

잠김압박금속판을 이용한 대퇴 과상부 골절의 치료

배성호 · 차승한 · 서정탁

부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

목 적: 잠김압박금속판을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정을 시행한 대퇴 과상부 골절의 수술 결과를 분석하여 잠김압박금속판의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2005년 2월부터 2009년 3월까지 본원에서 잠김압박금속판을 이용하여 치료한 후 1년 이상 추시 관찰된 21예를 대상으로 하였다. AO 분류상 A1 7예, A2 4예, A3 2예, C2 6예, C3 2예였고, 그 중 개방성 골절이 2예였다. 임상적, 방사선학적 평가는 Schatzker and Lambert의 평가 방법을 이용하였다.

결 과: 평균 14.3주에 골유합이 일어났으며, 지연유합이 1예, 재골절이 1예에서 발생하였고, 불유합과 술 후 감염은 없었다. Schatzker and Lambert의 평가 방법상 우수 6예 (28.6%), 양호 11예 (52.4%), 보통 3예 (14.3%), 실패 1예 (4.8%)로 81.0%에서 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었다.

결 론: 대퇴 과상부 골절의 치료에 있어서 관혈적 정복 후 잠김압박금속판을 이용한 내고정술의 결과는 양호하였으며, 잠김압박금속판은 고정물로서 유용하게 사용될 수 있다고 생각된다.

색인 단어: 대퇴골, 과상부 골절, 잠김압박금속판

Treatment of Femur Supracondylar Fracture with Locking Compression Plate

Seong Ho Bae, M.D., Seung Han Cha, M.D., Jeung Tak Suh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea

Purpose: To evaluate the effectiveness of locking compression plate by analyzing the clinical outcomes of open reduction and internal fixation with locking compression plate in the treatment of femur supracondylar fracture.

Materials and Methods: We reviewed 21 cases of distal femur fractures which were treated with locking compression plate in our hospital from February 2005 to March 2009 and followed up for minimal 1 year. The types of fractures were seven A1, four A2, two A3, six C2, and two C3 according to AO classification. 2 cases were open fractures. The cases were evaluated by the criteria of Schatzker-Lambert.

Results: The mean time to union was 14.3 weeks. One delayed union, one refracture were observed, but no nonunion and postoperative infection was observed. The outcomes were excellent in 6 cases, good in 11, fair in 3, and failure in 1 by the criteria of Schatzker-Lambert. The overall results were excellent or good in 17 cases (81.0%).

Conclusion: In the treatment of femur supracondylar fracture, open reduction and internal fixation with locking compression plate yields good result and locking compression plate is useful choice of fixation option.

Key Words: Femur, Supracondylar fracture, Locking compression plate

통신저자 : 서 정 탁

부산시 서구 아미동 1가 10
부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실
Tel : 051-240-7248 • Fax : 051-247-8395
E-mail : jtsuh@pusan.ac.kr

Address reprint requests to : Jeung Tak Suh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University School of Medicine, 1-10, Ami-dong 1-ga, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel : 82-51-240-7248 • Fax : 82-51-247-8395
E-mail : jtsuh@pusan.ac.kr

본 논문의 요지는 2009년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

접수: 2009. 12. 30

심사 (수정): 2010. 2. 23

게재확정: 2010. 6. 16

서론

대퇴골 과상부 골절은 관절면과 가까운 골간단부이고 강력한 여러 가지 근육의 작용이 발생한다는 해부학적 구조의 특수성 때문에 분쇄 골절 및 골편의 전위가 심하고, 관절내 골절선의 연장이 흔하며, 연부 조직의 손상이 동반되는 경우가 많으므로 수술적 치료가 쉽지 않고 수술 후에도 슬관절 주위 연부 조직 손상으로 슬관절 강직의 가능성이 높다^{7,15)}. 또한 연령에 따라 고에너지 손상과 저에너지 손상에 의하여 발생하는 골절의 양상이 달라서, 고에너지 손상의 경우 개방성의 유무 및 연부조직의 상태, 분쇄 정도, 관절면의 포함 여부가 특히 문제가 되고, 저에너지 손상의 경우도 좋지 못한 골질의 상태로 골절부의 고정 방법을 선택할 때 술자에게 많은 어려움을 준다²²⁾. 1970년대 이전에는 선택할 수 있는 고정물의 종류가 다양하지 못하였으며 수술 술기의 문제 등으로 보존적 치료의 결과가 더 좋다는 의견이 지배적이었고, 이에 따른 합병증도 많았다. 그 후 1970년 이후 AO 원리가 도입되면서 수술적 치료가 좋다는 개념이 받아들여지고 해부학적 금속판 (anatomical plate), 칼날 금속판 (blade plate), 역학적 과 나사 (dynamic condylar screw), 과지지 금속판 (condylar buttress plate), 골

수강내 금속정 (intramedullary nail), 과상부 금속정 (supra-condylar nail) 등 여러 종류의 내고정물이 개발되어 수술적 치료가 많이 시행되고 있다^{3,4)}. 그러나 이러한 내고정물들은 각각 불충분한 고정력 및 어려운 술기, 과도한 골소실, 슬관절의 개방 등의 문제가 있다. 최근 기존의 금속판의 단점들을 보완하기 위하여 나사의 머리와 금속판이 잠겨 하나의 단위를 이루며, 역학적으로 외고정 장치와 유사하여 내고정 장치로도 불리고 있는 잠김압박금속판이 여러 저자들에 의하여 사용되고 있다^{11,14,26)}. 이에 저자들은 잠김압박금속판을 이용하여 치료한 후 그 결과를 분석하여 이의 유용성에 대하여 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2005년 2월부터 2009년 3월까지 대퇴골 과상부 골절로 수술 받은 환자 중 잠김압박금속판을 이용한 내고정술을 시행 받은 후 1년 이상 추시가 가능하였던 21예를 대상으로 하였으며 이 중 남자가 13예, 여자가 8예였다. 평균 연령은 48.3세 (24~80세)였으며 손상의 원인은 교통 사고가 7예 (33.3%), 미끄러져 넘어진 경우가 8예 (38.1%), 추락 사고가 5예 (23.8%), 직접적인 손상이 1예 (4.8%)였다 (Table

Table 1. Summary of patient demographics, injury and fracture types, and outcomes

Case No.	Age (years)	Sex	Injury mechanism	Fracture type (AO/OTA)	Polytrauma	Union (weeks)	Outcome	Complications
1	59	F	Slip down	A2		8	Excellent	
2	74	M	Slip down	C2	O	20	Fair	Restriction of ROM
3	67	F	Slip down	A1		12	Good	
4	50	M	Fall down	C2	O	12	Excellent	
5	70	F	Fall down	C2	O	12	Good	
6	45	M	Fall down	C2	O	12	Fair	1 cm Shortening, 6° Varus, Pain (improved)
7	39	M	In car TA	C2	O	12	Good	Refracture
8	53	M	Slip down	A1		16	Good	Pain (improved)
9	24	M	In car TA	A2	O	12	Excellent	
10	26	M	In car TA	A2	O	28	Good	5° Valgus
11	62	M	Slip down	A2		12	Excellent	
12	50	M	In car TA	C3	O	12	Failure	Severe restriction of ROM, pain, 3 cm Shortening
13	20	M	Fall down	A1		12	Good	5° Valgus
14	63	M	Direct blow	A3	O	20	Excellent	
15	74	F	Pedestrian TA	A3		16	Good	
16	80	F	Slip down	A1		12	Good	
17	77	F	Slip down	A1	O	12	Good	
18	70	F	Slip down	A1		16	Good	
19	24	F	Pedestrian TA	A1	O	12	Excellent	
20	26	M	Fall down	C2	O	20	Fair	Restriction of ROM
21	48	M	In car TA	C3		12	Good	

TA: Traffic accident.

1).

골절의 형태는 AO분류상 A1 7예, A2 4예, A3 2예, C2 6예, C3 2예로 A형 13예, C형 8예였다. 개방성 골절이 2예 (9.5%)였으며, 동반 손상은 12예 (57.1%)에서 보였으며, 4예 (33.3%)에서 동측 하지 골절, 7예 (58.3%)에서 반대측 하지 골절을 보였다. 60세 이상의 환자에 대하여 수술 전 후 기간에 이중 에너지 방사선 흡수 계측 (dual energy X-ray absorptiometry, DEXA)을 실시하여 골밀도를 측정하였다.

수술은 환자의 전신 상태와 연부 조직 상태를 고려하여 가능한 한 조기에 시행하도록 하였으며, 지연되는 경우 수술 전 골건인을 시행하였다. 수술시에 대퇴골 간부에 평행하게 외측으로 하나의 긴 절개를 하는 외측 도달법이나, 심한 대퇴골 과상부 및 과간 분쇄 골절에서는 외측 슬개골 주위 슬관절 절개 (lateral parapatellar arthrotomy)를 포함한 광범위 도달법을 이용하였다. 과간 골절에 대하여는 가능한 관절면의 골절 부위만을 노출시키고, 골간단부는 골절부의 골막 박리를 최소한으로 시행하면서 관절적 정복을 시행하였다. 골절부 특히 관절면은 가능한 해부학적 정복을 추구하였고, 골간단부의 분쇄가 심할 경우 방사선 영상 증폭장치하에서 각 변형 및 회전 변형을 최소화하고 대퇴골 길이의 재건과 해부학적 정렬의 회복을 시도하였다. 내 고정 기구는 잠김압박금속판 (Locking compression plate, LCP, Synthes, Pennsylvania, USA)¹⁴⁾을 사용하였으며, 골절부의 원위부에서 근위부를 향하여 근육하로 삽입하고 방사선 영상 증폭장치를 이용하여 대퇴 원위부와 골간부의 측면에 위치시키고 K-강선 등으로 임시 고정한 후 잠김나사를 이용하여 고정하였고, 필요 시 기존의 나사를 추가적으로 사용하였다. 7예에서 수술 시에 골간단부의 분쇄 골절

로 인한 심한 골결손이 있을 경우 골간단부 분쇄 부위에 자가골이식을 시행하였다.

술 후 처치로는 창상이 치유되고 동통 및 종창이 완화될 때까지 석고 부목 고정을 시행하였으며 분쇄 정도와 내고정 상태를 고려하여 견고한 내고정이 이루어졌다고 판단된 경우에는 술 후 약 1주부터, 고정의 불안정성이 의심되었던 경우에는 술 후 4주부터 능동적 관절 운동 및 지속성 수동 관절 운동기기하에서 운동을 시작하였고 술 후 4 내지 8주부터는 부분 체중 부하를 허용하였으며 방사선 추시상 골유합의 진행 소견에 따라 술 후 3 내지 5개월경에 완전 체중 부하를 허용하였다.

술 후 임상적, 방사선학적 평가는 관절 운동 범위, 외반 및 내반, 회전 변형의 유무, 통증의 유무, 관절면의 일치, 대퇴 길이의 변화 등을 조사하여 Schatzkerd와 Lambert²³⁾의 평가 방법을 이용하였다. 이 결과를 골절 형태에 따라서 비교 분석하여 카이 제곱 검정을 시행하였으며, 증례의 수가 적어 Fisher's exact test를 이용하였다. 통계는 SPSS software version 14.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA)을 이용하여 분석하였으며, p값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

평균 추시 기간은 20.6개월 (12~42개월)이었으며 평균 14.3주 (8~28주)에 골유합이 일어났으며, 정복이 불완전하였던 1예에서 지연유합이 일어났다. 수술 후 골유합이 발생한 이후에 잠김압박금속판을 제거하기 전 교통사고를 재수상한 1예에서 금속판 근위 말단 부위의 대퇴간부에서 발

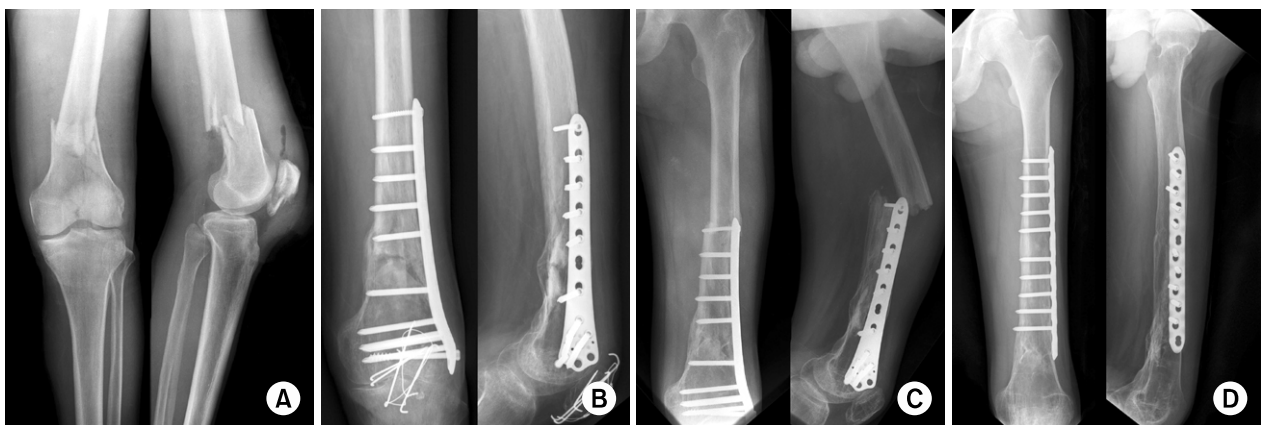


Fig. 1. (A) Preoperative radiograph of 41-year-old male shows type C2 fracture and patellar fracture. (B) The radiograph at 3 months after operation shows the union. (C) The radiograph at 1 year after operation shows refracture by traffic accident. (D) The radiograph at 1 year after refracture shows the good result.

Table 2. The clinical outcomes of the Schatzker and Lambert assessment

	Total	Fracture type (AO/OTA)			
		A		C	
Excellent	6 (28.6%)	17/21	5 (38.5%)	13/13	1 (12.5%)
Good	11 (52.4%)	(81.0%)	8 (61.5%)	(100%)	3 (37.5%)
Fair	3 (14.3%)				3 (37.5%)
Failure	1 (4.8%)				1 (12.5%)
Total	21		13		8

생한 재골절 1예가 있었다 (Fig. 1).

슬관절 운동범위는 20예 (95.2%)에서 90° 이상의 운동범위를 보였고 그 중 6예 (28.6%)는 정상 범위였다. 90° 이하의 관절 운동 범위를 보인 부분 강직은 총 1예 (4.8%)로 C3의 심한 개방성 분쇄 골절 및 동측의 심한 경골 분쇄 골절이 동반되었던 환자였다. 동통은 3예의 환자에서 호소하였으나 2예는 나사와 금속판의 피하 자극에 의한 호소였으며 금속판 제거술 후 증상의 호전을 보였으나, C3의 심한 개방성 분쇄 골절로 술 후 90° 이하의 관절 강직 소견을 보였던 1예에서 지속적인 동통을 호소하였다. 술 후 방사선상 해부학적인 선과 슬관절을 지나는 횡선에 수직인 선이 만나는 각을 이용하여 측정한 결과, 불완전한 정복으로 인하여 6도의 내반 변형 1예 (4.8%), 5도의 외반 변형 2예 (9.5%)가 있었다. 하지 길이 부동은 1 cm 단축이 1예, 3 cm 단축이 1예였다. 이러한 결과에서 Schatzker와 Lambert¹⁴⁾의 평가방법상 우수 6예 (28.6%), 양호 11예 (52.4%), 보통 3예 (14.3%), 실패 1예 (4.8%)로 81.0%에서 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었다 (Table 2).

골절형에 따른 결과 비교에서 관절면을 침범하지 않은 과상부 골절 (A형)은 우수 5예, 양호 8예로 양호 이상이 13예 (100%)였고 과상부-과간골절 (C형)은 우수 1예, 양호 3예, 보통 3예, 실패 1예로 양호 이상이 4예 (50%)로, A형에서 C형에 비하여 더 나은 결과를 보였다 ($p=0.038$). 폐쇄성 골절은 19예 중 17예에서 양호 이상의 결과를 보였고, 개방성 골절은 2예 중 양호 이상이 1예였으며, 불유합과 술 후 감염은 없었다.

고 찰

대퇴골 원위부는 골수강이 넓고, 피질골이 얇으며, 대부분 망상골로 이루어져 있다는 해부학적 특성으로 인하여 내고정이 어려우며, 과상부 및 과간 골절 시 연부조직 손상이 심하고 골절의 골편이 많으며 골절이 관절 내로 연결되는 경우가 흔하고 대퇴사두근 및 내전근, 슬근, 비복근 등의 강력한 근력이 골절면에 작용하여 전이시키므로 정복

이 어려워 골절 자체의 치료가 쉽지 않고, 또한 슬관절에 여러 가지 합병증을 일으킬 수 있다^{3,4)}.

이러한 이유로 대퇴골 원위부 골절에 대하여 과거 1970년대 이전에는 골건인 및 석고 고정, 골건인 후 석고 고정 등을 보존적 치료로서 사용하였다. 1970년 대에 들어 Schatzker와 Lambert²³⁾, Olerud¹⁸⁾, Mize 등¹⁶⁾, Chiron 등⁵⁾, Giles 등⁷⁾이 관혈적 치료에 의한 해부학적 정복 및 내고정이 비관혈적 치료보다 우수한 결과를 얻었다고 보고한 이후로, 최근 들어 수술 수기와 기기 및 내고정물의 발달로 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하여 보다 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고되고 있으며^{7,15)}, 이러한 좋은 결과를 얻기 위하여 대퇴골 원위부 관절면의 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정, 그리고 이를 통한 조기 관절 운동이 가장 중요한 요소로 생각되고 있다¹⁷⁾.

대퇴 과상부 골절에 흔히 사용되는 내고정물의 종류에는 해부학적 금속판, 칼날 금속판, 역학적 과 나사, 과지지 금속판, 골수강내 금속정, 과상부 금속정 등이 있으며 최근 전통적 금속판의 단점들을 보완한 잠김압박금속판이 개발되어 사용되고 있다.

이러한 내고정물들 중에 칼날 금속판은 대부분의 골절에서 안정적인 고정력을 제공하나 골절의 해부학적 정복에 있어서 기술상 어려움이 많고, 칼날 (blade) 삽입 시 위치 선정과 길이 선택이 쉽지 않으며, 역학적 과 나사는 압박 고관절 나사와 유사하여 다루기 쉽고 대퇴골과 골절편 사이 압박이 가능하며 골다공증이 있는 경우에서도 사용 가능한 장점이 있으나 그 나사의 직경이 크기 때문에 적어도 약 4 cm 정도의 정상과가 있어야 하며 과간부 분쇄가 심한 경우 충분한 고정을 위한 공간 확보가 어렵다. 또 과상부 골수강내 금속정은 골절부를 개방하여 발생하는 단점을 피할 수 있고, 골이식의 필요성이 적고, 부하를 분담하는 생물학적 고정 장치 (load-sharing devices)라는 장점이 있으나 금속정 삽입을 위해 손상받지 않은 슬관절을 개방하여야 하므로 슬관절의 강직이나 슬개 대퇴간 손상, 슬관절 내감염의 가능성이 있으며 과 부의 심한 분쇄 시는 고정이 어렵다²⁵⁾.

Heiney 등⁸⁾은 생역학적 연구에서 골수강내 금속정과 역학적 과 나사, 잠금압박금속판 중에서 강성 (stiffness)은 골수강내 금속정이 가장 높고, 잠금압박금속판이 가장 낮지만, 피로 시험상에서는 골수강내 금속정의 원위 나사가 9,000회에서 피로 파괴 (fatigue failure)가 일어났고, 잠금압박금속판은 19,000회와 23,500회에서 피로 파괴가 일어났으며 역학적 과 나사는 피로 파괴가 발생하지 않아, 골수강내 금속정이 대퇴 과상부 골절의 A형에 가장 안정성을 보였고 C형에서는 피로 파괴에 가장 약했다고 했다. 또한 Higgins 등⁹⁾은 잠금압박금속판과 칼날 금속판을 비교한 생역학적 연구에서 잠금압박금속판이 반복 하중 (cyclic loading)과 인장 강도 (tensile strength)에서 칼날 금속판보다 더 강했다고 했다.

저자들이 사용한 잠금압박금속판은 나사의 머리가 금속판과 잠겨서 각안정성 (angular stability)이 있으므로 금속판과 나사가 견고한 하나의 단위를 이루어 골이 금속판으로부터 신연되거나 압박되는 것을 방지해 주며, 금속판의 정확한 윤곽 형성 (contouring)을 요하지 않는다¹⁹⁾. 기존의 금속판과 나사는 골절 부위의 안정성이 금속판 하부면과 피질골 사이의 마찰력에 기인하기 때문에 양측 피질골을 모두 단단히 고정해야 하며 이를 통하여 하부 피질골을 압박해야 하지만¹⁷⁾, 잠금압박금속판은 나사와 금속판이 잠겨 고정되어 하부 피질골을 압박할 필요가 없으므로, 금속판 하부의 피질골 혈류가 보존되며, 안정성을 얻기 위하여 양측 피질골에 나사가 모두 단단히 고정되어야 할 필요성이 줄어들어¹⁾ 골절부위의 분쇄 상태나 골다공증 등으로 골의 상태가 좋지 않은 경우에도 잠금 나사의 이탈이나 불안정성의 방지가 용이하다. 또한 대퇴골 원위부의 모양에 맞게 성형되어 있어 해부학적 정복이 용이하며, 금속 원위단 부피가 크지 않아 내고정 후 수술 창상 치유 및 돌출로 인한 불편감 등의 문제가 없고, 수술 술기가 다른 고정물에 비하여 비교적 간단하여 수술 시간을 줄이며, 단단한 고정으로 조기 슬관절 운동을 시행하는데 적합하다. 단점으로는 금속판과 피질골이 서로 밀착되기 전에 나사산이 금속판과 맞물리기 때문에 정복 능력이 떨어질 수 있고^{24,25)}, 나사를 조일 때 뼈에 대한 나사의 고정력 정도를 느끼기가 힘들다. 또한 수술 시 잠금 나사의 삽입 각도를 조절할 수가 없으며 잘못 나사를 삽입하여 고정하는 경우 잠금 나사의 나사산이 손상될 수 있고, 금속판을 골절 부위에 대하여 추가적인 성형을 하려 한다면 그 부위의 금속판 나사 구멍에 변형이 생겨 잠금 나사의 고정시에 잘못된 잠금이 발생할 수 있어 금속판에서 나사의 제거가 어려울 수 있다¹⁴⁾.

최근에는 원위 대퇴골 골절에 대하여 연부 조직의 손상과 골절 부위에서 골막의 손상을 최소화하는 방법으로 최소 침습 접근법이 시행되고 있다. 저자들은 외측 도달법이

나, 외측 슬개골 주위 슬관절 절개 (lateral parapatellar arthrotomy)를 포함한 광범위 도달법을 이용하여 과간 골절에 대하여는 가능한 관절면의 골절 부위만을 노출시켜서 관혈적 정복을 하였으나, 골간단부는 골절부의 골막 박리를 최소화하도록 노력하였다.

과상부의 골간단부의 골절은 골막 박리를 최소화하는 범위 내에서 가능한 정확한 정복을 통한 일차적 골유합을 추구하였고, 특히 A1형이나 C1형일 때 지연 나사를 사용하였다. 원위부의 나사는 관절면과 골절면을 고려하여 가능한 많이 고정을 하였으며, 근위부의 나사는 골절선의 양상에 따라 금속판의 길이를 적절히 선택한 후 통상 3~4개 정도를 고정하였다.

술 후 결과에 대한 조기 관절 운동의 중요함이 잘 알려져 있으며^{5,7,13,16,23)}, 이를 위해서는 견고한 내고정의 여부가 중요하다. 잠금압박금속판에 나사를 고정할 경우 그 특성상 나사의 고정력 정도를 느끼기가 힘들므로, 저자들은 견고한 내고정의 여부를 주로 환자의 골질의 상태와 분쇄 정도를 고려하여 판단하였다. 내고정이 견고하지 않다고 판단된 경우에는 이중 금속판 등의 추가적인 고정으로 연부 조직을 더욱 손상시켜 술 후 관절 운동 범위 회복에 좋지 않은 영향을 줄 수 있으며²¹⁾, 수술 시간의 지연 및 감염의 가능성을 증가시키므로 추가적인 고정 대신 석고 부목의 고정 기간을 늘렸고, 골간부의 분쇄 골절로 인한 심한 골결손이 있는 경우 골간단부 자가골 이식을 분쇄 부위에 시행하였다. 견고한 내고정이 이루어졌다고 판단된 16예는 술 후 약 1주부터, 고정의 불안정성이 의심되었던 C2형 골절 3예 및 C3형 골절 2예에서 술 후 약 4주부터 능동적 관절 운동 및 지속성 수동 관절 운동기기 하에서 운동을 시작하여 95.2% (20/21)에서 90° 이상의 운동범위를 보였다. 슬관절 강직은 심한 C2, C3형 골절에서 주로 발생하였으며, 이는 관절면을 포함한 골절부의 심한 분쇄 골절에 대한 해부학적 정복이 어려웠고 고정력이 불충분하여 조기 관절 운동을 할 수 없었기 때문인 것으로 생각된다.

술 후 결과의 판정은 Schatzker와 Lambert²³⁾의 평가 방법에 준하였으며 전체적으로 양호 이상이 81.0%였다. Mize 등¹⁶⁾과 Rademakers 등²⁰⁾은 기존의 관혈적 정복 후 해부학적 금속판을 이용한 골유합술을 이용하여 각각 80%와 84%의 양호 이상의 결과를 얻었으며, Bolhofner 등²⁾은 과지시 금속판을 이용하여 최소 침습 금속판 골유합술을 시행하여 84%의 양호 이상의 결과를 얻었다. 또한 Gelman 등⁶⁾과 Janzing 등¹⁰⁾은 골수강 내 금속정을 이용하여 각각 83%와 88%의 양호 이상의 결과를 얻었고, 역학적 과 나사를 이용하여 최소 침습 금속판 골유합술을 시행한 Ketterl 등¹²⁾은 90%의 양호 이상의 결과를 얻었다. Syed 등²⁶⁾과 Kayali 등¹¹⁾은 잠금압박금속판을 이용하여 최소 침습 금속판 골유합술

을 시행하여 각각 74%와 77%의 양호 이상의 결과를 얻었다. 각각의 연구에서 사용한 평가 방법이 다르고 골절 유형의 형태도 다르므로 정확한 비교가 될 수는 없겠지만, 본 연구의 결과와 비교할 때 큰 차이를 보이지 않는다. A형 골절은 100.0% (13/13)에서, C형 골절은 50% (4/8)에서 양호 이상의 결과를 보였다. 개방성 골절 2예 중 심한 개방성 골절이 발생하여 외고정 장치로 임시 고정 후 내고정을 시도하였던 1예에서 불량한 결과를 보여, 개방성 골절에서는 50.0% (1/2)에서 양호 이상의 결과를 보였고, 폐쇄성 골절에서는 89.5% (17/19)에서 양호 이상의 결과를 보여, 분쇄 정도가 심하고 슬관절면을 침범한 C형 골절과 개방성 골절에서 임상적 결과가 좋지 않았다.

본 연구의 제한점은 적은 증례 수와 짧은 추시 기간의 후향적 연구 및 다른 금속판이나 고정물을 사용한 치료 결과와 비교 연구가 되지 않은 점 등이며 향후 이에 대한 보완을 하여 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

결 론

대퇴 과상부 골절의 치료에 있어서 관혈적 정복 후 잠김 압박금속판을 이용한 내고정술의 결과는 81.0%에서 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었으며, 잠김압박금속판은 대퇴 과상부 골절의 치료 시 내고정물로서 유용하게 사용될 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Ahmad M, Nanda R, Bajwa AS, Candal-Couto J, Green S, Hui AC: Biomechanical testing of the locking compression plate: when does the distance between bone and implant significantly reduce construct stability? *Injury*, **38**: 358-364, 2007.
- 2) Bolhofner BR, Carmen B, Clifford P: The results of open reduction and Internal fixation of distal femur fractures using a biologic (indirect) reduction technique. *J Orthop Trauma*, **10**: 372-377, 1996.
- 3) Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM: Rockwood and Greens's fractures in adults. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins: 1915-1967, 2006.
- 4) Canale ST, Beaty JH: Campbell's operative orthopedics. 11th ed. Philadelphia, PA, Mosby: 3170-3190, 2008.
- 5) Chiron HS, Trémoulet J, Casey P, Müller M: Fracture of distal third of femur treated by internal fixation. *Clin Orthop Relat Res*, **100**: 160-170, 1974.
- 6) Gellman RE, Paiement GD, Green HD, Coughlin RR:

Treatment of supracondylar femoral fractures with a retrograde intramedullary nail. *Clin Orthop Relat Res*, **332**: 90-97, 1996.

- 7) Giles JB, DeLee JC, Heckman JD, Keever M: Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. *J Bone Joint Surg Am*, **64**: 864-870, 1982.
- 8) Heiney JP, Barnett MD, Vrabec GA, Schoenfeld AJ, Baji A, Njus GO: Distal femoral fixation: a biomechanical comparison of trigen retrograde intramedullary (i.m.) nail, dynamic condylar screw (DCS), and locking compression plate (LCP) condylar plate. *J Trauma*, **66**: 443-449, 2009.
- 9) Higgins TF, Pittman G, Hines J, Bachus KN: Biomechanical analysis of distal femur fracture fixation: fixed-angle screw-plate construct versus condylar blade plate. *J Orthop Trauma*, **2**: 43-46, 2007.
- 10) Janzing HM, Stockman B, Van Damme G, Rommens P, Broos PL: The retrograde intramedullary nail: prospective experience in patients older than sixty-five years. *J Orthop Trauma*, **12**: 330-333, 1998.
- 11) Kayali C, Agus H, Turgut A: Successful results of minimally invasive surgery for comminuted supracondylar femoral fractures with LISS: comparative study of multiply injured and isolated femoral fractures. *J Orthop Sci*, **12**: 458-465, 2007.
- 12) Ketterl R, Köstler W, Wittwer W, Stübinger B: 5-year results of dia-/supracondylar femoral fractures, managed with the dynamic condylar screw. *Zentralbl Chir*, **122**: 1033-1039, 1997.
- 13) Kim CK, Yoon JH, Ahn BW, et al: Effect of alternative splinting at extension and 90degrees flexion on range of motion after open reduction and internal fixation of distal femur fracture. *J Korean Fracture Soc*, **18**: 144-148, 2005.
- 14) Lee KB: Basic Principle of the Locking Compression Plate. *J Korean Fracture Soc*, **21**: 261-264, 2008.
- 15) Lucas SE, Seligson D, Henry SL: Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH supracondylar nail. *Clin Orthop Relat Res*, **296**: 200-206, 1993.
- 16) Mize RD, Bucholz RW, Grogan DP: Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of distal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **64**: 871-879, 1982.
- 17) Moon ES, Lee KB, Jeong JW: Anatomical plate fixation for distal femur fracture. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 294-300, 1999.

- 18) **Olerud S:** Operative treatment of supracondylar--condylar fractures of the femur. Technique and results in fifteen cases. *J Bone Joint Surg Am*, **54**: 1015-1032, 1972.
- 19) **Perren SM:** Evolution and rationale of locked internal fixator technology. Introductory remarks. *Injury*, **32(Suppl 2)**: B3-9, 2001.
- 20) **Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK:** Intra-articular fractures of the distal femur: a long-term follow-up study of surgically treated patients. *J Orthop Trauma*, **18**: 213-219, 2004.
- 21) **Sanders R, Swiontkowski M, Rosen H, Helfet D:** Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **73**: 341-346, 1991.
- 22) **Schandelmaier P, Partenhimer A, Koanemann B, Grün OA, Krettek C:** Distal femoral fractures and LISS stabilization. *Injury*, **32(Suppl 3)**: SC55-63, 2001.
- 23) **Schatzker J, Lambert DC:** Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res*, **138**: 77-83, 1979.
- 24) **Sim JC, Chung NS, Hong KD, Ha SS, Kang JH:** Treatment of fractures of the distal radius using locking compression plate. *J Korean Fracture Soc*, **18**: 100-104, 2005.
- 25) **Sommer C, Gautier E, Müller M, Helfet DL, Wagner M:** First clinical results of the Locking Compression Plate(LCP). *Injury*, **34(Suppl 2)**: B43-54, 2003.
- 26) **Syed AA, Agarwal M, Giannoudis PV, Matthews SJ, Smith RM:** Distal femoral fractures: long-term outcome following stabilisation with the LISS. *Injury*, **35**: 599-607, 2004.