



## AO C-형 원위 대퇴골 골절의 치료로 삽입된 관외측 금속판의 절경 보조하 최소 침습적 제거의 결과

충남대학교 의과대학 정형외과학교실, 광주보훈병원

김영모 · 이준규 · 양재훈 · 김보건 · 이원구<sup>1</sup>

### Results of Arthroscopic-assisted Minimally Invasive Removal of a Lateral Periarticular Plate used for the Treatment of AO Type-C Distal Femoral Fractures

Young-Mo Kim, M.D., June-Kyu Lee, M.D., Jae-Hoon Yang, M.D.,  
Bo-Kun Kim, M.D., Won-Gu Lee, M.D.<sup>1</sup>

*Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon and  
Department of Orthopaedic Surgery, Veterans Hospital, Gwangju, Korea<sup>1</sup>*

**Purpose:** To evaluate the usefulness of minimally invasive arthroscopy-assisted plate removal of a laterally inserted periarticular distal femur plate used for the treatment of AO type-C distal femur fractures.

**Materials and Methods:** From October 2002 to November 2005, we evaluated 17 patients whose plates were removed through minimally invasive arthroscopy-assisted plate-removal technique and 15 patients who got their plates removed through conventional method without using arthroscopy, 32 patients in total. All these patients included in this study initially underwent open reduction and internal fixation of the distal femoral fractures with a lateral plate, and complained of continued pain over the lateral femoral condyle after the fracture fixation. The average age was 42.6 (ranges: 20~66) and initial fracture types included 16 cases of C1, 11 cases of C2, and 5 cases of C3 following AO/ASIF classification guidelines. Measured outcomes included: associated intra-articular pathologies, time needed to return to activities of daily living, patients' overall satisfaction, complications following the removal of hardware, and pain before and 6 months after the operation.

**Results:** The distal-most end of the plate was placed in the knee joint in all cases and damage of the lateral articular capsule was found in 23 cases. Continuous wound discharge after surgery was found in one case who underwent arthroscopy-assisted plate removal, and it was treated by irrigation and re-suture. Average time needed to return to activities of daily living was 7 days in arthroscopy assisted group and 7.6 days in conventionally removed group. Fourteen patients (82.4%) who underwent arthroscopy-assisted plate-removal reported above 'fair' satisfaction and the Visual analog scale pain score decreased from 4.9 to 1.9, six months after the plate removal. Thirteen patients(86.7%) who underwent conventional plate removal reported above 'fair' satisfaction and the Visual analog scale pain score decreased from 5.2 to 2.5, six months after the operation.

**Conclusion:** Through minimally invasive arthroscopic-assisted plate removal, intrarticular pathology of the knee joint was able to be simultaneously identified and treated at the time of hardware removal. Damage of lateral capsule of the knee joint caused by the inserted plate for the treatment of type C distal femoral fracture was very frequently found and following the plate removal, patients experienced an improvement in pain score. We therefore recommend routine lateral distal femoral plate removal if the bony union is attained in such cases as type C distal femoral fractures whose distal most end of the plates are located in the joint.

**KEY WORDS:** Distal femoral fracture, AO type-C fracture, Arthroscope, Minimally invasive plate removal surgery

\* Address reprint request to

Jae Hoon Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University  
School of Medicine, #640 Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon, Korea  
Tel: 82-42-280-7345, Fax: 82-42-252-7098  
E-mail: y5968@hanmail.net

서 론

금속판 제거술은 정형외과 영역에서 가장 많이 시행되고 있는 수술 중 하나이지만<sup>1)</sup>, 금속 내고정물 제거의 적응증에

대한 일반론은 아직 정립된 것이 없고, 비교적 간단한 수술로 간주될 수 있지만 금속 내고정물의 제거가 항상 쉬운 수술은 아니다<sup>2)</sup>. Sanderson 등<sup>13)</sup>은 금속 내고정물 제거 후 합병증이 평균 20% 이었고, 감염이 가장 흔한 합병증이었다고 하였다. Richard 등<sup>14)</sup>은 합병증이 3% 이었고, 재골절, 요골신경 마비, 혈종, 압박고 나사 등에서의 금속제거 실패 등의 합병증 발생을 보고하였다. 삽입된 금속판의 제거시에는 일반적으로 최초 골절 수술시와 동일한 피부 및 연부 조직으로 접근하기 때문에 기존의 골절 수술로 인해 손상된 연부 조직에 또다시 손상을 가해야 하는 단점이 있고, 이로 인해 수술 후 관절 운동의 제한과 강직 등의 발생률이 높다고 보고되고 있다<sup>15)</sup>.

이는 피부절개 정도, 연부조직 손상 정도, 이로 인한 통증의 정도와 비례하는 결과이며 최소 침습적 절개술의 중요성을 나타내는 결과이다. 젊은 연령에서 발생하는 원위 대퇴골의 골절은 대개 고 에너지 손상이 원인이기 때문에 골절 주위의 연부조직이 심하게 손상되는 것이 일반적이다<sup>2)</sup>. 저자들은 이들 내용을 고려하여 원위 대퇴골의 C-형 골절에 대해 관혈적 정복술 및 대퇴골 외측면에 금속판 내고정 수술을 시행하였던 환자들에 대해 금속판 제거술 시 관절경 보조하 최소 침습적 방법을 이용하였기에, 그 술식의 유용성을 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 및 목적

AO C-형 원위 대퇴골 골절로 관혈적 정복술 및 대퇴골 외측면에 금속판 내고정술을 시행하고, 골 유합이 이루어진 후에도 지속적으로 대퇴골 외과 부위의 불편감이 있어 2002년 10월부터 2005년 11월 사이에 본원에서 관절경 보조하 최소 침습적 방법으로 금속판을 제거하였던 17예와 관절경 없이

고식적인 방법으로 금속판 제거술 시행한 15예, 총 32예를 대상으로 하였다. 금속판 제거 당시 환자들의 평균연령은 42.6세(20~66세)였고, 남자 18예, 여자 14예였다. 수상 원인으로 직접 타격 5예, 교통 사고 18예, 낙상 사고 9예였다. 최초 골절 양상은 AO/ASIF 분류상 C1 16예, C2 11예, C3 5 예였다. 최초 골절 수술 후 금속판 제거 시기까지의 평균 기간은 19개월(13~23개월)이었다. 삽입된 금속판은 관절 주위 금속판(Periarticular plate; Zimmer, USA) 23예, Maybone plate (IQI, Germany) 8예, 고정용 잠금 압박 금속판(Locking compression plate; Synthes USA) 1예였다. 전례에서 관절 운동범위는 10도 이하의 신전 장애가 관찰되었고, 130도 이상의 굴곡이 가능하였다.

본 연구의 목적은 관절경 보조하 최소 침습적 수술법을 이용하여 원위 대퇴골 외측면에 삽입된 금속판을 제거하는 수술 술기의 유용성을 알아보고자 하는 것으로 이를 위해 금속판 제거 시 확인된 관절내 동반 손상, 술 후 합병증, 금속판 제거 후 일상 생활로의 복귀 시간, 수술에 대한 환자의 만족도, 수술 전 및 수술 후 6개월 추시상에서 환자들 이 지속적으로 호소하던 대퇴골 외과 부위의 통증 정도(VAS score)를 비교하였다.

### 2. 관절경하 검사 및 수술 방법

관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거 술기는 김 등<sup>16)</sup>이 보고한 방법을 이용하였다. 최초 골절 양상은 AO/OTA 분류법으로 분류하였다. 최종 추시 방사선 사진에서 골 유합 유무 및 금속판의 위치를 확인하였고, 육안적으로 수술 절개 상흔을 확인하였다. 금속판 제거시 먼저 관절경 검사를 시행하여 슬관절 상태를 확인하고(Fig. 1, 2), 치료가 필요한 경우 적절한 치료를 시행하였다. 관절경 보조하에서 금속판 위치를 확인한 후, 대퇴골 외과 부위에 작은 관절 절개(small arthrotomy)를 만



Fig. 1. Step-off lesion and resulting chondral injury of the trochlea following fracture were identified through the arthroscopic examination.



Fig. 2. The damaged lateral joint capsule with irregular fraying of the hypertrophic scar is adjacent to the plate and inserted screws.

들어 대폐기(motorized shaver)를 삽입한 후 금속판 및 이에 삽입된 나사못 주위의 연부조직을 제거하고, 슬관절 외측 관절낭에서 확인되는 손상에 대하여 변연절제술을 시행하였다. 그 후, 슬관절 내에 위치한 나사못을 작은 관절 절개를 통해 제거하였다(Fig. 3). 이 때, 슬관절 근위부에 위치하여 작은 관절 절개를 통해 제거가 어려운 나사못은 그대로 남겨 두었다. 다음으로 5 cm 이하의 피부 절개를 이전의 절개 상흔에 만들었으며, 이때 피부 절개부의 원위 1/3~1/2은 슬관절낭 직상부가 되도록 하였고, 이의 정확한 위치는 관절경을 관절 외측와의 최대한 위쪽에 위치시키고 그 불빛을 피부를 통해 확인함으로써 결정하였다. 이 피부 절개를 통해 보이거나 만져지는 나사못들을 제거하였고, 피부 절개를 통해 보이지 않는 금속판 근위부의 나사못들은, 방사선 증폭기 하에 각각 두개의 나사못 중간부에 작은 절개를 가하여 하나의 절개를 통해 2개씩의 나

사못을 제거하였다(Fig. 4). 그 후 슬관절 내에 제거되지 않고 남아있던 나사못들을 5 cm 피부절개의 원위부에서 관절낭에 관절 절개술을 가함으로써 제거하였다(Fig. 5). 골막 분리기(Elevator)를 이용하여 금속판을 대퇴골 외측에서 분리한 후, 상부로 끌어올려 금속판 원위부 끝이 5 cm 피부 절개부위에 위치하도록 한 후 금속판을 피부 밖으로 적출하였다(Fig. 6). 5 cm 피부 절개의 원위부 관절낭 절개 부위를 세심하게 봉합한 후, 배액관을 삽입하고 피부 봉합을 시행하였다.

### 3. 수술 후 평가

모든 환이들에서 수술 다음날부터 전 범위 슬관절 관절 운동과 전 체중 부하를 실시하였고, 조기에 일상 생활로 복귀하도록 격려했다. 술 후 합병증 및 일상 생활로 복귀한 날을 조

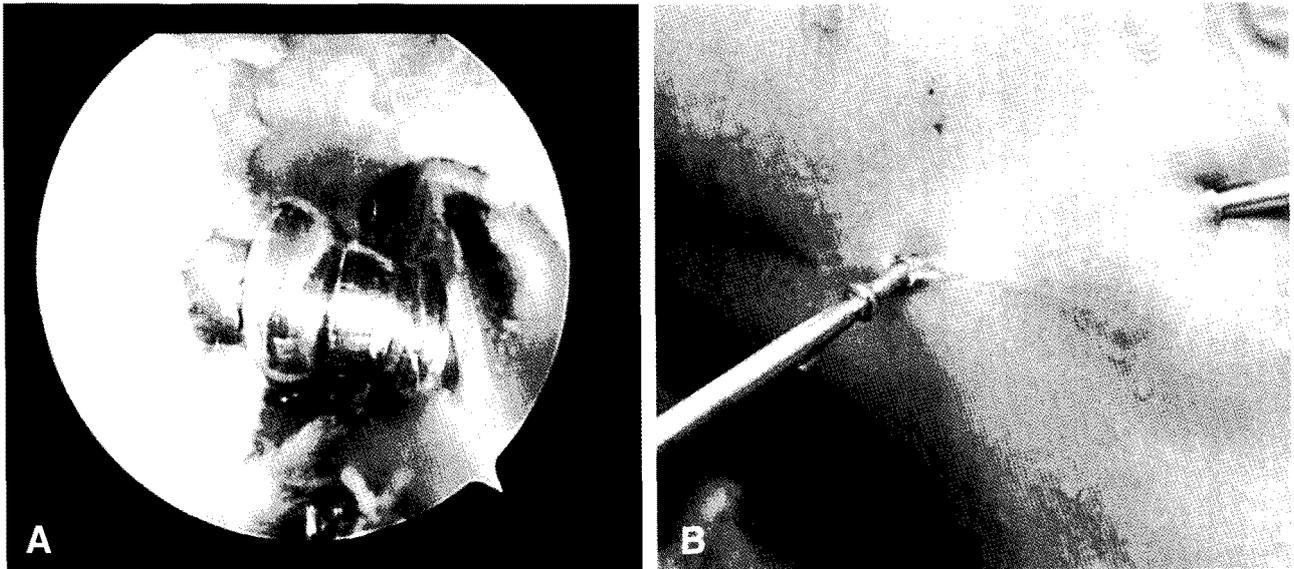


Fig. 3. Each screw within the knee joint was percutaneously removed with single small incision.

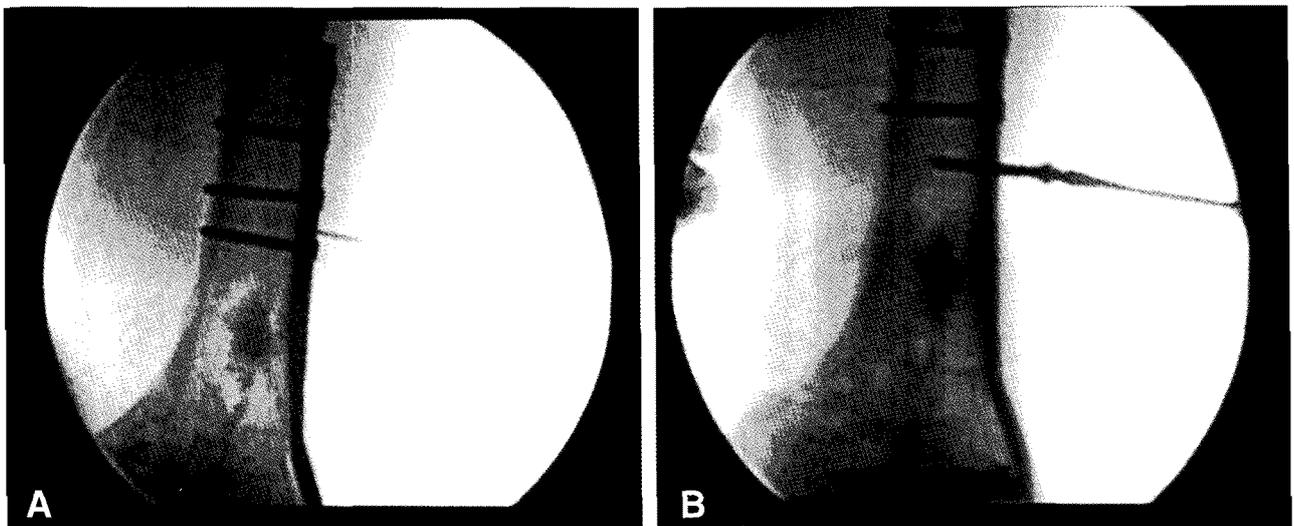


Fig. 4. Percutaneous screw removal was performed under C-arm guide.

사하였다. 수술 후 6개월에 수술에 대한 만족도를 평가하였다. '매우 만족(Excellent)', '만족(Good)', '보통(Fair)', '불만(Poor)', '매우 불만(Worst)'으로 분류하였고 '보통' 이상을 긍정적 반응으로 평가하였다. 수술 전 및 수술 6개월 후의 통증 비교는 환자의 이해를 돕기 위하여, '전혀 통증이 없다.'를 0점, '아주 가벼운 통증이 있다.'를 2점, '중간 정도의 통증이 있다.'를 4점, '꽤 심한 통증이 있다.'를 6점, '아주 심한 통증이 있다.'를 8점, '상상할 수 있는 것 중에 최악의 통증이 있다.'를 10점으로 하여, Visual Analog Scale (VAS) 통증 점수 (pain score)로 비교하였다.

## 결 과

### 1. 관절경하 소견

평균 수술 시간은 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군은 71분(45~100분), 고식적 금속판 제거술을 시행한 군은 45분(36~62분)의 결과를 보여 고식적 금속판 제거술 시행군에서 수술시간이 짧았다. 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군에서, 관절경 검사상 전 예에서 금속판의 최고 원위 부위는 슬관절 내에 위치하였고 금속

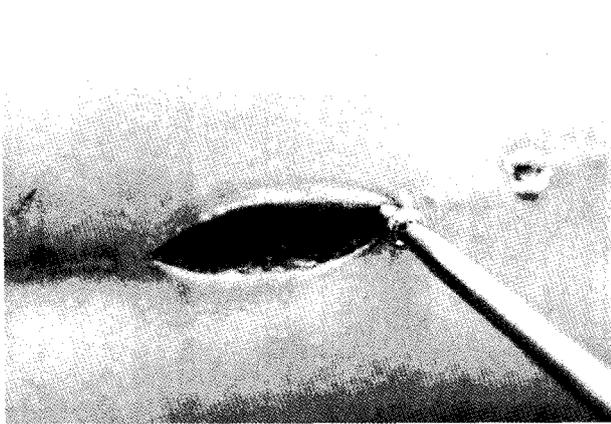


Fig. 5. The remaining screws located on proximal portion of knee joint was removed through a 5 cm skin incision made to facilitate removal of the plate.

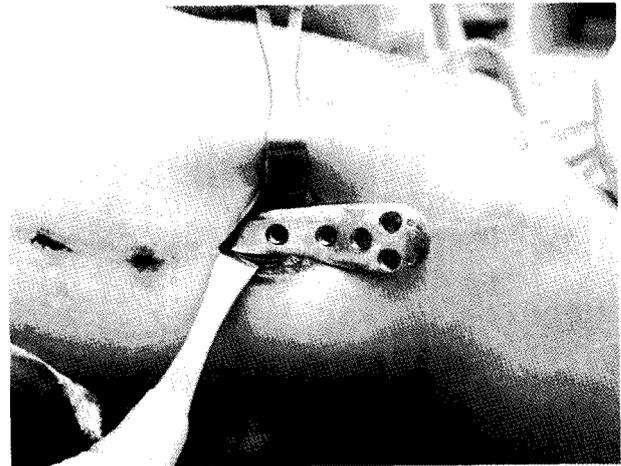


Fig. 6. The plate was removed through a 5 cm skin incision.

Table 1. The VAS (Visual Analog Scale) pain score and satisfaction degree of arthroscopy-assisted plate removal patients

Case	Age	Sex	AO classification	Preop VAS score	Postop 6 month VAS score	Satisfaction degree
1	30	F	C1	5	3	Good
2	65	F	C1	5	2	Good
3	65	M	C2	3	3	Worst
4	33	F	C1	5	2	Fair
5	62	F	C3	7	2	Good
6	33	F	C2	5	2	Fair
7	62	F	C1	7	2	Excellent
8	59	M	C2	5	2	Good
9	32	M	C1	7	3	Good
10	22	M	C2	3	1	Good
11	57	M	C2	5	1	Poor
12	35	M	C1	2	1	Good
13	44	M	C3	4	1	Good
14	39	M	C1	7	1	Excellent
15	26	M	C1	3	3	Poor
16	52	M	C1	5	2	Fair
17	50	M	C2	5	1	Excellent

나사못들이 삽입된 상태로 존재하였으며, 금속판과 접하는 슬관절 외측 관절낭에서 이상 소견이 확인되었다. 이중 14예에서는 금속판과 접하는 외측 관절낭에서 육안적으로 심한 너덜거림(fraying)을 보이는 손상된 비후 반흔 조직(Hypertrophic scar)이 확인되었고(Fig. 1), 나머지 3예에서는 금속판의 최고 원위부와 인접 슬관절 외측 관절낭 사이에서 섬유성 유착(arthrofibrosis)이 관찰되었다. 이들 조직은 금속판 제거를 시행하기 전에 관절경하에서 제거되었다. 관절내 골절부에서 3 mm 이상의 계단 형성(step-off) 소견을 보인 경우가 5예, 관절내 연골 손상이 존재하는 경우가 8예 있었다. 경미한 관절 섬유 유착(arthrofibrosis)이 16예에서, 내측 반월상 연골판 후각부의 퇴행성 파열이 2예에서 확인되었고, 관절내 유리체가 2예에서 발견되었다. 2예의 내측 반월상 연골판 파열은 부분 절제술로 치료하였고, 2예의 관절내 유리체는 제거하였다. 관절내 섬유 유착에 대해서는 선택적으로 관절경하 유리술을 시행하였다.

2. 수술 후 소견

관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군에서, 술 후 합병증으로 1예에서 5 cm 피부 절개의 원위부에서 창상 배액이 지속되었고, 세척술 및 변연 절제술 후 세심한 창상 재 봉합 후 해결되었다. 전 예에서 수술 후 3일째 퇴원하였고, 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군에서는 평균 7일(3~14일), 고식적 금속판 제거술을 시행한 군에서는 평균 7.6일(3~16일)에 일상 생활로 복귀하였다. VAS 통증 점수상 슬관절 통증은 관절경 보조하 최소 침습적

금속판 제거술을 시행한 군에서는 수술 전 4.9점에서 수술 6개월 후 1.9점으로 감소하였으며, 고식적 금속판 제거술을 시행한 군에서는 수술전 5.2에서 수술 후 6개월에 2.4로 감소하였다(Table 1, 2). 수술 만족도에서 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군에서는 '매우 만족' 3예(17.6%), '만족' 8예(47.1%), '보통' 3예(17.6%), '불만' 2예(11.8%)였고, '매우 불만' 1예(5.9%)로, 14예(82.3%)에서 수술에 긍정적 반응을 보였고(Table 1), 고식적 금속판 제거술을 시행한 군에서는 '매우 만족' 2예(13.3%), '만족' 8예(53.3%), '보통' 3예(20.0%), '불만' 2예(13.3%)였고, '매우 불만' 0예(0%)로, 13예(86.7%)에서 긍정적 반응을 보였다(Table 2). 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거술을 시행한 군에서 '불만'으로 응답한 환자는 2예가 있으며, 1예는 수술 전후의 슬관절 통증의 VAS 통증 점수가 동일하였던 환자이며 다른 1예는 합병증으로 지속적 창상 배액이 발생하여 세척술 및 창상 재봉합술을 시행한 경우이다. '매우 불만'으로 응답한 1예의 경우 수술 전, 후의 슬관절 통증의 VAS 통증 점수가 동일하였던 경우로, 관절내 연골 손상이 존재하였던 환자이며 이에 대하여 특정치료를 시행하지는 않았다. 고식적 금속판 제거술에서도 '불만'으로 응답한 환자가 2예 있었으며, 그 이유로, '창상부위의 크기가 크다'고 대답하였다.

고 찰

최근에는 골절 수술시 최소 침습적 절개를 통해 금속판 내 고정을 시행하여 연부조직의 손상을 최소화시키기 위해 노력하고 있을 뿐만 아니라<sup>6)</sup>, 인체내에 삽입된 금속 내고정물을

Table 2. The VAS (Visual Analog Scale) pain score and satisfaction degree of conventional plate removal patients

Case	Age	Sex	AO classification	Preop VAS score	Postop 6 month VAS score	Satisfaction degree
1	27	M	C2	7	3	Good
2	66	F	C1	5	2	Fair
3	28	M	C2	3	1	Good
4	64	F	C1	4	2	Fair
5	31	M	C3	7	3	Good
6	38	M	C2	5	2	Fair
7	56	F	C1	7	4	Good
8	46	M	C2	5	2	Good
9	36	F	C1	7	3	Excellent
10	20	M	C3	4	2	Good
11	47	M	C2	5	3	Poor
12	32	M	C1	3	1	Good
13	49	F	C3	4	2	Poor
14	29	M	C1	7	3	Excellent
15	31	M	C1	5	3	Good

제거할 때에도 고식적인 방법에서는 이전에 수술한 조직을 충분히 길게 절개하여야하는 단점이 있기 때문에<sup>9)</sup> 이를 극복하기 위해 최소 침습적 금속 내고정물 제거술이 발전하고 있다. 족관절 주위의 금속 고정물에 대한 경피적 제거술, 대퇴골 원위부의 역행성 골수내 정에 대한 관절경 보조하 최소 침습적 내고정물 제거술, 원위 대퇴골에 삽입된 금속판에 대한 관절경 보조하 최소 침습적 제거술, 상완골에서의 골수내 정 삽입물의 관절경적 제거술과 같은 방법 등이 소개되었다<sup>15,16)</sup>. 저자들이 사용한 관절경 보조하 원위 대퇴골 외측면에 삽입된 금속판에 대한 최소 절개를 통한 제거 술식<sup>10)</sup>은 고식적 방법에 비해 수술 시간이 더 많이 소요되었지만, 금속판 제거시 슬관절에 대한 관절경적 접근을 시행함으로써 골절 수술 후의 관절내 상태에 대한 정확한 평가가 가능하고, 필요한 경우 동시에 치료를 시행할 수 있는 장점이 있다<sup>10)</sup>. 또한 금속판 제거를 약 5 cm 정도의 비교적 작은 피부 절개를 통해 시행할 수 있기 때문에 이전의 골절 수술시 손상 받은 연부조직에 대해 개차 가해지는 손상을 최소화하는 장점이 있다. 그리고 본 연구에서는 유의한 결과를 얻지는 못하였지만 더 많은 증례를 통해 술 후 합병증, 금속판 제거술과 관련된 통증, 재원 기간의 단축 및 조기 일상 생활로의 복귀 측면에서 이 술식에 대한 환자의 만족도를 높일 수 있다고 사료된다. 저자들의 경우 대상 환자들 중, 단 1예에서 합병증이 발생하였으나 관절경 삽입으로 인한 문제가 아니고 금속판 제거를 위한 창상관련 합병증이었다. 본 연구의 관절경하 금속판 제거술은 한번의 수술로 금속판 제거 및 관절내 병변의 관찰 뿐만 아니라 치료까지 가능하다는 점, 비용, 시간 측면에서 두번의 수술이 필요한 고식적 금속판 제거술 후 관절경 검사 술식에 비하여, 환자 만족도가 큰 술식이라 사료된다. 또한 본 연구에서는 금속판과 외측 관절낭 근처의 너덜거림 또는 유착 소견이 주로 관찰되었지만, 부분 연골판 파열과 같은 병변 발견시, 수술적 치료가 필요함을 감안하면 수술 후 슬관절의 지속되는 통증을 보이는 환자에서 유용한 술식이라 사료된다.

골절에 대해 금속 내고정물을 이용해 골유합을 유도하는 경우, 골유합이 이루어진 후 금속 내고정물을 제거하는 것은 정형외과 영역에서 시행되는 가장 흔한 수술중의 하나이다<sup>17)</sup>. 그러나, 금속 내고정물 제거의 적응증에 대한 일반론은 아직 정립된 것이 없고, 금속 내고정물의 제거가 항상 쉬운 수술은 아니어서<sup>18)</sup>, 기계적 내고정물 제거 수술 후 이환율이 3~20%로 다양하게 보고되고 있다<sup>11,12)</sup>. Michelson 등<sup>19)</sup>은 골절의 수술적 치료 후 금속 고정물 제거가 적절한 기능적 결과나 장기간의 합병증을 줄이는데 관계가 없다고 발표하였고, Brown 등<sup>20)</sup>은 금속 고정물에 의해 31%의 환자들에서 의미있는 동통이 있었다고 보고하는 등, 금속 내고정물의 일상적인 제거에 대해서는 이견이 존재하는 상태이다. 저자들의 경우 본 연구에 포함된 관절경 보조하 금속판 제거술을 시행한 17예는 C-형 원위 대퇴골 골절에 대해 관혈적 정복술과 함께 외측 금속판 내고정 후, 지속적으로 대퇴골 외과 부위의 불편감이 있었

던 환자들로, 17예 모두에서 관절내에 위치한 금속판과 인접한 슬관절 외측 관절낭에서 이상 소견이 확인되었다. 이중 14예의 경우, 금속판과 인접한 슬관절 외측 관절낭에서 육안적으로 심한 너덜거림을 보이는 손상된 반흔 조직이 확인되었다. 저자들은 이러한 현상이 관절내에 위치한 금속판 및 나사못이 슬관절 운동시 인접한 외측 관절낭을 만성적으로 자극한 결과로 판단하였다. 저자들은 이와 같은 내용을 기술한 보고는 찾을 수 없었으나 이들 금속판 주변 관절낭의 손상은 골절 수술 후 대퇴골 외과 근처에서 발생하는 통증의 원인 중 하나로 작용할 수 있을 것으로 예상하였고, 대퇴골 원위부 관절내 골절에 대한 치료로 삽입된 금속판은 골절의 유합이 이루어진 후에는 제거되어야 한다고 판단하였다. 또한 나머지 3예에서 확인된 금속판 최고 원위부와 외측 슬관절낭 사이의 반흔 유착 및 관절경 검사에서 확인된 다양한 관절내 병변들이 골절 수술 후 슬관절 통증의 원인인지에 대해서는 대상이 적어 정확한 결론을 내릴 수 없었다

## 결 론

C-형 원위 대퇴골 골절의 치료로 대퇴골 외측에 삽입된 금속판에 대한 관절경 보조하 최소 침습적 제거술은 삽입된 금속판의 제거와 더불어 슬관절 내의 다양한 병변의 확인 및 치료가 가능하고, 고식적 금속판 제거술에 비하여 수술시간이 더 소요되는 것을 제외하고 일상 생활로의 복귀시간, 술 후 환자 만족도 및 합병증 발생률 측면에서 비슷하거나 우수한 결과를 보임이 확인되었다. 금속판 내고정 술 후 지속적으로 호소하던 대퇴골 외과 부위의 불편감은 금속판을 제거함으로써 감소하는 것으로 확인되었고, 관절경 검사 소견상 삽입된 금속판에 의한 슬관절 외측 관절낭의 지속적인 자극 및 손상이 확인되어, 원위 대퇴골 골절의 치료로 대퇴골 외측에 삽입된 금속판은 골절의 유합이 이루어진 후에는 제거하는 것이 합당할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Becker CE, Keeler KA, Kruse RW, Shah SA: Complications of blade plate removal. *J Pediatr Orthop*, 19: 188-193, 1999.
- 2) Böstman O, Pihlajamäki H: Routine implant removal after fracture surgery: A potentially reducible consumer of hospital resources in trauma units. *J Trauma*, 41: 846-849, 1996.
- 3) Brown OL, Dirschl DR, Obremesky WT: Incidence of hardware-related pain and its effect on functional outcomes after open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma*, 154: 271-272, 2001.
- 4) Gehhard F, Pokar S, Hehl G, Strecker W, Kinzl L, Arand M: Minimal-invasive Implant removal after retro-

grade intramedullary nailing of the distal femur. *Unfallchirurg*, 103: 1116-1120, 2000.

5) **Kim KC, Rhee KJ, Shin HD, Kim YM**: Arthroscopic removal of an intramedullary nail in the humerus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15: 922-926, 2007.

6) **Kim SJ, Oh CW, Jeon IH, et al.**: Minimally invasive plate osteosynthesis for distal femoral fractures. *J Korean Fracture Soc*, 16: 474-481, 2003.

7) **Kim SS, Shon SK, Kim KT, et al.**: Results of Operative Treatment of Distal Femoral Fracture. *J Korean Fracture Soc*, 18: 232-237, 2005.

8) **Kim YM, Rhee KJ, Lee JK et al.**: Arthroscopy-assisted minimally invasive removal of a plate in the distal femur. *Arthroscopy*, 22(12): 1362.e1-1362.e4, 2006.

9) **Michelson JD**: Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg Am*, 77: 142-152, 1995.

10) **Ramakrishnan M, Subramanian KN, Geary NPJ**: Percutaneous removal of metalwork around ankle: our experience with first 12 cases. *Foot and Ankle Surgery*, 10: 9-11, 2004.

11) **Richards RH, Palmer JD, Clarke NMP**: Observations on removal of metal implants. *Injury*, 23(1): 25-28, 1992.

12) **Sanderson PL, Ryan W, Turner PG**: Complications of metalwork removal. *Injury*, 23(1): 29-30, 1992.

**초 록**

**목적:** AO C-형 원위 대퇴골 골절의 치료로서 대퇴골 외측에 금속판을 삽입한 후, 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거를 시행하였던 환자들을 대상으로 술식의 유용성을 조사하였다.

**대상 및 방법:** 2002년 10월부터 2005년 11월까지 AO C-형 원위 대퇴골 골절로 관절경 정복 및 대퇴골 외측면에 금속판 내고정술을 시행하였던 환자들 중 대퇴골 외과 부위의 불편감으로 인해 관절경 보조하 최소 침습적 금속판 제거를 시행하였던 17예와 관절경 없이 고식적인 방법으로 금속판 제거술 시행한 15예, 총 32예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 42.6세(20~66세), 최초 골절 상태는 AO/ASIF 분류상 C1 16예, C2 11예, C3 5예였다. 술 중 확인된 관절내 병변, 술 후 합병증 및 술 후 일상 생활로의 복귀 시간, 수술에 대한 만족도, 술 전 및 술 후 6개월 추시상의 슬관절 통증을 조사하였다.

**결과:** 전 예에서 금속판의 최고 원위부는 슬관절 내에 위치하였고, 23예에서 이와 접촉하는 외측 관절낭의 손상이 확인되었다. 관절경 보조하 금속판 제거술을 시행한 군에서 금속판 제거술 후 지속적 창상 배액으로 세척술 및 창상 재 봉합술을 시행한 경우가 1예 있었다. 술 후 일상 생활로의 복귀는 관절경 보조하 금속판 제거술을 시행한 군에서 평균 7일이었고, 고식적 금속판 제거술을 시행한 군에서 평균 7.6일 이었다. 관절경 보조하 금속판 제거술을 시행한 군은 14예(82.4%)에서 '보통' 이상의 수술 만족도를 보였으며, VAS 통증 지수는 수술 전 4.9에서 수술 후 6개월에 1.9로 감소하였다. 고식적 금속판 제거술을 시행한 군은 13예(86.7%)에서 '보통' 이상의 수술 만족도를 보였으며, VAS 통증 지수는 수술 전 5.2에서 수술 후 6개월에 2.5로 감소하였다.

**결론:** 본 술식은 원위 대퇴골에 삽입된 금속판 제거와 함께 슬관절 내의 다양한 병변의 확인 및 치료가 가능한 장점이 있었다. C-형 원위 대퇴골 골절의 치료를 위해 삽입된 금속판에 의한 슬관절 외측 관절낭의 손상이 매우 빈번히 확인되었고, 금속판을 제거함으로써 슬관절 통증이 감소하는 것을 확인하였으므로, C-형 원위 대퇴골 골절과 같이 금속판의 최고 원위부가 관절내에 위치하는 경우에는 골절의 유합이 이루어지면 금속판을 제거되어야 할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 원위 대퇴골 골절, C-형 골절, 관절경, 최소 침습적 금속판 제거술