

## 슬개골 골절에 대한 임상적 고찰

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

박상원 · 우경조 · 변영수

— Abstract —

### Clinical Study of Patellar Fracture

Sang Won Park, M.D., Kyung Jo Woo, M.D., Young Soo Byun, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine,  
Korea University, Seoul, Korea*

Comminuted displaced fractures of the patellar which are difficult to reduce accurately and to get stable internal fixation, may lead to traumatic osteoarthritis, chondromalacia, extension lag and limited ROM of the knee joint. The authors studied thirty eight patients with patellar fractures, who were treated by operative methods and a follow up of more than six months between Jan. 1984 and Dec. 1988. Three were thirty-three male and five female. The ages ranged from 18 to 78 years, the average being 41.6 year. Twenty patients were caused by traffic accidents, eleven slip down, four fall down, and three direct trauma. The pattern of fracture was comminuted fracture in twenty-one cases, transverse fracture in thirteen cases and vertical fracture in four patients. Ten patients had associated fractures or other organ injuries. Twenty five patients were treated by open reduction and internal fixation, (10 circumferential wiring, 7 circumferential wiring and K-wire fixation, 6 tension band wiring and 2 screw fixation). Thirteen patients were treated by patellectomy (11 partial and 2 total patellectomy). Of thirty-three cases except 5 cases, the average time to union following to pattern of fracture were 8 weeks in transverse fracture, 7.5 weeks in vertical fracture and 12.7 weeks in comminuted fracture. There were nine complications; 3 refracture, 3 wire breakage, 2 extension lag and 1 malunion.

**Key Words :** Patellar Fracture

#### I. 서 론

슬개골 골절의 발생 빈도는 전체골절의 약 1%를 차지하며 교통사고의 증가와 함께 증가 추세에 있

다. 슬개골은 슬관절 신전운동에 중요한 역할을 하는 대퇴사두근건과 슬개건이 붙어있고 피하에 위치하므로 간접 또는 직접 외상시 분쇄골절을 일으키기 쉽다. 특히 분쇄골절일 경우 정확한 정복과 고정이 어려워 후에 외상성 골절관염, 골 연화증, 신전운동

약화 및 관절운동 장애 등의 후유증이 발생할 수 있다.

저자들은 1984년부터 1988년 사이에 슬개골 골절로 입원하여 수술적 방법으로 치료하고 6개월 이상 추시가 가능하였던 38례에 대하여 임상적으로 분석을 하고 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 증례분석

### 1. 성별 및 연령 분포

남자가 33명(86.8%), 여자가 5명(13.2%)으로 남자가 대부분이었고 연령별로는 18세에서 78세 사이로 41.6세였으며 활동성이 강한 20대에서 40대 사이에 25례(66%)를 차지하였다(Table 1).

### 2. 발생 원인

발생 원인은 교통사고가 20례(52.7%)로 가장 많았으며 그 다음으로 전도에 의한 것이 11례, 추락사고 4례, 직접외상이 3례이었다(Table 2).

### 3. 골절의 부위별 발생 빈도

부위별 골절의 발생 빈도는 우측이 15례(39.9%),

좌측이 23례(60.5%)이었다.

### 4. 골절의 형태에 따른 분류

골절의 분류는 골절선의 양상 및 분쇄 정도에 따라 횡골절(transverse fracture), 수직 골절(vertical fracture), 분쇄 골절(comminuted fracture)로 분류하였으며, 분쇄 골절이 21례(55.3%)로 가장 많았고, 횡골절이 13례(34.2%), 수직 골절이 4례(10.5%)이었다. 이 중 분쇄골절은 Bostman의 방법에 의해 분류하였으며, 21례 중 II b가 9례이었다. 폐쇄성 골절이 36례로 대부분이었고, 개방성 골절은 2례이었다(Table 3)(Fig. I, Fig. II).

**Table 3.** Classification of the fracture pattern

Type	Male	Female	Total(%)
Transverse	12	1	13 (34.2)
Vertical	3	1	4 (10.5)
Comminuted			21 (55.3)
I	-	-	
II a	12	-	
II b	6	3	
III	-	-	
Total	33	5	38 (100)

### 5. 동반 손상

38명의 환자 중 10례(26.3%)에서 동반 손상이 되었으며 손상 부위별로는 하지 손상이 5례로 가장 많았으며 그 다음이 두개골 및 안면 손상으로 3례, 복부와 상지 손상이 각각 1례였다(Table 4).

### 6. 치료 방법

치료 방법의 선택은 주로 골절의 양상과 전위 정도에 따라 결정하였으며 골절편의 분리가 4mm 이상, 관절면의 전위가 3mm 이상인 분쇄골절, 사두고건 기

**Table 1.** Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total(%)
0-20	2	-	2 ( 5.3)
21-30	8	-	8 (21 )
31-40	8	-	8 (21 )
41-50	8	1	9 (23.8)
51-60	5	3	8 (21 )
61-70	1	-	1 ( 2.6)
71-80	1	1	2 ( 5.3)
Total(%)	33(86.8)	5(13.2)	38(100)

**Table 2.** Causes of the fracture

Cause	Male	Female	Total(%)
Traffic accident	19	1	20 (52.7)
Slip down	9	2	11 (28.9)
Fall down	3	1	4 (10.5)
Direct blow	2	1	3 ( 7.9)
Total	33	5	38 (100)

**Table 4.** Associated injuries

Type	Number of patient
Lower extremity	5
Skull and face	3
Abdomen	1
Upper extremity	1
Total	10

큰골절편을 찾을 수 없거나 관절면의 재건이 어려웠던 13례(34.2%)중 11례에서 부분 절제술 또는 금속사 내고정을 병행하였고, 2례에서는 전절제술을 시행하였다(Table 5).

### III. 치료 결과

골절의 유합은 방사선 소견상 골절선이 소실되고 골소주의 연결을 골유합의 기준으로 하였으며 슬개골 전절제 2례와 부분절제 3례를 제외한 33례 중 횡골절시 평균 8주, 수직 골절시 평균 7.5주, 분쇄 골절시 평균 12.7주에 골유합을 얻었으며 치료 결과의 평가는 West의 기준에 따라 슬관절 굴곡 운동범위, 동통, 슬관절 종창, 신전 결손 등에 의해 평가하였으며 Excellent 23례, Good 12례, Fair 3례였다(Table 6).

### IV. 합병증

합병증은 총 9례로 제골절이 3례, 강선 파열이 3례, 신전근 약화 2례, 부정유합 1례이었다.

### V. 고 찰

슬개골은 인체에서 가장 큰 종자골로 삼각형의 전면주는 대퇴 사두고건의 확장(expansion)으로 덮혀 있고, 후면부는 연골면으로 되어 있고 대퇴과의 전면과 관절을 이루고 있으며, 슬개골과 대퇴과의 접촉면의 위치에 따라 변하여 슬관절 신전시는 슬개골의 하단 부위만 접촉이므로 골절시는 해부학적 정복이 필요하다.

김 등<sup>2)</sup>, 문 등<sup>5)</sup>과 Heineck<sup>14)</sup>, Thomson<sup>21)</sup>에 의하면 슬개골 골절은 40대에서 호발하고 남자에서 많은 것으로 보고하고 있으며, 저자들의 경우 평균 41.6세, 남녀비가 6대 1로 활동기 젊은 남자에게 호발하였다.

골절 기전은 직접외력 및 간접외력에 의해 일어날 수 있으나, Heineck<sup>14)</sup>에 의하면 직접 또는 간접외력 및 근육의 작용에 의하여 일어난다고 하였으며 Griswold<sup>12)</sup>에 의하면 직접외력, 간접외력, 직접 및 간접외력, 정접력(tangential force)에 의하여 일어난다고 했고, 직접외력에 의한 경우는 정상분쇄골절이 많고

**Fig. I -A.** Bostman type II a comminuted patellar fracture.

**Fig. I -B.** Treated by circumferential wiring(postop).

**Fig. I -C.** Postop. 8 months X-Ray after wire removal shows union of the fracture site.

전의 손상이 심한 25례에서 대하여 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였다.

관혈적 정복 및 내고정을 위한 25례 중 환상 강선 고정 10례(26.3%), 환상 강선 고정과 K-강선 고정이 7례(18.4%), 장력대 강선 고정 6례(15.8%), 나사고정 2례(5.3%)이었으며, 분쇄의 정도가 심해

**Table 6.** Classification of results (by West)

Result	Patellectomy		Circumferential Wiring	T.B.W.	Modified T.B.W.	Screw fixation	Total
	Total	Partial					
Excellent	-	3	9	3	6	2	23
Good	1	6	1	3	1	-	12
Fair	1	2	-	-	-	-	3
Poor	-	-	-	-	-	-	-
Total	2	11	10	6	7	2	38

간접외력에 의한 경우는 건막이 파열되며 골절이 상하로 분리되는 횡골절이 일어나며, 정접력에 의한 경우는 골연골 골절(osteochondral fracture)이 일어난다고 하였다. 저자들의 경우는 직접 외력에 의한

것이 30례, 간접외력에 의한 것이 8례였고, 골절의 양상은 분쇄골절이 21례로 가장 많았고(55.3%), 횡골절이 13례, 수직골절이 4례이었다.

슬개골 골절의 치료 원칙은 정확한 정복, 치유시까지의 정복의 유지, 단절된 연부조직의 재수복 및 슬관절의 기능 회복 등이다.

슬개골 골절의 수술적 치료는 1598년 Servino가 맨처음 시도한 아래 금속사 고정에 의한 종철선고정(longitudinal wire fixation), 환상 철선고정(circumferential wire fixation), Magnuson의 longitudinal tension band, AO 그룹의 장력대 내고정법(tension band wiring), 그외 modified tension band, 골못 고정법 등 다양하다. 이중 tension band 내고정법은 부착근의 장력을 압력으로 전환시켜 골유합을 촉진시키고 외고정의 단축, 조기 슬관절 운동의 회복을 얻을

**Fig. II-A.** Bostman type II b communitated patellar fracture.**Fig. II-B.C.** Treated by circumferential wiring with supplementary K-wire(postop).

Fig. 11-D.E. Postop. 10 months X-ray after removal of wire and K-wire shows union of the fracture site, but irregularity of the articular surface.

Table 5. Methods of treatment

Type	Transverse	vertical	comminuted		Total
			II a	II b	
Partial patellectomy	-	-	8	3	11
Total patellectomy	-	-	-	2	2
Circumferential wiring	7	-	2	1	10
Tension band wiring	3	1	1	1	6
Modified tension band wiring	2	2	1	2	7
Screw fixation	1	1	-	-	2
Total	13	4	12	9	38

수 있는 장점이 있어 널리 보급되어 왔다. Lokte 등은 환상 철선 고정과 종 철선 고정 및 장력대 내 고정법을 병행하여 좋은 결과를 보고하였으며, Weber 등<sup>22)</sup>은 슬개골 횡골절시 내외측지대(retinaculum)을 봉합했을 때 더욱 우수한 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다.

또한 슬개골 골절에서 심한 분쇄가 있는 경우는 해부학적으로 정복이 어려울 뿐 아니라 불완전 정복 위에서 고정되어 유합되면 슬개대퇴골간 외상성 관절염의 가능성이 크기때문에 부분 또는 전 슬개골 절제술이 적용이 된다. 슬개골 절제술의 적용술은 1935년 Thomson<sup>21)</sup>이 부분절제술을, 1937년 Brooke가 슬개골 전 절제술을 시행한 이래 절제술후의 슬관

절의 효율성에 대해 의견이 다양하다. 1937년 Brooke<sup>9)</sup>가 슬개골 절제술후 슬관절의 기능과 효율이 향상된다고 보고한 후 슬개골 골절의 치료에서 절제술이 많이 이용되어 왔으나, Heineck<sup>14)</sup>은 슬관절 보호 작용의 상실 때문에 슬개골 절제술을 반대하였으며, Haxton<sup>13)</sup>, Scott<sup>13)</sup>은 슬개골 절제술 후 상당한 정도의 슬관절 장애가 남는다고 하였다. Kaufer<sup>15)</sup>는 슬개골 절제술 시행후 슬관절 신전력 감소, 신전 결손, 슬관절 불안정성, 만성 삼출액, 굴곡 운동범위 감소, 스텐스기 굴곡 감소, 순간 굴곡 중심점의 변경 등을 초래한다고 하였으며, Sutton 등<sup>20)</sup>은 슬관절 운동 영역의 상실은 부분 슬개골 절제술 및 전 슬개골 절제술시 같은 정도이나, 인대의 불안정성, 사두 고

건의 위축 및 힘의 약화 등은 완전 절제술 시보다 크다고 하였다. Wilkinson<sup>24)</sup>은 슬개골 전 절제술시 평균 약 2.2cm의 사두 고건의 위축을, 부분 절제술 시는 0.8cm의 사두 고건의 위축을 초래하였다고 보고하였다. 슬개골의 제거술은 젊은층 보다는 노년층에 실시하고 가능하면 부분 제거술이 바람직한 것으로 주장되고 있다.

저자들의 경우는 4mm 이상의 골절단 분리가 있고 관절면의 전이가 있는 분쇄 골절, 관절내로 전이가 있는 골 연골골절 25례에 대하여 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였으며, 분쇄의 정도가 심해 큰 골절편을 찾을 수 없거나 관절면의 재건이 불가능하였던 경우에 한하여 슬개골 부분 절제술을 시행하였으나, 가급적 골편의 보존을 위하여 환상 강선 고정법을 병행하였으며 총 38례 중 관혈적 정복 및 내고정술 25례, 슬개골 부분 절제술 및 환상강선 고정 11례, 슬개골 전절제술 2례이었다. 골유합은 횡골절의 경우 평균 8주, 수직 골절시 평균 7.5주, 분쇄 골절시 평균 12.7주에 골유합을 얻었으며, 치료 결과의 평가에 대해서는 여러 저자들의 기준이 다양하지만 West<sup>25)</sup>의 기준에 의해 판정하였으며, excellent 23례, good 12례, fair 3례였다.

합병증으로는 술후 골절의 재전이 및 재골절, 신전근 약화, 슬개 대퇴골간 관절염, 강선 파열, 부정유합, 수술후 감염, 무혈성 괴사 등이 보고되고 있으며, 저자들의 경우 재골절이 3례, 강선 파열이 3례, 신전근의 약화가 2례, 부정유합 1례이었으나 무혈성 괴사는 없었다.

## VI. 요 약

저자들은 1984년 1월부터 1988년 12월 사이에 슬개골 골절로 입원하여 수술적 방법으로 치료하고 6개월 이상 추시가 가능하였던 38례를 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 연령 분포는 18세에서 78세로 평균 41.6세였고, 성별 분포는 남성이 33례, 여성이 5례로 주로 활동기 남성에서 많았다.
- 2) 손상의 원인은 교통 사고가 20례(52.7%)로서 가장 많았으며, 전도에 의한 것이 11례, 추락사고 4례, 직접외상이 3례이었다.
- 3) 골절의 형태는 분쇄골절이 21례(55.3%)로 가장

많았고, 횡골절이 13례, 수직 골절이 4례였다.

- 4) 타 부위 골절 및 동반 손상은 10례였다.
- 5) 치료 방법은 관혈적 정복이 25례(환상 강선 고정 10례, 환상강선 고정과 K-강선 고정이 7례, 장력대 강선 고정 6례, 나사 못 고정 2례)였고, 슬개골 절제술 13례(부분 절제술 11례, 전 절제술 2례)이었다.
- 6) 골절의 유합 기간은 슬개골 전절제 2례와 부분절제 3례를 제외한 33례 중, 횡골절시 평균 8주, 수직 골절시 평균 7.5주, 분쇄 골절시 평균 12.7주에 골유합을 얻었다.
- 7) 합병증은 총 9례로 재골절이 3례, 강선 파열이 3례, 신전근 약화가 2례, 부정유합 1례이었다.

## REFERENCES

1. 권오혁, 안병완, 안순옥: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 제17권, 제5호: 903-911, 1982.
2. 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 김병국: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 제20권, 제1호: 167-174, 1985.
3. 문명상, 김인, 김병기: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 제11권, 제1호: 62-69, 1982.
4. 박병문, 강웅식, 김형길: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 제16권, 제1호: 33-39, 1981.
5. 전병천, 김준영, 김학현: 슬개골 골절의 치료. 대한 정형외과학회지, 제14권, 제3호: 449-455, 1979.
6. 최경수, 이영식, 정의섭, 양성수: Modified Tension Band 내고정과 외고정 기구를 이용한 슬개골 골절의 치료. 대한 정형외과학회지, 제23권, 제5호: 1271-1277, 1988.
7. 한기원, 조덕연, 김기용: Tension Band 내고정법을 이용한 골절 치료 결과. 대한 정형외과학회지, 제13권 제4호: 741-751, 1978.
8. Bostrom, A.: *Fracture of the patella. Acta Orthop. Scand.*, 143: 1-80, 1972.
9. Brooke, R.: *The treatment of fractured patella by excision. A study of morphology and function. Br. J. Surg.*, 24: 733-747, 1937.
10. Bostman, O., Kiviluoto, O. and Nirhamo, J.: *Comminuted displaced fractures of the patella. Injury*, 13

: 196-202, 1981.

11. Grant, B.J.C.: *Grant's method of anatomy*. 9th Ed., p439, 1965.
12. Griswold, A.S.: *Fracture of the patella*. Clin. Orthop., 4: 44-56, 1964.
13. Haxton, H.: *The function of the patella and result of it's excision*. Surg. Gynec. and Obstet. 80: 389-395, 1945.
14. Heineck, A.P.: *The morden operative treatment of fractures of the patella*. Surg. Gynec. and Obstet., 9: 177-248, 1909.
15. Kaufer, H.: *Mechanical function of the patella*. J.Bone and Joint Surg., 53A: 1551-1560, 1971.
16. Magnuson, P.E.: *Fractures of the patella*. Clin. Orthop., 4: 24-43, 1954.
17. Scapinelli, R.: *Blood supply of the patella*. J.Bone and Joint Surg., 49-B: 563-570, 1967.
18. Scott, J.C.: *Fractures of the patella*. J.Bone and Joint Surg., 31-B: 76-81, 1949.
19. Smilli, I.S.: *Injuries of the knee joint*. 5th Ed. p.20-36, Churchill Livingstone, 1978.
20. Sutton, F.S.: *The Effect of patellectomy on knee function*. J.Bone and Joint Surg., 58-A: 537-540, 1976.
21. Thomson, J.E.M.: *Fracture of the patella treated removal of the loose fragment and plastic repair of the tendon*. Surg. Gynec. and Obstet., 74: 860-866, 1942.
22. Weber, M.J., Janechi, C.J., McLeod, P., Nelson, C.R. and Thomson, J.A.: *Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella*. J.Bone and Joint Surg., 44-A: 215-220, 1980.
23. West, F.E.: *End results of patellectomy*. J.Bone and Joint Surg., 44-A: 1089-1168, 1962.
24. Wilkinson, J.: *Fractures of the patella treated by total excision*. J.Bone and Joint Surg., 59-B: 352-354, 1977.