

## 관절경적 정복술 및 경피적 유관나사 고정술을 이용한 슬개골 중 골절의 치료

유정한 · 정영기 · 박용욱 · 김진섭 · 전득수 · 이호진

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실

### 〈국문초록〉

**목 적 :** 슬개골 골절의 치료 목적은 골절부 관절면의 정확한 복원과 함께 견고한 내고정으로 조기 슬관절 운동범위의 완전한 회복을 얻는 것이라고 하겠다. 본 연구는 슬개골에 발생한 중 골절에 대하여 관절경적 정복과 경피적 유관 나사 고정을 실시하여 그 결과를 분석하고자 하였다.

**대상 및 방법 :** 1995년 1월부터 1998년 12월까지 강남성심병원 정형외과에서 슬개골 중 골절로 진단받고 관절경적 정복과 경피적 유관나사 고정을 통한 수술적 치료를 실시하였던 6례를 대상으로 임상 결과 및 방사선 결과를 후향적으로 분석하였다. 수술 당시 연령은 평균 평균 28.2세였으며, 추시 기간은 평균 42.8개월이었다.

**결 과 :** 견측 슬관절과 비교하여 슬관절 운동 범위의 완전한 회복에 소요되는 기간은 수술 후 평균 30일이 소요되었다. 단순 방사선 사진상 골절선이 50%이상 소실되는데 소요되는 기간은 평균 35일이었고, 내고정된 유관 나사의 이완이나 골절부에서의 부정 유합, 불유합, 외상성 관절염 등과 같은 합병증은 관찰할 수 없었다. 추시 기간중 슬관절 운동시 통증을 호소하는 경우는 없었으며, 일상 생활을 영위하는데 있어서 활동 제한을 호소하는 경우 역시 없었고, 견측 하지와 비교하여 대퇴 사두 근력 정도 역시 비슷한 결과를 보여, Lysholm과 Gillquist의 기능적 평가 기준에 따라 전 레에서 양호한 결과를 보였다. 1 레에서 삽입된 유관 나사가 길어 그 끝이 골박으로 노출되어 연부 조직 자극으로 인한 통증을 보였으나, 이는 술후 6개월째 부분 마취하에 제거해 줌으로써 간단히 해결할 수 있었다.

**결 론 :** 적은 예이지만 슬개골에 발생한 중 골절에 대하여 관절경적 정복 및 경피적 유관 나사 고정을 실시하는 방법은 연부 조직 손상을 최소화하고 조기에 능동적 관절 운동을 실시할 수 있기에 신속한 운동 범위 회복과 함께 환자의 높은 만족도를 보이는 비교적 유용한 치료 방법으로 사료된다.

**색인 단어 :** 슬개골, 중 골절, 관절경적 정복술 및 경피적 유관나사 고정술

### 서 론

슬개골 골절의 치료 목적은 골절부 관절면을 정확히 복원시켜 추후 발생할 수 있는 외상성 관절염을 방

지하고, 또한 조기 슬관절 운동을 실시하여 능동적 슬관절 운동범위의 완전한 회복을 얻는 것이라고 하겠다. 따라서, 관혈적 정복을 통한 정확한 관절면의 복원과 함께 조기 슬관절 운동을 위한 견고한 내고정이

※ 통신저자 : 유 정 한  
서울특별시 영등포구 대림1동 948-1 (150-071)  
Tel : (02) 829-5165  
Fax : (02) 834-1728  
E-mail : JHBYOO@Kornet21.net

**Fig 1.** 25 years old male patient's preoperative knee AP and Hughston's radiography show minimal displaced longitudinal fracture of Lt. knee.

요구된다. 이를 위한 내고정 방법으로는 환형 강선 고리 고정법(circumferential wire loop fixation)<sup>13)</sup>, 압박 강선 고정법(compression wire fixation)<sup>6)</sup>, 강선 고리 고정법<sup>6)</sup>, 장력대 강선 고정법(tension band wire fixation)<sup>12)</sup>, 또는 이들 방법을 혼합 사용하는 방법들<sup>6)</sup>이 일반적으로 알려져 있다. 그러나, 이러한 내고정 방법들은 슬개골 횡 골절이나 분쇄 골절에서 주로 적용되는 방법들<sup>5, 6, 10)</sup>로 본원에서는 슬개골에 발생한 종 골절에 대하여 관절경적 정복과 경피적 유관나사 고정을 실시하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 소개하는 바이다.

## 연구 대상 및 방법

### 연구 대상

1995년 1월부터 1998년 12월까지 만 4년 동안 강남성심병원 정형외과에서 슬개골 골절로 수술하였던 76례중 슬개골 종 골절로 진단받고(Fig. 1) 관절경적 정복과 경피적 유관나사 고정을 통한 수술적 가료를 실시하였던 6례를 대상으로 후향적으로 분석하였다.

#### 1. 연령 및 성별

관절경적 정복술과 경피적 유관나사 고정술을 시행할 당시의 환자의 연령은 25세에서 33세 사이로,

평균 28.2세였으며, 성비는 남자가 4례(67%)를 차지하였다.

#### 2. 좌우 부위별 발생 빈도

슬개골 골절의 발생 부위는 우측이 4례(67%), 좌측이 2례(33%)이었다.

#### 3. 골절 원인

골절의 원인으로는 실족 사고가 4례(67%)로 가장 많았으며, 추락 사고와 교통 사고로 인한 경우가 각각 1례를 차지하였다.

#### 4. 동반 손상

교통 사고 1례에서 안면부 골절이 동반되었다.

#### 5. 수술 방법

환측 슬관절에 대하여 관절경을 이용한 슬관절 내부 손상 여부에 대한 관찰 후, 상외측 도달구(superolateral portal)를 통하여 슬개골 골절부를 확인 관찰하면서 수건 겸자(towel clip)의 한 쪽 끝을 각각의 골절편에 물어 골절간 정복을 시도하였고(Fig. 2), 2개의 도자핀(guide pin)으로 일시 고정한 후, 삽입할 유관나사 길이를 측정한 후 도자핀을 통해 유관나사를 삽입하여 압박 고정을 실시하였다(Fig. 3). 이후 다시 슬개골 골절부의 관절면을 관절경을 통해 정복 상태를 재관찰하였다.

#### 6. 수술 후 처치

수술 후 동통이 사라질 때까지 약 1주일간 장하지 부목을 이용해 안정을 취하게 하였으며, 술후 1주일째부터 조기 지속적 수동적 슬관절 운동(continuous passive range of motion exercise)을 실시하였고, 슬관절 운동이 회복된 후부터는 능동적 보조적 슬관절 운동을 실시하여 슬관절 운동의 완전한 회복을 도모하였고, 이후부터는 점차적으로 목발을 이용한 부분 체중 부하를 시도하였다.

#### 7. 수술 후 원격 추시 기간

수술 후 원격 추시 기간은 최소 12개월에서 최장 54개월로 평균 42.8개월이었다(Table 1).

**Fig 2.** Arthroscopic finding through the superolateral portal, of longitudinal Fx. of Lt. knee after the reduction with towel clip percutaneously.

**Fig 3.** Postoperative AP, lateral and Hughston's radiography of same patient show fracture into reduction and fixation with 2 partially threaded cannulated screws.

## 방 법

수술 후 결과 판정 방법으로는 첫째, 건측 슬관절과 비교하여 정상적 슬관절 운동 범위가 회복될 때까지 소요된 기간을 의무 기록지를 통해 조사하였으며, 둘째, 술후 지속적으로 촬영한 단순 방사선 사진을 통해 골유합이 이루어 질 때까지 소요된 기간과 내고정된 유관나사의 이완, 부정 유합, 불유합 등과 같은 합병증 및 관절염 발생 유무를 조사하였으며, 셋째, Lysholm과 Gillquist<sup>11)</sup>의 기능적 평가 기준에 따라 동통, 일상 생활의 활동 제한, 대퇴 사두 근력의 소실 정도, 그리고 주관적 만족도를 평가하여 10점 이상은 양호, 6-9점은 보통, 그리고 5점 이하는 불량으로 구분하였다.

## 결 과

### 1) 슬관절 운동 범위의 회복

건측 슬관절과 비교하여 슬관절 운동 범위의 완전한 회복에 소요되는 기간은 최소 20일에서 최장 35일로 평균 30일이었다(Table 1).

### 2) 방사선학적 평가

골유합의 평가 기준으로는 단순 방사선 사진상 골절선이 50% 이상 소실된 경우를 기준으로 삼았으며, 슬관절 Hughston 단순 방사선 사진상 골절선이 50% 이상 소실될 때까지 소요된 기간은 최소 31일에서 최장 42일로 평균 35일이었다(Table 1). 방사선학적 추

**Table 1.** Summary of Patients

No.	Postoperative follow-up(mns)	Recovery of knee motion(days)	Radiographic bone union(days)	Functional results by Lysholm & Gillquist	Complications
1.	54	28	42	12	
2.	53	28	31	11	
3.	52	21	39	12	
4.	12	35	32	10	screw end prominency
5.	47	35	35	11	
6.	39	33	31	11	

시 관찰중 내고정된 유관 나사의 이완이나 골절부에서의 부정 유합, 불유합 등과 같은 합병증은 관찰할 수 없었으며, 또한 외상성 관절염 발생 역시 관찰되지 않았다(Table 1).

### 3) 기능적 평가

추시 기간중 슬관절 운동시 동통을 호소하는 경우는 없었으며, 일상 생활을 영위하는데 있어서 활동 제한을 호소하는 경우 역시 없었고, 건축 하지와 비교하여 대퇴 사두 근력 정도 역시 비슷한 결과를 보였, Lysholm과 Gillquist의 기능적 평가 기준에 따라 전례에서 양호한 결과를 보였다(Table 1). 다만 1례에서 삽입된 유관 나사가 길어 그 끝이 골밖으로 노출되어 연부 조직 자극으로 인한 동통을 보였으며, 이는 술 후 6개월째 부분 마취하에 제거해 줌으로써 간단히 해결할 수 있었다(Table 1).

## 고 찰

인체에서 가장 큰 종자골인 슬개골은 대퇴 사두근과 슬개건을 연결하여 슬관절의 신전 기전에 관여하며, 슬관절 전면에 위치하여 슬관절을 보호하는 역할을 한다<sup>7, 14)</sup>. 이러한 슬개골은 직접적 가격에 의해 또는 대퇴 사두근의 편심성 수축에 의한 간접 외력에 의해 골절이 일어나게 되는데, Griswold<sup>9)</sup>에 의하면 직접 외력에 의한 경우는 분쇄 골절이 많고 관절면을 침범하게 되는 경우가 많으나, 전위가 적고 내·외측 슬개 지대가 비교적 견재하여 슬관절의 능동적 신전이 가능한 경우가 많다고 하였다. 그러나, 간접 손상에 의한 골절은 횡 골절 및 슬개 지대가 파열되어 전이를 일으키기에 능동적 신전이 불가능하게 된다 하였다. 한편, 슬개골 종 골절에 대한 기전에 대해 자세히 언급된 기록은 발견할 수 없었으나, 저자의 경우에 있어 대부분의 종 골절이 실족사고(67%)가 원인이 되었고 또한 슬개골 전면에 외상이 없었던 것으로 보아 주로 간접 손상에 의해 발생한 것으로 사료된다.

대부분의 슬개골 골절은 대퇴 사두근 기전의 연속성을 복원시키기 위해, 전이나 관절면의 층 형성 및 골연골 골편의 관절내 전위 등으로 말미암아 관혈적 정복술을 시도하는 경우가 많지만, 이 경우에 있어

연부 조직에 추가 손상을 줄 우려가 있어 조기 관절 운동이 어려울 것으로 사료된다. 또한 술후 관절면의 정복 유무를 시각적으로 확인하는 것 역시 연부 조직에 추가 손상을 야기할 수 있어 김 등<sup>1)</sup>과 최 등<sup>3)</sup>은 관절경 시술을 통해 이를 확인하는 방법에 대해 보고하였으나, 이 등<sup>2)</sup>은 관절경을 통한 방법은 파열된 연부 조직으로 세척액이 누출되어 관절의 팽창이 어려워 정복 여부를 확인하는 데 제한이 있다고 하였다. 저자의 경우에 있어 대부분의 종 골절이 비교적 전이가 적고, 주변 연부 조직 손상이 적어 관절경을 통한 확인이 가능했던 것으로 사료되며, 또한 주변 연부 조직 추가 손상을 최소화할 수 있었다고 사료된다.

한편, 정복후 골절편의 유지를 위한 내고정은 환형 강선 고리 고정법<sup>13)</sup>, 압박 강선 고정법<sup>6)</sup>, 강선 고리 고정법<sup>6)</sup>, 장력대 강선 고정법<sup>12)</sup>, 압박 강선 및 보조 금속 강선 고정법(compression wiring and supplementary K-wire fixation)<sup>6)</sup> 또는 이들 방법을 혼합하여 고정하는 방법<sup>6)</sup>들이 일반적으로 잘 알려져 있다. 최근 Benjamin 등<sup>4)</sup>은 슬개골 횡 골절에 있어 장력대 강선 고정술보다 지연 나사(lag screw)를 이용한 고정술이 더욱 견고하였다고 소개하였고, Curtis<sup>8)</sup>은 유관 나사를 이용한 변형된 장력대 강선 고정술을 소개하면서 이를 지연 나사 고정술, 장력대 강선 고정술과 생역학적으로 비교하였는데 유관 나사를 이용한 변형된 장력대 강선 고정법은 732 Newton의 대퇴 사두근 신장력을 가했을 때 고정 파탄(fixation failure)이 발생하였고, 지연 나사만으로 고정한 경우에는 554 Newton을 가했을 때 고정 파탄이, 장력대 강선 고정의 경우에는 395 Newton을 가했을 때 고정 파탄이 발생하였다 하여 기존에 소개된 방법들에 비해 유관 나사를 이용한 변형된 장력대 강선 고정법이 더욱더 우수하다고 하였다. 저자의 경우에는 생역학적 조사는 실시하지 않았지만 두개의 유관 나사를 이용한 고정으로 조기 운동을 실시하였음에도 골절편 전이 등과 같은 합병증은 찾아볼 수 없었다.

슬개골 골절의 수술적 정복 후 치료는 일반적으로 각 술식에 따라, 분쇄 정도에 따라, 견고한 고정 유무에 따라 차이를 보이지만, 대부분이 술 후 3-4주 후에 운동을 시작하는 것으로 사료된다. 저자의 경우 골절 양상은 틀리지만 2개의 견고한 유관 나사를 이용한 고정과 술중 연부 조직을 최대한도로 보존하였기에

동통이 사라지는 1주일 전후에 조기 관절운동을 실시하여 빠른 슬관절 운동 회복을 보았다.

## 결 론

적은 예이지만 슬개골에 발생한 중 골절에 대하여 관절경적 정복 및 경피적 유관 나사 고정을 실시하는 방법은 연부 조직 손상을 최소화하고 조기에 능동적 관절 운동을 실시할 수 있기에 신속한 운동 범위 회복과 함께 환자의 높은 만족도를 보이는 비교적 유용한 치료 방법으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김병직, 고한석, 임영, 김환수 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 25:84-92, 1990.
- 2) 이범구, 이수찬, 장영훈, 강기영 : 슬개골 골절의 간접적 방법의 골절 정복. *대한슬관절학회지*, 10:236-241, 1998.
- 3) 최창욱, 이병일, 신병준, 신용대 : 슬개골 골절 추시 관찰중 비후된 슬개골에 대한 임상적 치험. *대한정형외과학회지*, 29:855-862, 1994.
- 4) Benjamin J, Bried J and Dohm M : Biomechanical evaluation of various forms of fixation of transverse fractures. *J Orthop Trauma*, 1:219-222, 1987.
- 5) Burvant JG, Thomas KA, Alexander R and Harris MB : Evaluation of methods of internal fixation of transverse patellar fracture : A biomechanical study. *J Orthop Trauma*, 8:147-153, 1994.
- 6) Canale ST : Campbell's operative orthopaedics. 9th ed, St. Louis, Mosby-Year Book Inc:2111-2119, 1998.
- 7) Carpenter JE, Kasman R and Matthews LS : Fractures of the patella. *Instr Course Lect*, 43:97-108, 1994.
- 8) Curtis MJ : Internal fixation for fractures of the patellar: A comparison of two methods. *J Bone Joint Surg*, 72-B:280-282, 1990.
- 9) Griswold AS : Fractures of the patella. *Clin Orthop*, 4:44, 1954.
- 10) Johnson EE : Rockwood and Green's fractures in adult. 4th ed, Philadelphia, JB Lippincott Co:1957-1972, 1996.
- 11) Lysholm J and Gillquist J : The evaluation of knee ligament surgery with special emphasis on the use of a knee scoring scale. In: *Lysholm J*, 106:5221-5475, 1981.
- 12) Muller ME, Allgower M, Schneider R and Willenger H : Tension band fixation, and fractures of the patella. In: *Manual of internal fixation 3rd ed*, Berlin, Springer-Verlag: 44-45, 564-566, 1991.
- 13) Nummi J : Operative treatment of patellar fracture. *Acta Orthop Scand*, 42:437-438, 1971.
- 14) Weber MJ and Janecki CJ : Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of patella. *J Bone Joint Surg*, 62-A:215-220, 1980.

**Abstract**

## **Arthroscopic Reduction and Percutaneous Cannulated Screw Fixation for Longitudinal Fractures of Patella**

**Jung Han Yoo, M.D., Yung Khee Chung, M.D., Yong Wook Park, M.D.,  
Jin Sub Kim, M.D., Deuk Soo Jun, M.D. and Ho Jin Lee, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital,  
College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea*

A variety of surgical modalities for fractures of patella have been described. We used arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation for six cases of longitudinal fracture of patella. Ages of the patients ranged from 25 to 33 years. The postoperative regimen was one week long leg splint for reducing the pain, followed by continuous passive range of motion exercise of the knee including active one and quadriceps strengthening exercise until the full range of motion was gained, with progressive partial to full weight bearing with crutches. The follow-up period was from 12 to 54 months. Results were assessed subjectively and objectively with retrograde study. The full range of knee motion was recovered from 20 to 35 days postoperatively. The radiographic bone union was achieved from 31 to 42 days. And all patient had good results according to Lysholm and Gillquist scoring system. We had no experience of complication except one which is prominence of screw end. So, we believed that the arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation for longitudinal fractures of patella is the useful surgical method.

**Key Words :** Patella, Longitudinal fracture, Arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation