판정 기준상 만족할 만한 결과를 보여주었다 (Fig. 3).

고 찰

경골과 골절은 1852년 Thamhayn³²⁾에 의해 최초로 기술된 이래 여러학자들에 의하여 bumper fracture¹⁴⁾, fender fracture¹²⁾ 등 여러 가지 명칭으로 불려 졌으며 최근에는 plateau fracture⁷⁾로 흔히 명명되고 있다.

수상 원인으로는 교통사고, 추락, 직접 외상 및

스포츠 손상 등이 있으며, Cubbins 등¹⁴⁾, Hohl과 Luch¹⁶⁾, Cotton과 Berg¹²⁾ 등은 보행자에 대한 차량의 바퀴 또는 완충기 충돌에 의한 골절이 가장 많은 것으로 보고하였으며, Wilson과 Jacobs³⁵⁾, Apley⁶⁾ 등은 추락에 의한 경우가 더 많다고 보고하였다.

그러나 최근에는 교통 수단의 가속화 및 대중화로 교통사고에 의한 수상의 빈도가 늘어나는 추세로 문 등²⁾ 및 안 등³⁾은 교통사고가 가장 흔한 수상 원인으로라고 하였으며, 저자들의 경우에도 교통사고가 78.6%로 대부분을 차지하였다.

경골과 골절은 내측과 (medial condyle) 또는 외측과 (lateral condyle)에 모두 발생할 수 있지만 슬관절의 정상 체중 부하는 내측 면을 지나고 슬관절 자체가 외번력에 의한 외상을 더 빈번히 받으며 또 경골 외과골의 골주가 내과골보다 더 약하므로 외과골절이 내과 골절보다 많다고 하였다^{11, 26)}. 또한 대퇴과의 앞이 더 좁아서 슬관절이 신전 되면 좁은 앞쪽 대퇴과와 접하게 되고, 완전히 신전하면 대퇴골이 약간 내 회전하여 경골 외과의 바깥 0.5cm부근은 대퇴과와 접하지 않고 외측으로 돌출하게 되어 이것 또한 경골 외과 골절이 더 쉽게 일어 나는 이유의 하나라고 하였다^{26, 33)}. 대퇴 외과골의 전방부는 썩기 모양으로 돌출되어 있어 슬관절이 신전 상태에서 외번력 및 압박력이 작용할 때는 경골 외과에 분리 골절이 일어나며 슬관절의 굴곡 시에는 대퇴 외과의 후방부가 전체적으로 압박함으로써 경골과에 함몰 골절이 일어난다고 하였다.

경골 내과 골절은 내번력 및 압박력에 의해 발생 하는데 내과 부위는 외과와 같은 비골에 의한 바침 벽이 없고 대퇴내과의 모양이 대퇴 외과와 비교하여 완만하여 전 함몰형의 골절이 용이하게 발생한다고 하였다.

양측 경골과의 분쇄 골절은 축성 압박력에 의하여 생기나 외번 및 내번 압박력이 외과 및 내과골절을 발생시킬 수 있는 것 보다 더 강할 시에도 발생할 수 있다 하였다. Courvoisier¹³⁾나 Rasmussen²⁶⁾의 보고에 의하면 외과 골절이 각각 55% 및 71%라 하였으며, 내과 골절은 단지 14% 및 11%라 이야기하였고, 양측 경골과에 동시에 골절이 있는 경우가 각각 31% 및 18%였다고 하였다. 저자들의 경우에도 외과 골절이 86%로 현저하게 많았다.

경골과 골절의 분류는 Apley⁶⁾, Kennedy와 Bailey¹⁹⁾, Schatzker²⁸⁾, Schulak과 Gunn³⁰⁾ 등 여러 학자들에 의한 분류법이 보고되어 왔다. Hohl¹⁶⁾은 방사선상의 특징, 치료의 문제점, 예후 등을 고려하여 분류하였고, Apley^{6,7)}는 골절선의 방향 및 골절의 전위 정도에 따른 분류법을, Schulak과 Gunn³⁰⁾은 해부학적인 면 및 임상적 적용성에 따른 분류법을 시도하였다. Schatzker²⁸⁾는 나이빈도, 병리 해부학적인 요인, 치료 방법에 따라 분류하였으며 호발 형태는 제 III형이 가장 빈발하고, 다음이 제 II형 및 제 VI형 순 이라 하였으며 저자들도 원인 인자 및 치료 방법을 고려한 Schatzker의 분류법을 이용하였다. 그러나 전 등⁵⁾은 제 II형이 35.4%로 가장 많은 빈도를 보였다고 하였으며 저자들의 경우에도 제 II형 46.4%로 가장 많은 빈도를 보여 Schatzker와는 다른 결과를 나타냈다.

경골과 골절의 진단은 통상적인 경골 근위부를 포함한 슬관절의 전후면, 측면 혹은 사면 단순방사선 소견에 의해서 비교적 용이 하지만, Moore와 Harvey²²⁾는 해부학적으로 경골과의 슬관절 면이 정상인에게서 76 ± 3.6 도의 경사가 있음을 발견하고 슬관절의 전후면상을 10-15도 후하방으로 촬영하는 경골 고평부상(tibial plateau view)을 고안하여 고평부의 함몰 정도를 보다 정확히 측정할 수 있다고 하였고, Schioler²⁹⁾와 Elstrom 등¹⁵⁾은 정확한 치료를 위해 골절선, 골절의 함몰 및 전위 정도를 정확히 알기 위해 단층 촬영(tomography)이 필요하다고 하였다. 또한 Rafii²⁴⁾와 김 등¹⁾은 경골과 골절에서 전산화 단층 촬영(CT scan)은 골절의 양상 특히 함몰이나 분리 정도를 측정하는데 아주 정확하며, 촬영 시간이 비교적 짧기 때문에 고령이나 다발성 손상 환자에서 위치 변경이나 복잡한 시술을 거치지 않고 용이하게 시행할 수 있으며 석고나 부목이 영사에 변화를 가져오지 않기 때문에 제거해야 할 필요가 없으며 세로 및 가로 상의 영상의 재구성을 통하여 3차원적인 해석이 가능하다고 하였다. Martin²¹⁾은 관절의 불안정성을 알기 위하여 전신 마취하에 부하 방사선(stress view)을 촬영해야 한다고 하였고 이때 측부인대가 파열되면 부하 방사선상 슬관절 간격이 건 측과 비교할 때 1mm 이상 증가된다고 하였다.

동반 손상으로는 십자인대나 측부인대 손상, 반월

상 연골관 손상과 함께 드물지만 신경 및 혈관 손상이 있을 수 있다. Blokker 등⁸⁾은 내측 측부인대 손상이 15.7%, 십자인대 손상이 9.4%, 반월상 연골관 손상이 25%에서 볼 수 있다고 하였으며, Bradford 등⁹⁾에 의하면 반월상 연골관 손상은 슬관절에 외반력, 내반력 또는 회전력으로 발생되고, 완전 파열 시는 완전 절제술을, 변연부의 단순 파열 시는 봉합술이 좋다고 하였다.

치료의 목적은 슬관절 기능을 유지하고 골관절염이나 잔여 불안정성을 최소화시키는데 있었으며, 관혈적, 비관혈적 요법 등 치료의 선택에 있어서는 많은 논란이 있어 왔다. Apley⁶⁾, Cotton과 Berg¹²⁾, Brown과 Sprague¹⁰⁾ 등은 비관혈적 요법을, Rombold²⁷⁾, Porter²³⁾, Laros와 Spiegel²⁰⁾ 등은 관혈적 요법을 주장하였다.

관혈적 정복의 기준은 1956년 Hohl과 Luch¹⁷⁾은 함몰이 10mm 이상, 분리 간격이 5mm 이상일 때 관혈적 정복술 및 내고정술을, 1960년 Rombold²⁷⁾는 5mm 이상의 함몰, 건 측에 비해 각변형이 5도 이상, 양측 경골과 분쇄 골절이 있을 때, Porter²³⁾는 10mm 이상의 함몰이 있을 때 관혈적 요법을 주장하였고, 1975년 Schulak과 Gunn³⁰⁾은 관절면 함몰이 5mm 이상, 골절 분리 간격이 10mm 이상, 외반 혹은 내반 부하 시 정상 측과 비교하여 각변형이 5도 이상일 경우 관혈적 요법을 시행해야 한다고 하였다. 저자들은 위의 원칙에 의거하여 제 I형에서는 전이가 있는 경우, 제 II형에서는 6 - 8mm 이상의 함몰이나 전이가 있는 경우와 불안정성이 인지되는 경우, 제 III형은 제 II형에 준하여 관혈적 정복을 시행하였고, 제 IV, V, VI형에서는 거의 모든 경우에 있어 견고한 내고정 및 조기 관절 운동과 지면 체중 부하로써 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 경골과 골절에 수반되는 인대 손상은 관절의 불안정성을 초래하므로 일차적으로 인대 봉합술을 시행하는 것을 원칙으로 하였으며, 인대 손상이 의심되는 경우에 있어서는 수술 전 마취 하에 부하 방사선(stress view)을 촬영하거나, 수술시 관절경 혹은 관절 절개술을 통하여 확인 후 일차적으로 인대 봉합술을 동시에 시행하였다. 이 등⁴⁾에 의하면 골 결손이 크거나 공여 부위가 부족한 경우, Pyrost 이식술을 시행하여 합병증으로 병소의 지속적인 동통을 관찰하였으며, 저자들에서도 관혈적 정복 후 골 결손 부가 발생하여

Pyroost 이식술을 시행하였던 5례 중 4례에서 불량한 결과를 얻어 Pyroost 이식술 사용할 때는 보다 세심한 주의가 요할 것으로 사료되었다.

합병증으로 Hohl¹⁶⁾은 운동 장애, 불안정성, 각 변형, 신전 장애, 동통, 근 위축 및 외상성 관절염 등을 보고하였으며, Rasmussen²⁶⁾은 골절의 양상, 각 변형 특히 외반 변형, 슬관절의 불안정성 등이 외상성 관절염 등과 관련이 있으며, 환자의 나이가 지속적인 관절면의 국소 함몰과는 관련이 없다고 하였다. 저자들 경우에도 인대 손상이 포함된 경우를 포함하여 슬관절의 운동 장애와 외상성 관절염이 각각 5례로 가장 많았다.

치료 후 예후에 영향을 미치는 요소로는 Porter²³⁾는 수상 당시의 함몰 정도, Wilppula와 Bakalim³⁴⁾은 인대의 불안정성, Jacobsen¹⁸⁾과 Rasmussen²⁶⁾은 외상성 관절염의 발생을 주장하였으며, Schatzker 등²⁸⁾은 골조송증이 치료 방법에 상관없이 나쁜 결과를 초래한다고 하였다. 저자들의 경우 관혈적 치료를 한 28례 중 68%에서 만족스러운 결과를 보였으며, 심한 분쇄 골절 및 동반 손상, 불안정한 골절 정복, 장기간의 석고 붕대 고정 등의 경우에 예후가 불량하였다.

결 론

본 강북 삼성 병원 정형외과에서는 1990년 1월부터 1994년 5월까지 35례 중 수술로 치료하여 최소 1년 이상 추시가 가능했던 28례의 경골과 골절에 대해 분류, 치료 및 그 결과에 대해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발생 빈도는 남자에게서 더 높으며, 평균 연령은 42세였다.
2. 가장 흔한 수상 원인은 보행 교통사고였다.
3. Schatzker의 분류상 가장 흔한 형은 제 II형으로 Schatzker의 결과와는 다르게 나타났다.
4. 치료 결과의 판정은 Porter의 분류를 따랐으며 수술적 치료결과 68%에서 "양호"의 결과를 나타냈다.

REFERENCES

1) 김준영, 조우신, 김여섭, 강병권 : 경골과 골절을 위

한 전산화 단층 촬영의 이용. *대한정형외과학회지*, 22-1:260-268, 1987.

- 2) 문명삼, 우영근, 심선식 : 슬관절부 경골과 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 24-1:8-14, 1989.
- 3) 안진환, 이상언, 오철진, 김승기 : 경골과 골절의 임상적 분석. *대한정형외과학회지*, 25-3:684-691, 1990.
- 4) 이한구, 이영인, 고영도, 서중배 : 골 결손에 대한 Pyroost의 효과. *대한정형외과학회지*, 26-3:916-921, 1991.
- 5) 전철홍, 김상수, 이병창, 나범수 : 경골과 골절에서 수술적 치료 후의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 28-5:1712-1724, 1993.
- 6) Apley A : Fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North America*, 10-1:75, 1979.
- 7) Apley AG : Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilization. *J Bone Joint Surg*, 38-B:699-708, 1956.
- 8) Blokker CP, Rorabeck CH, Bourne RB : Tibial plateau fractures - An analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop*, 182: 193-199, 1984.
- 9) Braford CH, Kilfoyle RM, Kelleher JJ and Magill HK : Fracture of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 32-A:39-47, 1950.
- 10) Brown GA and Sprague BL : Cast brace treatment of plateau and bicondylar fractures of the proximal tibia. *Clin Orthop*, 119:184-193, 1976.
- 11) Burri C, Bartzke G, Coldwey J and Muggler E : Fractures of the tibial plateau. *Clin Orthop*, 138:84, 1979.
- 12) Cotton FJ and Berg R : Fender fracture of the tibia at the knee. *New England J Med*, 201:989-995, 1929.
- 13) Courvoisier E : Les fractures intraarticulaires de L'extremite superieure du tibia. *Helvetica Chir Acta*, 32:257-263, 1965(Quoted 서정택, 김휘택, 장재원, 유충일 : A clinical study of tibial condylar fracture. *대한정형외과학회지*: 27-2:449-461, 1992.
- 14) Cobbins WR, Conley AH and Seiffert GS : Fractures of the lateral tuberosity of the tibia with displacement of the lateral meniscus between the fragment. *Surg Gynec Obstet*, 48:106-108, 1929.
- 15) Elstrom J, Pankovich AM, Sassoon H and Rodriguez J : The use of tomography in the assessment of fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg*, 58-A:551-555, 1976.
- 16) Hohl M : Tibial condylar fractures. *J Bone Joint*

- Surg*, 49-A:1455-1467, 1967.
- 17) **Hohl M and Luch JV** : Fractures of the tibial condyle-A clinical and experimental study. *J Bone Joint Surg*, 38-A:1001-1008, 1956.
 - 18) **Jacobsen A** : Operative treatment of lateral tibial condyle-A follow up study of 68 cases. *Acta Orthop Scan*, 23:34-50, 1953.
 - 19) **Kennedy I and Bailly W** : Experimental tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 50-A:1522-1534, 1968.
 - 20) **Laros GS and Spiegel PG** : Tibial Plateau Fractures. *Chin Orthop*, 138:12-17, 1979.
 - 21) **Martin AF** : The pathomechanics of the knee joint-The medial collateral ligament and lateral tibial plateau fracture. *J Bone Joint Surg*, 42-A:13-22, 1960.
 - 22) **Moore TM and Harvey JP** : Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg*, 56-A:155-160, 1974.
 - 23) **Porter B** : Crush fracture of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 52-B:676-687, 1970.
 - 24) **Raffi M** : Computed tomography of tibial plateau fracture. *AJR*, 142:1181-1186, 1984.
 - 25) **Rasmussen PS** : Tibial condylar fracture as a cause of degenerative arthritis. *Acta Orthop Scan*, 43:566-575, 1972.
 - 26) **Roberts JM** : Fractures of the condyles of the tibia : Anatomical clinical End result study of 100 cases. *J Bone Joint Surg*, 50-A:1505-1521, 1968.
 - 27) **Rombold C** : Depressed Fractures of the Tibial Plateau. *J Bone Joint Surg*, 42-A:783-797, 1960.
 - 28) **Schatzker J, McBroom R and Bruce D** : The tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 138: 94-104, 1979.
 - 29) **Schioler G** : Tibial condylar fractures with a particular view to the value of tomography. *Acta Orthop Scan*, 42:462, 1971.
 - 30) **Schulak DL and Gunn DR** : Fracture of the Tibial Plateau. *Clin Orthop*, 109:166, 1975.
 - 31) **Scotland T and Wardlaw D** : The use of cast-bracing as treatment for fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg*, 63-B:575-578, 1981.
 - 32) **Thamhayn C** : Intersanter burchdes condylus tibiae. *Q Deutsch Chir*, 6:327-329, 1852(*Quoted* 안진환, 이상언, 오철진, 김승기 : 경골과 골절의 임상적 분석, *대한정형학회지*, 25-3:684-691, 1990).
 - 33) **Ulin R** : Unusual etiology of the "Fender Fracture". *New Engl J Med*, 210:480-481, 1934.
 - 34) **Wippula E and Bakalim G** : Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. *Acta Orthop Scan*, 43:292-300, 1972.
 - 35) **Wilson WJ and Jacobs JE** : Patella graft for severely depressed fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 34-A:436-442, 1952.