

## 슬개골 골절의 임상적 고찰

가톨릭의과대학 정형외과학교실

문명상 · 김 인 · 김병기

### —Abstract—

### Clinical Observation of the Patella Fracture

Moon, Myung Sang, M.D., Kim, In, M.D., Kim, Byoung Kee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic Medical College, Seoul, Korea

Forty one cases of patella fractures which were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Catholic Medical College during the period from January 1971 to March 1974 were presented.

Most fractures encountered in man of 3rd and 4th decades, sixty percent of fracture was in the mid-pole of patella and thirty percent in the lower pole.

Twenty nine (29%) fracture was induced by direct blow and remainders by indirect violence.

When the knee joint was immobilized in 15° flexion with crilinder cast in certain period of time, early joint mobility was restored after the discontinuance of the cast.

The tibial tubercle-plasty in association with fracture reduction to increase quadriceps power and to prevent late occurrence of patellofemoral arthritis gave satisfactory result in two cases.

### 서 론

슬개골 골절은 최근 급속적인 교통수단의 발달과 산업수단의 기계화로 그 발생빈도가 타부위의 골절과 함께 점차 높아져가고 있으며 슬개골 자체는 혈액순환이 좋아 골절유합은 잘되지만 흔히 관절면을 침범하는 골절이므로 치료후 합병증으로서 슬관절의 강직 및 슬개대퇴관절의 퇴행성 변화등이 흔히 생기게 되므로 적절한 치료법의 선정은 물론 치료시 세심한 주의가 요하게 된다.

Heineck(1909)는 슬개골 골절의 치료시 4가지 치료 원칙을 정립하여 치료에 임하였다. 즉 골절의 정확한 정복과 골절유합시까지의 적당한 고정, 단절된 연부조직의 수복과 동시에 슬관절의 기능적인 충화가 반드시 다시 이루어지도록 하여야 한다고 하였다. 저자들은 치

료시 앞에 기술한 치료지점 이외에 재활기간의 단축과 슬개대퇴관절간 관절염의 발생의 방지 및 진행정도에 역점을 두어 치료 하였다.

저자들은 1971년 1월부터 1974년 3월 사이에 가톨릭의과대학 정형외과학교실에서 치험한 41예의 슬개골 골절에 대하여 임상적 고찰을 실시하고 동시에 문헌고찰을 하였으며 아울러 치료시 얻은 경험도 소개하려고 하였다.

### 증례분석

#### 1. 성별 및 연령분포

41예중 남자 34예, 여자 7예로서 남자가 대부분을 점하고 있으며 연령별로는 21세에서 40세사이의 환자가 17예로 41%를 차지 하였다(표 1).

표 1.

Age &amp; Sex distribution

age	male	femal	total
0-10	0	0	0( 0%)
11-20	2	0	2( 5%)
21-30	8	1	9(22%)
31-40	8	0	8(19%)
41-50	7	3	10(25%)
over 51	9	3	12(29%)
total	34(83%)	7(17%)	41(100%)

표 2.

Causes of the Fractures

causes	male	femal	total
traffic accident	20	0	20(49%)
blow by heavy material	4	3	7(17%)
falling down & slip down accident	10	4	14(34%)
total	34(83%)	7(17%)	41(100%)

표 3.

Site of the fractures

site	male	female	total	right	left
upper pole	3	1	4(10%)	2	2
mid-pole	19	5	24(60%)	10	14
lower pole	12	1	13(30%)	5	8
total	34(83%)	7(17%)	41(100%)	17(41%)	24(59%)

표 4.

Mechanism of the fractures

mechanism	male	female	total
indirect	10	2	12(29%)
direct	24	5	29(71%)
total	34(83%)	7(17%)	41(100%)

## 2. 발생 원인

20예는 교통사고에 의해 발생하였으며 14예는 추락사고에 의해 이루어지고 나머지 7예는 직접 타박에 의하여 발생한 것으로 보아 교통사고에 의한 경우가 49%로 거의 반을 차지 하였다(표 2).

## 3. 골절부위와 기전

위치별로는 mid-pole 이 24예(60%)로서 과반수 이상을 점하였으며 좌측이 우측보다 약간 많았으며(표 3), 기전별로는 간접외력에 의한 것이 12예이었고 직접외력 즉 어깨골 전방에 가해진 직접타박에 의한 골절이 29예

표 5.

Types of the fractures related to condition and shape

type	male	female	total
1. Condition			
closed Fx.	32	7	39(95%)
open Fx.	2	0	2( 5%)
2. Shape			
comminuted Fx.	12	1	13(32%)
transverse Fx.	18	6	24(59%)
oblique Fx.	3	0	3( 7%)
vertical Fx.	1	0	1( 2%)
total	34(83%)	7(17%)	41(100%)

표 6.

Method of treatment

method	comminuted Fx.	transverse Fx.			vertical Fx.	oblique Fx.	total
		upper pole	mid pole	lower pole			
1. Non-operative;							
Cylinder cast	0	1	1	2	1	2	7(17%)
2. Operative;							
a) Wiring	5	2	11	0	0	0	18(44%)
b) Partial patellectomy	3	0	1	4	0	0	8(19%)
c) Prosthesis plus total patellectomy	0	0	1	0	0	0	1( 2%)
d) Total patellectomy	3	0	0	0	0	1	4(10%)
e) Partial patellectomy plus tibial tubercle-plasty	2	0	1	0	0	0	3( 8%)
total	13	3	15	6	1	3	41(100%)

이었다(표 4). 41예중 단순골절이 39예(95%)로서 대부분을 차지하고 나머지 2예는 개방성골절이었다. 또한 슬개골이 상, 하로 양분된 횡골절이 24예(59%)이고, 직접외력에 의한 슬개골의 성상(星狀) 분쇄골절은 13예(32%)로서 다음 순위를 점하고 나머지는 사골절(斜骨折)과 수직골절이었다(표 5).

#### 4. 치료 방법

치료는 비관혈적 방법과 관혈적 방법을 각 중례에 따라 지적되는데로 실시하였으며 골절면의 전위가 전혀없는 7예는 비관혈적으로 단순 석고붕대(cylinder cast)만을 실시하였으며(사진 1), 그외에 전위가 심한 경우에는 관혈적으로 정복하고 모두 강선(強線)으로 내고정

(circumferential wiring) 하였다.

18예(44%)는 파열된 관절신전구조물(Extensor apparatus)의 완전 봉합은 물론 양쪽 골절편을 circumferential wiring으로 정복후 내고정 하였으며(사진 2), 심한 분쇄상을 나타낸 4예는 슬개골제거술을 실시하였고(사진 3), 한편 1예의 횡골절에서는 McKeever 씨 인공금속 슬개골을 삽입하였으나 수술후 인조슬개골이 슬관절과 한 뭉치로 굳어지지 않고 따로 따로 움직이며 분리(loosening)되므로 인조슬개골을 제거후 재차 진존 슬개골을 완전 제거하였다(사진 4). 또한 8예의 원위부 분쇄골절에서는 분쇄된 원위부 슬개골만을 절제하고 슬개인대를 직접 근위부 슬개골에 봉합하여 주었으며(사진 5), 수술후 4개월에 사두고근의 근력강화와 슬개대

표 7. Position and duration of immobilization and their influence on restoration of normal knee motion

position of knee(degree of angle)	number of cases	time	
		immobilization	restoration of normal motion
15 degree of flexion	13	6 weeks	11.1 weeks ( 6—20)
extension	25	6 weeks	15.6 weeks (11—22)

실시하였으며, 술후 골절부 동통의 소실과 함께 사두근 강화운동(Quadriceps setting exercise)을 시행하며, 술후 5~7일부터는 상장애 의한 비체중부하 보행을 허용하되, 술후 2주에 발사함과 동시에 cylinder cast를 몰고 완전체중부하 보행을 허용하였다. 술후 6주에 석고외고정을 제거하고 물리치료사의 지도하에 2주간의 적극적인 물리치료를 실시하고 나머지 기간은 환자 스스로 능동적인 운동을 하도록 허용하였다.

교식적으로 치료하되 슬관절을 신전위로 고정한 군과

사진 1. 횡골절예 : 원위부에 골절이 있는 것으로 보아 관절면이 침범되지 않았으리라 믿어지고 전위가 심하지 않으므로 이 예는 비관혈적으로 원동형식석고 외고정(cylinder cast)만으로 치료 하였다.

사진 3. 상상의 분쇄상골절로서 전체 슬개골 제거술을 실시한 예.

사진 2. 심한 전위를 일으킨 골절로서 원형강선내고정술을 실시한 예.

퇴간 관절염의 발생을 막기 위해 경골극거상성형술(tibial tubercle-plasty)을 실시하였으며 노인인 1예의 슬개골 분쇄골절에서도 슬개골의 부분적 절제와 동시에 경골극거상성형술을 실시하였다(표 6과 7).

#### 5. 치료후 처치와 외고정방법 및 재활기간

수술후 약 10일간 장하지 석고부목을 이용한 고정술

사진 4. 전위가 심한 횡골절로 McKoever 씨 인공슬관절을 시행하였으나 술후 관절면을 침범하여 제거한 예.

사진 5. 전위성 분쇄상 관절로서 부분슬개골 절제술을 실시한 예.

사진 7. Tibial tubercle-plasty 실시후 patello-femoral joint의 상관관계를 슬관절의 여러 굴위에서 관찰한 모습.

사진 6. 좌) 부분 슬개골절제술을 실시하였으며 이 예에서는 나머지 골편이 슬관절 운동시 때 퇴관절면을 이상 자극하는 듯한 느낌을 주는 X-선 소견을 볼 수 있음.  
우) Extensor moment arm을 증가시키기 위해 Tibial tubercle-plasty를 실시하였음.

사진 8. 원형강철내고정술후 관절면의 평활상(smoothness)을 관찰하기 위해 실시한 arthrogram이며 tangential view에서는 슬개골관절면은 평활하나 측면사진에서는 약간 불규칙한 것처럼 보임.

15도 굴위로 고정된 군으로 나누어 치료경과를 비교 관찰하였으며 양자 모두 6주간 고정하였다. 외고정제거후 정상 관절기능회복까지의 기간을 보면 15도 굴위로 고정된 군에서는 정상관절운동범위를 얻는데 11.1주가 요하였으나 신전위로 고정된 군은 15.6주를 요함으로서 15도 굴위고정군에서 약 4.5주의 재활기간의 단축을 얻을 수 있었다(표 7).

## 6. 합병증

비관혈적으로 치료한 7예중 1예에서 재차 골절이 일어나므로 관혈적 정복후 강선에 의한 내고정을 실시하였는데 이 경우에서만 심한 관절강직이 생겼으며, 다른 2예에서는 슬개대퇴골간 관절염이 병발하였다.

## 고 안

슬개골은 골막이 없는 일종의 종자골(種子骨, sesamoid bone)로서 전면은 얇은 막양의 건(膜樣腱)에 덮혀 있고 후면은 관절연골로 피복되어 있어 관절면을 이루며 이 뼈는 골외순환(Extraosseous arterial pattern)(사진 9)과 골내순환이 잘 형성되어 있는데 골내순환으로는 정중슬개골혈관(mid-patellar vessel)과 극혈관(polar vessel)이 있으므로 골절치유가 잘 이루어지는 뼈이다(Scapinelli; 1962).

슬개골은 여러기능을 갖고 있다. 즉 연계작용(linkage action)(Haxton; 1945, Kaufr; 1971), 신전역율축장작

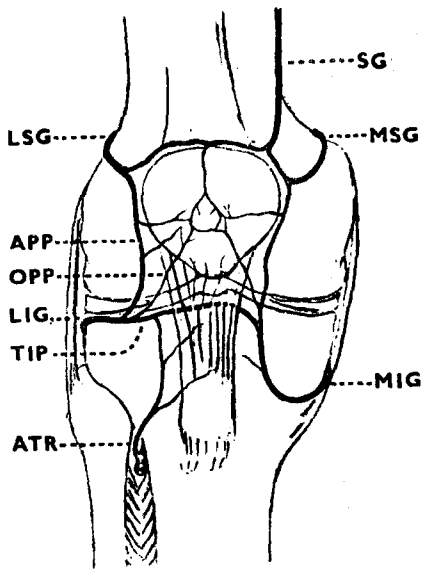


Diagram of the main vessels contributing to the supply of the patella. SG=supreme genicular artery. MSG=medial superior genicular artery. MIG=medial inferior genicular artery. LSG=lateral superior genicular artery. APP=ascending parapatellar artery. OPP=oblique prepatellar artery. TIP=transverse infrapatellar artery. ATR=anterior tibial recurrent artery.

사진 9. Extraosseous arterial pattern(골외순환) : (Trueta & Harrison; 1955)

용(伸展力率軸長作用, extensor moment arm) (Heineck; 1909, Grant; 1940, Thompson; 1942, Kaufer; 1971), 지렛작용(leverage action) (Walmsly; 1923, Janieson; 1943) 등의 기계적작용과 관절의 보호작용(Walmsly; 1947, Bruce; 1942) 및 대퇴골과 사두고근의 마찰을 감소시켜준다고 하였다(Heineck; 1909, Herzward; 1937).

슬개골골절은 골절을 일으키는 기전과 골절부위에 따라 여러가지로 분류되는데 골절의력에 의해 분류하면 직접타박에 의한 골절은 일반적으로 성상분쇄골절인 경우가 많으며 관절면을 침범하게되나 대개의 경우 전위가 적고 관절면을 피복하고 있는 신전기구가 상하지 않아 능동적으로 무릎관절을 신전할 수 있으며 마치 골절이 없는 것처럼 보인다. 반면 간접외력 즉 사두고근의 긴장상태하에서 갑자기 슬관절을 굴곡하면 골절이 일어날 수 있으며 횡골절을 일으키나 어느 부위에서라도 일어날 수 있고 대개 상, 하 두개로 슬개골이 분리되며 슬관

절의 수의신전이 불가능하게 된다. 이외에 직접타박 또는 슬개골의 외상성 측방 탈구시 수직선상 박리골절이 슬개골의 변연부에서 일어날 수 있다.

이 골절은 Thomson(1942)에 의하면 호발연령은 40세이고 남녀의 비는 2:1로서 남자에 더 흔히 일어난다고 하였다. 그러나 저자들의 중례에서는 21세부터 40세이하의 환자가 41%를 차지한 반면 남자가 83%로서 대부분을 점하므로 이 골절은 환자의 연령도 문제가 되나 외상의 위험에 보다 흔히 노출되며 동시에 활동을 많이 하는 남자에서 흔히 일어날 수 있다는 것을 뜻한다고 하였다.

슬개골골절은 여러가지 방법에 의하여 치료한다. 즉 중례에 따라 치료법이 달라질 수 있고 같은 형의 골절이라도 치료하는 의사의 경험에 따라 달라질 수 있다. Heineck(1909)는 4가지 치료원칙을 설정하여 치료에 임하였으며 즉 이 골절의 치료도 일반골절의 치료원칙에서 예외될 수 없고 즉 골절의 보다 정확한 정복과 치유시기까지의 정복위 유지를 역설하고 아울러 단절된 연부조직의 재수복 및 최후로 슬관절의 총체적인 기능회복이 완전히 이루어지도록 세심한 계획의 수립을 역설하였다. 저자들은 위의 치료원칙에 부가적으로 재활기간의 단축과 슬개대퇴골간 관절염의 예방 및 사두고근의 보다 신속한 근력회복을 얻기 위한 슬관절의 고정 위치등도 치료시 고려되어야 할 사항으로 보고 치료원칙에 포함시켰다. 즉 비전위 단순골절은 비수술적으로 단순 외고정만으로 치료가 가능하나 관절연골이 심히 상한 경우에는 골절이 설사 잘 치유되더라도 후유증을 남길 가능성이 많으므로 전위 골절은 반드시 정복후 치유시까지 내고정 또는 외고정을 실시하여야 한다. 그러나 심한 분쇄골절로서 전위가 심한 경우는 완전무결한 정복이 어렵고 골절치유후 초래될 슬개대퇴골간 관절염의 위험을 고려하여 슬개골제거술을 실시함을 원칙으로 하였으며 단순 전위를 일으킨 슬개골체부 횡골절은 관절정복후 kirschner 강선으로 원형 내고정(circumferential wiring) 또는 양골면에 K-wire를 수직으로 삽입하고 정복후 kirschner 강선으로 다시 조이는 Müller씨 tension band technique(압박붕대원리)를 사용해 치료할 수 있으나 저자들은 전자만으로 치료하였다. 그러나 윗쪽 또는 아랫쪽(upper & lower pole)의 작은 골절편은 제거하고 하슬개골인대와 근위부 슬개골은 바로 연결시키는 수술을 하는 것이 이상적이다. 즉 슬개골의 관절면은 두꺼운 초자양 연골로 피복되어 있고 관절운동시 대퇴골의 슬개구(patella groove)를 상, 하로 이동하므로 만일 골절의 정복이 불완전하여 슬관

절 운동시 슬개구연골을 상하면 외상성 관절염이 유발하기 때문에 정확히 정복하여야 하고 심한 분쇄골절시 슬개골제거술을 시행하는 것이 타당한 치료법이라 하겠다.

일반적으로 소년기에는 파열된 관절의 신전조제(extensor apparatus)의 완전봉합은 물론 양 골절편이 동일한 크기일때는 이를 wire loop로서 관절면이 정확히 정복되도록 고정하던가 또는 상, 하 양 골편에 K-wire를 횡으로 삽입하여 피부밖으로 노출시켜 Charnley의 압박원리를 이용하여 골의 조기유합을 도모하여야 한다. 그러나 골편이 적은 경우나 청소년기 이후에는 이런 방법보다는 전체 슬개골의 1/2 이상되는 골편 하나를 남기고 다른 것은 절제하여 버리는 것이 도리어 관절염을 일으키는 율이 적음으로 이러한 방법을 취함이 보다 좋은 결과를 가져온다고 주장하는 이도 있다. 동시에 골절뿐만 아니라 신전기전을 잘 보존하기 위하여 손상받은 전도 잘 봉합하여야 한다. 한편 슬개골의 완전 제거시는 신전근의 철저한 봉합은 물론 사두근중 Vastus intermedius에서 오는 전막의 봉합을 잘 하지 않으면 후에 슬관절의 완전한 신전에 지장을 받는다고 주장하는 이들도 있다(Murphy; 1908, Shorbe and Dolson; 1958).

저자들은 이외에 슬개골의 완전절제술후 감소되는 슬개골의 기능중 감소된 신전역율축장(extensor moment arm)을 증가시키기 위해 Bandi(1971)가 고안한 tibia tubercle을 1cm 정도 올려주는 tibia tubercle-plasty를 실시하여 좋은 결과를 얻었다.

예후는 슬개골의 혈액순환이 이종으로 존재하기 때문에 골절유합은 다른 골절에 비해 잘 이루어지나 슬관절의 강직 및 슬개대퇴골관절간 관절염등의 후유증이 잘 일어나는 것으로 알려졌으나 저자들의 예에서는 1예의 슬관절 부분강직과 2예의 슬개 대퇴골관절간 관절염의 합병증이외에는 다른 후유증은 일어나지 않았으나 사두근의 신전력을 기르는데 최소 4개월의 기간이 요하였다.

## 결 론

1. 남자가 34예(83%)로서 대부분을 접하였다.
2. 연령별로는 활동력이 왕성한 21세에서 40세이하의 청년년기가 17예(41%)로서 많았다.
3. 기전별로는 직접외력에 의한 경우가 29예(71%)로 대부분이었다.
4. 위치 별로는 mid-pole이 24예(60%)로 과반수 이

상을 차지하였다.

5. 수술후 15도 굴곡된 상태로 고정한 경우 신전된 상태로 고정한 경우 보다 약 4.5주의 재활기간의 단축을 보였다.

6. 골절후 관절면을 정확히 정복하여 정상 회복을 꾀하는 것은 사실상 어려우므로 나중에 올수 있는 합병증의 일종인 슬개대퇴간 외상성 골성관절염 및 사두근의 근력약화를 방지하기 위해 경골극거상성형술(Tibial tubercle-plasty)을 실시하여 좋은 결과를 얻었다.

## REFERENCES

1. Brooke, R. (1973): *The Treatment of Fractured Patella by Excision. A Study of Morphology and Function. British J. Surg.*, 24:733-747.
2. 최기홍 (1966): 대한정형외과학잡지 Oct. p.21.
3. Crenshaw, A.H. (1971): *Campbell's Operative Orthopaedics. 5th Ed. p. 537-541.*
4. DePalma, A.F., and Flynn, J.J. (1958): *Joint Changes Following Experimental Partial and Total Patellectomy. J. Bone & Joint Surg.*, 40-A:365-413.
5. Grant, B.J.C. (1969): *Grant Method of Anatomy. p. 439.*
6. Haxton, Herbert (1945): *The Function of the patella and the Effects of its Excision. Surg., Gynec., and Obstet.*, 80:389-395.
7. Heineck, A.P. (1909): *Surg., Gynec., and Obstet.*, 9:177.
8. Herzmark, M.H. (1937): *J. Bone & Joint Surg.*, 19-A:1089.
9. Jacobsen, K., and Bertheussen, K. (1974): *The Vertical Location of the Patella. Acta Ortho. Scand.* 45, 436-445.
10. Jamieson, E.B. (1943): *Cunningham's Textbook of Anatomy. 8th Ed. Oxford University Press.*
11. Kaufer, Herbert, and Arbor, Ann. (1971): *Mechanical Function of the Patella. J. Bone & Joint Surg.*, Vol. 53-A: 1551-1560.
12. Lieb, F.I., and Peny, Jacquesbin. (1968): *Quadriceps Function. An Anatomical and Mechanical Study Using Amputated Limbs. J. Bone & Joint Surg.*, 50-A: 1535-1548.
13. Scapinelli, Raffaele. (1967): *Blood Supply of*

- the Human Patella. J. Bone & Joint Surg.*, 49-A:563-570.
14. Scott, J.C. (1949): *Fracture of the Patella. J. Bone & Joint Surg.*, 31-B:76-81.
  15. Shorbe, H.B., and Dobson, C.H. (1958): *Patellectomy Repair of the Extensor Mechanism. J. Bone & Joint Surg.*, 40-A: 1281-1284.
  16. Thomson, J.E.M. (1942): *Fracture of the Patella Treated by Removal of the loose Fragments and Plastic Repair of the Tendon. A Study of 554 cases. Surg., Gynec., and Obstet.*, 74: 860-866.
  17. Todd, J.C. (1950): *The End-Results of Fractures of the Patella. J. Bone & Joint Surg.* 32-B:281.
  18. Walmsley, R., and Bruce, J. (1937): *J. Bone & Joint Surg.*, 25, 17.
  19. Watson-Jones, R. (1962): *Fracture and Joint Injuries. 4th Ed. p. 777-790.*
  20. West, F.E. (1962): *End Results of Patellectomy. J. Bone & Joint Surg.*, 44-A:1089-1168.