

슬개골 골절의 수술적 치료

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실
노 권 재

= Abstract =

Operative Treatment in Patellar Fracture

Kwon Jae Roh

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

The aim of treatment in patellar fracture is the restoration of knee joint function and quadriceps muscle power. In this series, we experienced 37 cases of patellar fractures from March 1981 to March 1987 which were treated with operative care and followed-up at least 2 years at Department of the Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University.

The results were as follows :

- 1) Most fractures were encountered in man from twenties to thirties.
- 2) The traffic accident was the most prevalent cause(17 cases, 47%) and 24 cases(65%) of fracture were induced by direct injury.
- 3) The most frequent configuration of fractures was comminuted.
- 4) Among the operative methods, the result of the tension band wiring was superior to other operative methods, but not significantly.
- 5) The long-term result of patellar fracture with operative management following trauma may be directly related to this initial damage, involvement of articular surface, duration of immobilization and operative method.

KEY WORDS : Fracture · Patella · Operative treatment.

서 론

슬개골은 인체에서 가장 큰 종자골이며 대퇴사두근의 기계적 작용을 증가시키고 대퇴원위부의 관절면골에 영양을 돕고 외상으로부터 대퇴과를 보호하는 기능을 갖고 있다.

슬개골 골절은 전체 골절의 약 1%를 차지하며 대부분은 관절면의 손상을 동반하고 있으므로,

슬개 대퇴골간 관절의 외상성 관절염, 슬관절 강직 및 신전기전 약화등의 후유증을 유발하므로 세심한 치료를 요한다.

저자는 1981년 3월부터 1987년 3월까지 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서 수술적 치료를 받은 슬개골 골절 환자중 최소 2년간 추시가 가능하였던 35명, 37례를 대상으로 치료결과를 분석하고 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1981년 3월부터 1987년 3월까지 6년간 이화여자대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 입원 치료한 슬개골 골절환자중, 수술적 치료를 시행한 후 최소 2년간 추시가 가능하였던 환자 37례를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

환자의 연령, 성별, 부위 및 골절의 양상등을 임상적으로 분석하고 관혈적 정복술에 따른 골유합기간에 대한 평가를 방사선 소견으로 관찰하였으며, 또한 골유합후 근력 및 관절운동 상태등을 기능적으로 관찰, 검토하였다.

결 과

1. 성별 및 연령분포

전체 35명의 환자중 남자가 26명(74%), 여자가 9명(26%)으로 남자에서 월등히 많았으며, 연령별로는 활동기 연령인 20대와 30대가 각각 14명(40%) 및 10명(29%)으로 대부분을 차지 하였고, 평균 연령은 34.5세였다(Table 1).

2. 발생원인 및 기전

교통사고가 17례(47%)로 가장 많았으며, 미끄러지거나 추락에 의한 것이 12례(32%)순이었다. 기전별로는 직접외력에 의한 것이 24례(65%)였으며, 간접외력에 의한 것이 7례(19%), 복합외력에 의한 것이 6례(16%)였다(Table 2).

3. 골절의 부위 및 형태에 따른 분류

우측이 20례, 좌측이 13례, 양측성이 2례였으며,

Table 1. Age and sex distribution

Age/sex	Male	Female	Total(%)
20-29	10	4	14(40)
30-39	7	3	10(29)
40-49	5	1	6(17)
50-59	4		4(11)
60-69		1	1(3)
Total(%)	26(74)	8(26)	35(100)

Table 2. Mechanism of injury

Mechanism of injury	No. of cases(%)
Direct	24(65)
Indirect	7(19)
Mixed	6(16)
Total	37(100)

8례에서 개방성 골절이었다. 골절의 분류는 골절선의 양상 및 분쇄정도에 따라 횡골절, 수직골절, 분쇄골절로 분류하였으며 다시 분쇄골절은 전위성 및 비전위성으로 나누었다. 이중 분쇄골절이 23례(62%), 횡골절이 14례(38%)였으며, 분쇄골절중 비전위성골절이 11례(48%), 전위성 골절이 12례(52%)였다(Table 3).

4. 동반손상

동반손상으로는 동측 경골골절이 8례로 가장 많았고, 동측 대퇴골 골절이 5례, 뇌손상이 3례순이었다(Table 4).

5. 치료방법

수술적 치료방법은 주로 골절편의 전위정도, 골절의 형태 및 손상정도에 따라 선택하였으며, 16례(43%)에서는 압박대술법(Tenson band wiring)을, 10례(27%)에서는 환상철선고정법(Circumferential wiring)을 시행하였으며 분쇄의 정도가 심하거나 골편의 크기가 작아 내고정이 불가능하였던 11례(30%)에서는 부분 또는 완전 절제

Table 3. Type of fracture

Type	No. of case(%)
Transverse	14(38)
Vertical	0(0)
Comminuted	23(62)
undisplaced	11
displaced	12
Total(%)	37(100)

Table 4. Associated injury

Asso. injury	No. of cases(%)
Ipsilateral femur Fx.	5(26)
Ipsilateral tibia Fx.	8(42)
Cerebral injury	3(16)
Ankle Fx.	1(5)
Others	2(10)
Total(%)	19(100)

Table 5. Methods of operation

Method/type	Transverse	Comminuted		Total(%)
		Undisplaced	Displaced	
Tension band wiring	9	4	3	16(43)
Circumferential wiring	5	4	1	10(27)
Partial patellectomy	0	2	6	8(22)
Total patellectomy	0	1	2	3(8)
Total(%)	14(38)	11(30)	12(32)	37(100)

Table 6. Result

Result/time	6 months(%)	2 years(%)
Excellent	22(59)	26(70)
Good	11(30)	6(16)
Poor	4(11)	5(14)
Total(%)	37(100)	37(100)

술을 시행하였다(Table 5).

6. 술후처치 및 결과

술후 약 2주간 장하지 부복고정이나 원통석고로 고정하였으며, 슬관절부의 동통 및 부종의 소실된 후 사두고근 강화운동 및 하지거상운동을 시작하였다. 술후 2주후에 체중부하를 허용하였으며 4~6주후에 외고정 제거와 동시에 관절운동을 위한 물리치료를 시행하였다.

술후 치료 결과 판정은 각 치료방법에 대하여 Wilkinon¹⁾의 기준에 따라 분류하였으며, 우수(excellent)는 슬관절부의 동통, 부종, 강직 및 운동제한이 없으며 정상근력을 유지할 수 있는 경

우이며, 양호(good)는 경도의 동통 및 부종과 운동제한이 있는 경우, 불량(poor)은 동통 및 부종과 현저한 운동제한이 있으며 사두고근의 근력약화가 뚜렷한 경우로 분류하였다. 임상적 또는 방사선학적 골유합이 이루어진 술후 평균 6개월후에 기능적 평가를 하였으며, 압박대술법을 시행한 16례에서는 우수가 12례(75%), 양호가 3례(19%), 불량이 1례(6%), 환상철선 고정법을 시행한 10례에서는 우수가 6례(60%), 양호가 3례(30%), 불량이 1례(10%)였고, 슬개골 부분 또는 완전절제술을 시행한 11례에서는 우수가 4례(35%), 양호가 5례(45%), 불량이 2례(20%)에서 관찰되었다.

술후 2년후에 장기 추시결과, 압박대술법을 시행한 16례에서 우수가 13례(82%), 양호가 2례(12%), 불량이 1례(6%)였으며, 환상철선 고정법을 시행한 10례에서는 우수가 8례(80%), 양호가 1례(10%) 및 불량이 1례(10%)였으며, 슬개골 절제술을 시행한 11례에서는 우수가 5례(46%), 양호가

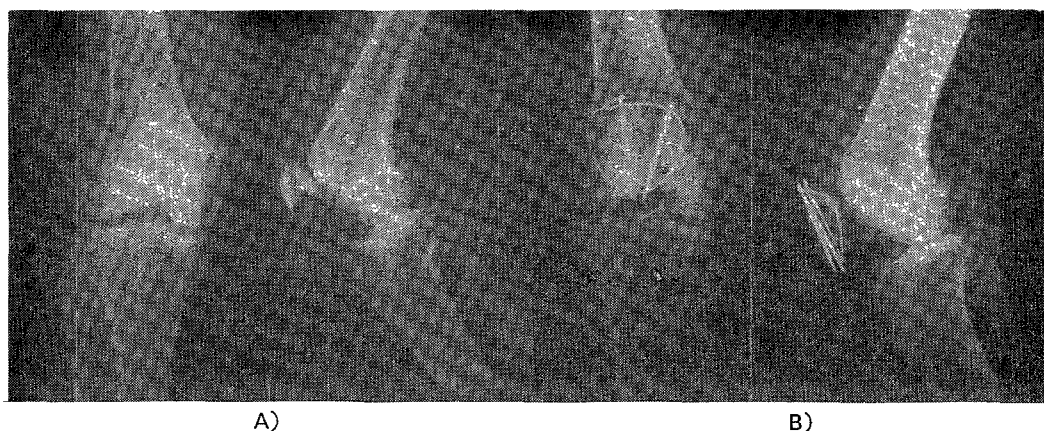
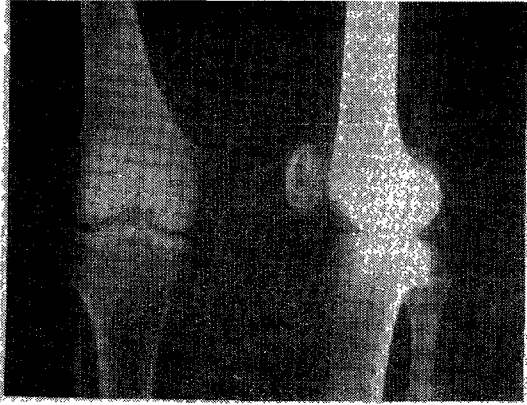


Fig. 1-A). 45-year old female was injured by direct force & X-ray shows comminuted fracture of patella. Fig. 1-B). Open reduction & internal fixation with tension band wiring.



C)

Fig. 1-C). Follow-up after 2 years.

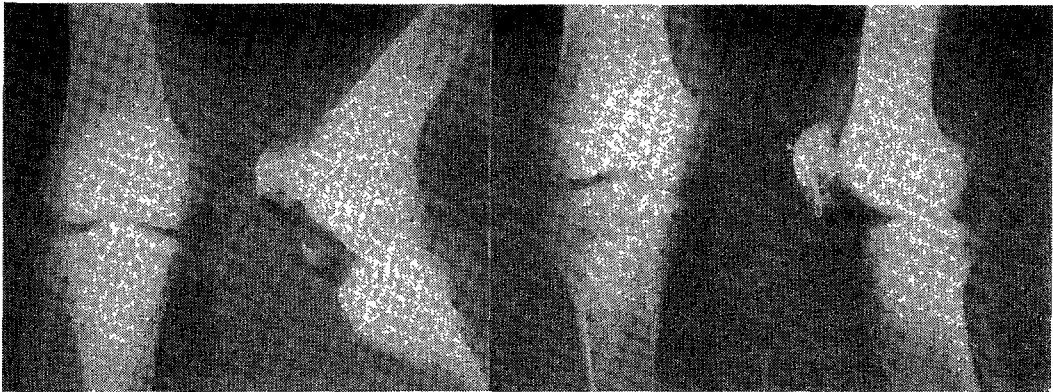
3례(27%), 불량이 3례(27%)였다. 이중에 불량으로 평가된 총 5례에서는 3례에서 경골골절과 1례에서 대퇴골 골절이 동반되었던 예이다(Table 6).

7. 합병증

술후 일시적 표재성 감염이 3례, 외상성 관절염이 3례, 슬관절강직이 2례, 이소성골화 및 강선의 파손과 재전위가 각각 1례였으며 불유합이나 무혈성괴사는 없었다.

고 찰

슬개골은 가장 크고, 골막이 없는 삼각형의 종자골로써, 슬개골의 전면에는 사두고근건의 얇은



A)

B)

Fig. 2-A). 25-year old male was injured by indirect force & X-ray shows transverse fracture of patella

Fig. 2-B). Open reduction & internal fixation with circumferential wiring

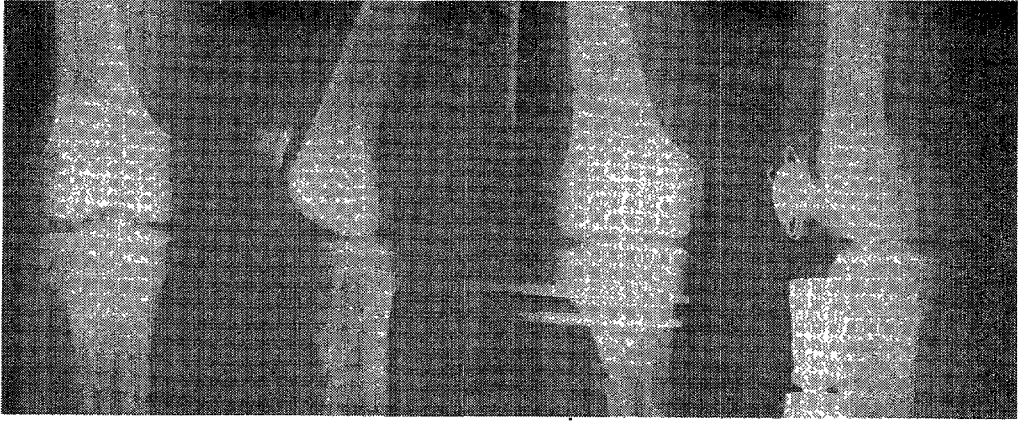


C)

D)

Fig. 2-C). Metal failure & re-displacement of patella were found at motion of knee.

Fig. 2-D). Patial patellectomy was performed.

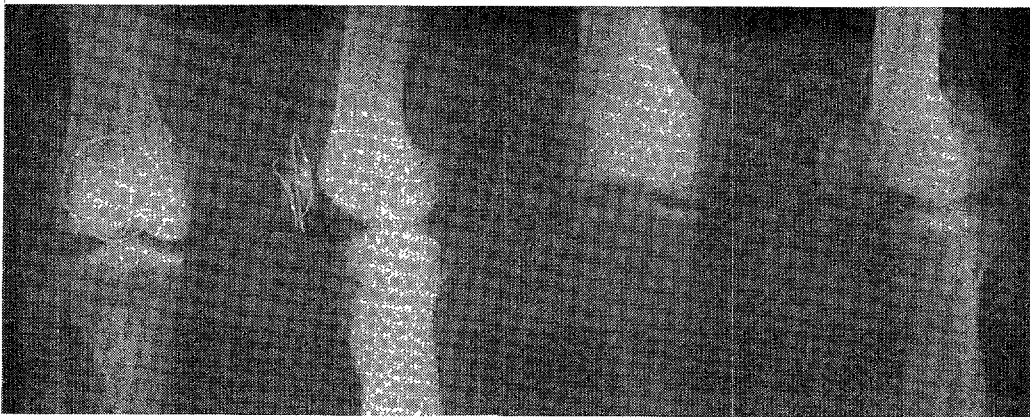


A)

B)

Fig. 3-A). 32-year old male was injured by direct & indirect force & X-ray shows comminuted fracture of patella & proximal tibia.

Fig. 3-B). Open reduction & internal fixation with circumferential wiring.



C)

D)

Fig. 3-C). Union after 8 weeks of operation.

Fig. 3-D). Follow-up after 2

막이 통과하여 슬개건과 합치게 되며, 후면은 관절연골로 덮혀있어 대퇴골과의 관절면을 이루므로 슬개골 골절은 정확한 정복이 필요하다. 슬개골은 연계작용(linkage action), 신전역출장 작용(extensor moment arm), 지렛작용(leverage action)등의 기계적 작용과 관절의 보호 및 영양공급, 그리고 대퇴골과 사두고근의 마찰을 감소시켜 주는 작용을 한다. 슬개골 골절은 Thomson²⁾과 Heineck³⁾에 의하면, 40대에 호발하고 남자에서 더 많이 발생한다고 하였으며, 저자의 경우에는 평균연령이 35.5세였고, 남자가 27례로 여자보다 많았다.

Griswold⁴⁾에 의하면 골절기전은 직접외력, 간접외력 및 직접력에 의하여 일어나는데 직접외력에 의한 경우는 전위가 없는 단순 횡골절(simple transverse fracture), 수직골절(vertical fracture), 변연골절(marginal fracture) 및 정상분쇄골절이 일어나며, 간접외력에 의한 경우는 건막이 파열되며 골절편이 상하로 분리되는 횡골절이 일어나며, 정접력에 의한 경우는 골연골 골절(osteochondral fracture)이 일어난다고 하였다.

저자의 경우에는 직접외력이 19례, 간접외력이 10례 및 복합외력에 의한 것이 8례였다. 또한 Gris-

wold⁴⁾는 직접타박(Dashboard injury)에 의한 골절은 성상분쇄골절이 가장 많고 사두고근의 긴장 상태에서 갑자기 슬관절을 굴곡하여 일어나는 간접외력에 의한 골절은 대개 상하로 분리되는 횡골절이 흔하다고 하였다. Bostrom⁵⁾은 이중 횡골절이 가장 흔하다고 보고하였으나 김⁶⁾은 교통사고로 인한 직접타박과 수상당시의 갑작스런 슬관절 굴곡에 의한 복합손상이 그 중요한 기전으로 발생하는 것으로 보고하였다.

치료는 골절의 양상 및 치료자의 주관에 따라 그 방법이 달라질 수도 있으며, Heineck³⁾의 정확한 정복, 치유시까지의 정복위의 유지, 단절된 연부 조직의 재수복 및 슬관절의 기능회복등의 네가지 원칙에 의거하여 치료해야 한다고 주장하였으며 그외에도 권⁷⁾등은 합병증 및 재활기간의 단축등도 고려해야 된다고 보고하였다.

치료방법은 전위가 없고 관절면의 분열이 적으며 사두고근 기전의 손상이 경미한 경우는 비관혈적정복 및 단순석고붕대고정이 적절한 치료원칙으로 알려져 있으며, 골절편의 분리가 있으며 슬관절 신전의 장애가 있는 경우 및 분쇄골절, 관절내 삼출액(effusion)이 있는 경우와 현저한 기능장애가 있는 진구성 골절은 관혈적 정복이 요구된다. 수술적 치료방법으로는 크게 환상철선 고정법(Circumferential wire fixation), 압박대술법(Tension band wiring) 및 슬개골 절제술등이 있으며 그외에도 여러가지 술식이 시도되고 있다.

Wever⁸⁾등은 철선이 슬개골에 직접 접촉이 된 K-강선을 이용한 Modified tension band 내고정법이 종철선 고정(longitudinal wire fixation) 또는 일반적인 압박대술법(tension band wiring)보다 우수한 수술적 방법이라고 하였으며 내외측지대(reticulum)를 동시에 봉합했을 때 더욱 우수한 결과를 얻을 수 있다고 하였다. Lotke⁹⁾등은 longitudinal anterior band with circlage wire 술식을 고안하여 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고 하였다. Brooke¹⁰⁾는 슬개골 절제술후 슬관절 기능이 향상된다고 보고 하였으나 Haxton¹¹⁾이나 Scott¹²⁾등은 슬개골 절제술 후 상당한 슬관절 장애가 남는다고 하였으며, Smillie¹³⁾과 Sutton¹⁴⁾은 슬개골 절제술 후 슬관절 운동범위의 감소, 슬관절의 불안정성, 사두고근의 위축이 일어난다고 하였다.

분쇄골절시에는 대개 슬개골 절제술을 하는 것으로 알려져 왔으나 Bostrom과 Insall, Smillie⁵⁾¹³⁾등은 심한 분쇄골절시에도 견고한 내고정술을 시행하는 것이 절제술보다 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

저자의 경우 분쇄의 정도가 심하거나 큰골절편을 찾을 수 없거나 개방성 분쇄골절등으로 관절면의 재건이 어려웠던 경우에 한하여 슬개골 절제술을 시행하였으며, 전이된 횡골절이나 분쇄골절에서 수술적 내고정법을 이용하여 가급적이면 슬개골을 보존하였다. 수술적 방법으로는 주로 압박대술법과 환상철선 고정법을 사용하였으며, 슬후 2~3주후에 슬관절 운동 및 체중부하를 시작하였으며, 골유합 기간은 압박대술법이 평균 7.4주, 환상철선 고정법이 평균 8.1주가 소요되었다.

기능적 결과에 있어서 Mishra¹⁶⁾는 슬개골 절제술은 슬관절의 운동, 안정성 및 근력에 악영향을 끼치지 않으며 대퇴골과의 관절염 변화를 반드시 초래하지 않고 사두고근건의 골화는 임상적으로 크게 중요하지 않다고 하였다.

Wilkinson¹⁾은 슬개골 절제후 슬개건의 석회화 또는 이소골형성은 슬관절의 기능정도에 무관하며 슬후 3년까지 최대기능이 회복된다고 하였다.

김⁶⁾과 권⁷⁾은 수술적 치료방법 중에서 압박대술법을 시행한 예에서 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하였다.

저자의 경우, 슬개골 골절의 골유합이 임상적, 방사선학적으로 확인된 슬후 6개월 및 2년후에 기능적 결과를 평가하여, 총 37례중 우수가 24례(65%), 양호가 7례(19%), 불량기 6례(16%)였으며, 비교적 압박대술법을 시행한 예에서 환상철선 고정법이나 슬개골 절제술을 시행한 예보다 골유합기간과 슬관절 기능면에서 다소 나은 결과를 보였으나 2년후의 장기 추시결과는 우수가 30례(81%), 양호가 3례(8%) 및 불량이 4례(11%)에서 관찰되었으며 수술방법에 따른 슬관절 기능의 차이는 발견할 수 없었다. 이는 장기적이며 지속적인 슬관절 운동 및 물리치료와 슬후 조기관절운동을 시작하므로써 슬관절부의 동통감소와 운동능력 및 사두고근력의 강화를 회복할 수 있었다고 사료되며, 슬후 2년후에도 불량을 보인 4례에서는 경골 및 대퇴골 골절과 같은 동반손상과 슬개골의 심한

분쇄 골절과 관절면의 손상을 보였던 예이다.

이는 슬개골 골절시에 슬관절의 기능에 영향을 주는 요인으로는 수술적 방법이나 술후 치료방법 보다는 초기 손상정도와 슬관절부의 동반손상, 관절면의 침범정도 및 술후 고정기간의 연장등이 슬관절의 기능과 사두고근력에 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 1981년 3월부터 1987년 3월까지 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서 수술적 가료를 받은 슬개골 골절환자중 최소 2년간 추시가 가능하였던 35명, 37례를 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

1) 연령 및 성별은 활동기 연령인 20대와 30대의 남자가 많았다.

2) 발생원인은 교통사고가 17례(46%)로 가장 많았고, 손상기전은 직접외력에 의한 것이 19례(51%)였다.

3) 골절형태는 분쇄골절이 23례(62%)였고, 횡골절이 14례(38%)순이었다.

4) 관혈적 치료방법중 압박대술법을 시행한 예에서 그 결과가 다른 수술방법보다 비교적 양호하였으나 큰 차이는 없었다.

5) 장기추시결과, 슬관절 기능에 직접적으로 영향을 주는 요인은 수술적 방법이나 술후 치료방법 보다는 초기 손상정도와 슬관절부의 동반손상으로 인한 장기간의 고정이 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

References

1) Wilkinson J : *Fracture of the patella treated by total excision. J Bone & Joint Surg 1977 ; 59B : 352-354*

- 2) Thomson JEM : *Fracture of the patella treated by removal of the loose fragments and plastic repair of the tendon. Surg Gynec & Obstet 1942 ; 74 : 860-866*
- 3) Heineck AP : *The modern operative treatment of fractures of the patella. Surg Gynec & Obstet 1909 ; 9 : 177-248*
- 4) Griswold AS : *Fractures of the patella. Clin Orthop 1964 ; 4 : 44-56*
- 5) Bostrom A : *Fracture of the patella. Acta Orthop 1972 ; 143(1)*
- 6) 김익동 · 이수영 · 김풍택 · 박병철 · 김병국 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 1985 ; 20(1) : 167-173
- 7) 권오혁 · 안병완 · 안순옥 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 1982 ; 17(5) : 903-911
- 8) Weber JJ, Janecki CJ, McLeod P, Nelson CL, Thompson JA : *Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. J Bone & Joint Surg 1980 ; 62A : 215-220*
- 9) Lotke PA, Ecker ML : *Transverse fractures of the patella. Clin Orthop 1971 ; 158 : 180-184*
- 10) Brooke R : *The treatment of fractured patella by excision. A Study of morphology and function. Br J Surg 1937 ; 24 : 733*
- 11) Haxton H : *The function of the patella and the effects of its excision. Surg Gynec & Obstet 1945 ; 80 : 389-395*
- 12) Scott JC : *Fractures of the patella. J Bone & Joint Surg 1949 ; 31B : 76-81*
- 13) Smillie IS : *Injuries of the knee joint. 5th. ed., Edinburgh London & New York, Churchill Livingstone 1978 ; 20-36*
- 14) Sutton FS, Thompson CH, Lipke J, Kettelkamp DB : *The effect of patellectomy on knee function. J Bone & Joint Surg 1976 ; 58A : 537-540*
- 15) Insall JN : *Surgery of the knee, Churchill Livingstone 1984 ; 395-412*
- 16) Mishra US : *Late results of patellectomy in fractured patella. Acta Orthop Scand 1972 ; 43 : 256-263*