

## 슬개골 골절 치료에서 초음파의 유용성

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

김정만 · 남호진 · 라기항 · 박세욱

### Usefulness of Ultrasound in Treatment of Patella Fracture

Jung-Man Kim, M.D., Ho-Jin Nam, M.D., Ki-Hang Ra, M.D., Se-Wook Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the clinical usefulness of ultrasound in treatment of patella fracture.

**Material and Methods:** Twenty cases of twenty patients with patella fracture radiographically from March, 2006 to September, 2009 were involved in this study, there were 8 males and 12 females, there were 13 right knees, 7 left knees, the average age was 43 years (range, 14-72 years). We decided the methods of treatment by using the ultrasound in conjunction with Drayer's test that examining the intactness of patella retinaculum. There were 10 transverse, 8 vertical and 2 comminuted fractures, we examined the patella retinaculum by using the ultrasound and performed Drayer's test.

**Results:** In 12 cases of intact retinaculum, Drayer's test was negative and we allowed patients ambulation without surgical fixation especially. In 4 cases of completely ruptured retinaculum, Drayer's test was positive and we treated the patella fractures by the use of ORIF (open reduction and internal fixation) method, in 2 cases of partially ruptured retinaculum, Drayer's test was negative but displacement of fractures were more than 2 mm, we treated the patella fractures by the use of CRIF (closed reduction and internal fixation) method and obtained clinically satisfactory results.

**Conclusion:** In conjunction with radiographs and Drayer's test, an ultrasound would be one of the useful diagnostic modality for determining treatment method of the patella fracture.

**Key Words:** Patella, Retinaculum, Patella Fracture, Ultrasound, Drayer's Test

### 서 론

슬개골 골절은 전체 골절의 약 1%를 차지하며, 최근 교통 수단의 발달 및 산업의 발전으로 그 발생률이 증가 하고 있다<sup>1,2)</sup>. 인체내의 가장 큰 중자골인 슬개골은 원활한 혈액 순환으로 골절 유합은 잘되지만

대부분의 골절이 관절면의 손상을 동반하므로 치료 후 합병증으로서 외상성 관절염, 슬관절 강직, 등이 빈번하게 발생한다. 따라서 정확한 관절면의 회복을 위한 진단과 치료가 중요하며, 이를 통하여 손상된 신전 기전의 수복 및 조기의 관절운동으로 동통이 없는 완전한 슬관절 운동 범위를 회복하는데 주안점을 두어야 한다<sup>3)</sup>. 알맞은 치료를 위해서는 무엇보다도 정확한 진단이 필요한데 방사선 검사 후 컴퓨터 단층촬영이나 MRI 등을 이용할 수 있으나, 추가적인 방사선 조사나 비용이 문제가 될 수 있다. 이에 대하여 본 교실에서는 초음파를 이용하여 슬개골의

통신저자: 남 호 진

서울특별시 서초구 반포동 505

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

Tel: 02-2258-2837, Fax: 02-535-9834

E-mail: clark76@hanmail.net

정확한 진단을 분류할 수가 있었는데, 비교적 간단하며, 방사선 조사를 피할 수 있고, 골절부 주변의 연부조직에 대한 동적인 영상을 실시간으로 정확하게 관찰하여 치료방침을 정하는 데에 이용할 수 있었다. 본 연구의 목적은 방사선 소견에서 슬개골 골절이 발견되었을 때 치료 방침의 결정에 초음파 영상의 유용성을 알아보는 데 있다.

### 대상 및 방법

2006년 3월부터 2009년 9월까지 본원 정형외과에 방문하여 슬개골 골절로 치료받은 20명 20예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 6.1개월(2~8개월) 이었고, 남자가 8예(40%), 여자가 12예(60%)였고, 우측이 13예(65%), 좌측이 7예(35%)였으며, 평균 연령은 43세(14~72세)였다(Table 1). 초음파를 이용하여 굴곡-신전시 슬개지대 파열 여부를 보는 Drayer 검사와 연계하여 치료 방침을 결정 하였다. 모든 예에서 폐쇄 골절이었으며, 교통사고로 인한 것이 12예(60%), 낙상으로 인한 것이 8예(40%) 이었으며, 횡 골절이 10예(50%), 중 골절이 8예(40%), 분쇄 골절이 2(10%)예가 있었다(Table 2). 숙련된 단일 술자에 의해 초음파를 이용하여 슬개 지대의 파열 유무와 Drayer 검사가 양성인지 음성인지를 보았다. 슬개골과 슬개 지대에 대해서는 슬개골 전방부에 5~12 MHz 고해상도 선형 탐촉자를 위치 시켜 초음파를 이용하여 골절 부위를 정확하게 영상으로 확인 하면서 골절의 전위 정도와 관절면의 일치정도, 슬개 지대의 파열 유무를 확인 하였다. 슬개 지대가 완전 파열된 예는 전 예에서 횡 골절이었으며, 부분 파열된

예는 2예는 횡 골절, 2예는 분쇄 골절 이었다.

### 결 과

방사선학적 검사상 슬개골의 골절이 확인 되었지만, 초음파 검사상 슬개 지대가 파열되지 않은 12예의 경우 전 예에서 Drayer 검사는 음성이었으며(Fig. 1), 별도의 고정 없이 보행을 허용하여 보존적 치료를 하였으며 외래 추시 4주 짜 전 예에서 통증을 호소하지 않았고, 방사선 검사와 관절운동 범위도 정상 이었다. 슬개 지대가 완전 파열된 4예에서는 Drayer 검사가 양성이었으므로 관혈적 정복술을 시행하였고(Fig. 2), 초음파 검사상 슬개 지대가 부분적으로 파열되어 Drayer 검사가 음성이었지만, 골절의 전위가 2 mm 이상인 환자 2예에서는 비관혈적 나사 고정술을 시행하였으며, 외래 추시 3개월 짜 5예에서 통증을 호소하지 않았고, 6예 모두에서 방사선 검사, 관절 운동 범위가 정상 이었으며, 외상성 관절염은 1예도 없었다(Fig. 3). 재활치료는 수술과 관계없이 4주간 슬관절 완전 신전 보조기를 착용 후 보행을 허용 하였으며, 방사선 검사 후 관절 운동을 허용 하였다. 결과적으로 방사선 검사로 확인된 슬개골 골절에 대하여 초음파 소견과 이학적 검사와 연계하여 적절한 치료를 시행할 수가 있었다(Table 3).

### 고 찰

슬개골 골절은 Bostrom<sup>4)</sup>에 의하면 평균연령이 40세에서 50세 사이라고 보고 하였으며, Thompson<sup>5)</sup>은 남녀비가 2:1로서 남자에 흔히 발생

**Table 1.** Age and Sex Distribution

Age	Male	Female	Total
0~10	0	0	0 (0%)
11~20	0	1	1 (5%)
21~30	1	2	3 (15%)
31~40	2	2	4 (20%)
41~50	3	4	7 (35%)
51~60	1	2	3 (15%)
61~70	0	1	1 (5%)
71~80	1	0	1 (5%)
Total	8 (40%)	12 (60%)	20 (100%)

한다고 하였다. 저자들의 경우에서는 평균 연령이 43세 였으며, 남녀비는 2:3으로서 교통수단의 증가 등에 따라서 이전의 다른 저자 보다 여자에게서 그 빈도가 높게 나타났다.

슬개골 골절은 직접 외력 및 간접 외력에 의해 일어 나는데 직접 타박에 의한 골절은 분쇄 골절이 많고, 관절면의 침범도 흔히 있으며 간접 외력 즉 대퇴

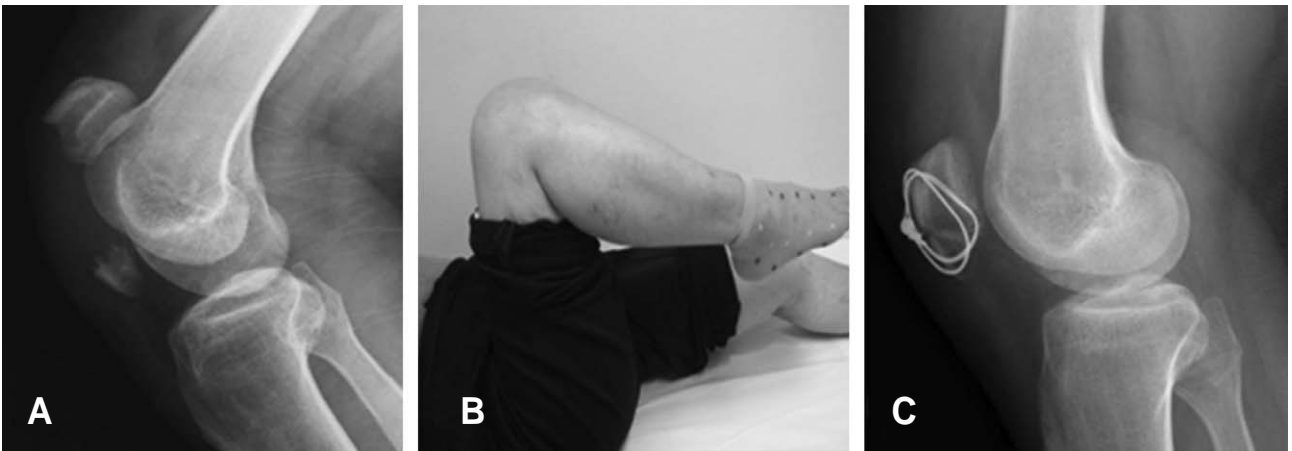
사두근의 긴장 상태에서 갑자기 슬관절을 굴곡하여 일어나는 골절은 대개 상하로 분리되는 횡골절이 흔하다<sup>6)</sup>. 슬개골 골절은 관절내 골절로 치료 후 관절의 외상성 관절염, 슬관절 강직, 슬관절의 신전 기전의 약화 등 후유증을 남길 수 있으므로 치료는 골절의 정확한 정복 후 견고한 내고정을 통하여 조기에 관절 운동을 허용하는 방향으로 시도되고 있다. 치료 방법으로는 환자의 연령, 골절 양상, 술자의 주관에 따라 차이는 있을 수 있으며, 석고 고정, 관혈적 정복 및 내고정 그리고 부분 및, 전 슬개골 적출술 등이 있다<sup>7)</sup>. 골편의 전위 정도에 따른 수술의 적응증은 다양하며 Bostrom<sup>4)</sup>은 3~4 mm의 분리와 2~3 mm 정도의 관절면의 층(step)은 허용된다고 하였으며 Rockwood<sup>3)</sup>는 2~3 mm 정도의 골절의 분리와 관절면의 층이 경미하고 신전기전의 손상이 없는 경우

**Table 2.** Type of Fracture

Type	Number of Patients
Comminuted	2 (10%)
Transverse	10 (50%)
Vertical	8 (40%)
Total	20 (100%)



**Fig. 1.** (A) This radiograph shows non-displaced transverse right patella fracture, (B) negative Drayer's test, (C) the static ultrasound image demonstrating intact retinaculum and minimally displaced fracture fragments.



**Fig. 2.** (A) This radiograph shows complete displaced transverse right patella fracture, (B) the positive Drayer's test meaning ruptured retinaculum totally, (C) post-operative radiograph showing open reduction and internal fixation with wires.

비수술적 요법으로 치료 한다고 하였다. 내고정시에는 수술 방법으로 나사 고정, 환상 철선 고정법 등이 있으나, tension band 내 고정법이 부착근의 장력을

압력으로 전환시켜 골유합을 촉진 시키고 외고정 기간을 단축 시켜 조기 슬관절 운동을 회복할 수 있어 널리 쓰여졌다. 최근에는 방사선 영상 증폭기와 관



**Fig. 3.** (A) This radiograph shows minimally displaced transverse right patella fracture, (B) negative Drayer's test, (C) the static ultrasound image demonstrating partially ruptured retinaculum and (D) displaced fracture gap more than 2 mm, (D) post-operative radiograph showing closed reduction and internal fixation with cannulated screws.

**Table 3.** Results of Treatments according to ultrasound findings

Retinaculum	Number of patients	Drayer's test	Treatment method
Intact	12 (60%)	-	Non-operative
Partial rupture			
Fracture displacement			
<2 mm	2 (10%)	-	Non-operative
>2 mm	2 (10%)	-	Closed reduction
Total rupture	4 (20%)	+	Open reduction
Total	20 (100%)		

절경의 도움을 얻어 치료를 하기도 한다<sup>8)</sup>.

무엇보다도 슬개골은 해부학적으로 종자골 (sesamoid bone)로 분류되며 기능적으로 슬관절 굴곡시 신전 모멘트의 지렛대 길이를 증가시킬 뿐 아니라 대퇴사두근의 주된 부착 부위로서 대퇴사두근에 의해 형성된 신전력을 슬개 지대로 전달하는 기능을 한다<sup>9,10)</sup>. 따라서, 슬개골 손상 시 슬개 지대의 파열을 반드시 파악하여 정확한 치료를 하는 것이 무엇보다도 중요하다. 본 연구에서도 Drayer 검사 양성인 경우는 슬개 지대의 완전 파열로 진단하였으며, 골절의 정복 뿐만 아니라 슬개 지대의 봉합을 위해 관혈적 정복술을 시행 하였고, 초음파로 진단하여 부분 파열의 경우에는 골절의 전위 정도에 따라서 불필요한 관혈적 정복술을 시행하지 않았다. 따라서 정확한 진단이 필수적인데, 방사선 검사 이외에 슬개골 골절을 진단하는 방법으로는 CT와 MRI 가 가능하나, CT의 경우 방사선 피폭량이 10 mSv로 단순 방사선 검사의 0.1~0.3 mSv에 비해 많고, 결정적으로 슬개 지대 등의 연부조직 손상을 비교적 정확하게 볼 수 없다는 단점이 있고, MRI의 경우는 슬개골 골절의 진단을 위해 통상적으로 사용하기에는 비싸다는 단점이 있다.

이에 비하여 고주파 선형 탐침자를 이용한 초음파 검사의 경우 다른 어떠한 검사 보다도 비용이 저렴하며, 슬개골의 골피질에 대하여 고해상도의 영상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 슬개골의 주행 방향에 평행한 단면, 수직 단면 등 필요에 따라 여러 단면을 얻을 수 있고, 의심이 가며 통증이 있는 부위를 더욱 세밀하게 검사할 수 있으며, 결정적으로 슬개 지대 등의 슬개골 주위 연부 조직의 상태나 혈종 유무 등을 여러 방향에서 관찰할 수 있어 신전 기전의 정확한 진단이 가능하다. 또한, 슬개골에 직접 압력을 가해 피질부 모양의 변화 등을 관찰하여 전위가 없는 미세한 골절을 진단할 수도 있다. 물론 초음파가 검사자에 따라 검사 시간이 길어 질 수 있으며, 실시간 검사로 검사자의 숙련도에 따라 진단에 차이가 생길 수 있으며, 환자의 검사 협조가 매우 중요하고, 골절 진단의 경우 탐침자의 움직임에 따라 통증이 발생할 수 있는 단점은 있으나<sup>11)</sup>, 충분하게 숙련된 단일 술자에 의해 초음파를 시행한 본 교실에서는 임상적으로 전혀 문제가 되지 않았다. 이러한 초음파의 장점을 이용하여 본 교실에서는 방사선 소견, 이학적 검사와 초음파 영상을 연계하여 골절의 전위와 슬개

지대의 손상 정도에 따라 슬개골 골절을 치료하여 불필요한 관혈적 정복술을 피할 수 있었고, 우수한 임상적 결과를 얻을 수가 있었다.

## 결 론

슬개골 골절에서 수술 전에 시행하는 초음파는 골절의 전위 정도와 슬개 지대를 포함한 신전 기전의 파열 유무와 파열 정도를 실시간으로 동적인 영상을 통하여 확인할 수 있으며, 방사선 소견, Drayer 검사와 연계하여 치료 방침을 결정 하는데 유용한 검사 방법으로 생각되며, 추후 골절의 유합 및 슬개 지대의 치유 여부를 확인 하는 데에도 매우 유용할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. 김병직, 고한석, 임영, 김환수: 슬개골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25: 84-92, 1990.
2. 최창욱, 이병일, 신병준, 신용대: 슬개골 골절 추시 관찰중 비후된 슬개골에 대한 임상적 치료. 대한정형외과학회지, 29: 855-862, 1994.
3. Hohl M: Cited in Rockwood CA and Green DP: Fractures of the patella. In. Fractures. P. 1148-1156, Philadelphia, J.B. Lippincott., 1975.
4. Bostrom A: Fracture of the patella. Acta Orthop Scand, 143: 1-80, 1972.
5. Thompson JEM: Fracture of the patella treated by removal of the loose fragments and plastic repair of the tendon. Surg Gynecol Obste. 74: 860-866, 1942.
6. McMaster PE: Fractures of the patella. Clin Orthop, 4: 24-43, 1954.
7. Weber MJ: Efficacy of various forms fixation of fractures of the patella. J Bone Joint Surg, 62-A: 215-220, 1980.
8. Appel MH and Seigel H: Treatment of transverse fractures of the patella by arthroscopic percutaneous pinning. Arthroscopy, 9(1): 119-121, 1993.
9. Kaufer H: Mechanical function of the patella. J Bone Joint Surg, 53-A: 1551-1560, 1971.
10. Kaufer H: Patella biomechanics. Clin Orthop, 144: 51-54, 1979.
11. Maja EH, Geoff DK, Samuel H: Is ultrasound really helpful in the detection of rib fractures?, 35: 562-566, 2004.

## 국문초록

**목적:** 방사선 소견에서 슬개골 골절이 발견되었을 때 치료 방침 결정에 초음파 영상의 임상적 유용성을 알아보려 하였다.

**대상 및 방법:** 2006년 3월부터 2009년 9월까지 슬개골 골절로 치료받은 20명 20예를 대상으로 하였으며, 남자가 8예, 여자가 12예였고, 우측이 13예, 좌측이 7예였으며, 평균 연령은 43세(14~72세)였다. 초음파를 이용하여 굴곡-신전시 슬개 지대 파열 여부를 보는 Drayer 검사와 연계하여 치료 방침을 결정 하였다. 횡 골절이 10예, 종 골절이 8예, 분쇄 골절이 2예가 있었으며, 초음파를 이용하여 슬개 지대의 파열 유무와 Drayer 검사가 양성인지 음성인지를 보았다.

**결과:** 슬개 지대가 파열되지 않은 12예의 경우 전예에서 Drayer 검사는 음성이었으며, 별도의 고정 없이 보행을 허용하여 보존적 치료를 하였다. 슬개 지대가 완전 파열된 4예는 Drayer 검사가 양성이었으므로 관혈적 정복술을 시행하였고, 슬개 지대가 부분적으로 파열되어 Drayer 검사가 음성이었지만, 골절의 전위가 2 mm 이상인 2예는 비관혈적 나사 고정술로 좋은 임상적 결과를 보였다.

**결론:** 슬개골 골절에서 초음파는 방사선 소견, Drayer 검사와 연계하여 치료 방침을 결정 하는데 유용한 검사 방법 중의 하나로 생각된다.

**색인 단어:** 슬개골, 슬개 지대, 슬개골 골절, 초음파, Drayer 검사