

잠김 압박 금속판을 이용한 근위 상완골 골절의 내고정술

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

박철현 · 박성혁 · 서재성

Internal Fixation of Proximal Humerus Fracture with Locking Compression Plate

Chul-Hyun Park, M.D., Sung-Hyuk Park, M.D., Jae-Sung Seo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yeungnam University, College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: We assessed the radiographic and clinical results of one surgeon's experience treating proximal humerus fractures with a locked proximal humeral plate.

Materials and Methods: Twenty patients with unstable proximal humerus fractures were treated with a locking compression plate between February 2005 and September 2007. The average age of the patients was 60.6 years, and the average postoperative follow-up period was 22.3 months. The clinical results were evaluated using the Constant and DASH scores. The radiologic results were evaluated by the Paavolainen method, which measures the neck shaft angle and humeral head height.

Results: At the last follow-up examination, the mean Constant score was 75.3 and 15 cases (75%) had excellent or good results; the mean DASH score was 16.4. The mean neck shaft angle was 137.1°, and 19 cases (95%) had good results by the Paavolainen method. There was one delayed union, malunion, and screw loosening.

Conclusion: The patients treated with a locking compression plate had relatively good clinical and radiologic results, and a low complication rate. Moreover, the patients could exercise earlier due to good reduction and initial stability. Treatment of unstable proximal humerus fractures with a locking compression plate is a reliable method.

Key Words: Humerus, Proximal humerus fracture, Locking compression plate

서 론

상완골 근위부 골절은 전체 골절의 5%를 차지하며,

최근 노령 인구나 골다공증 환자가 증가함에 따라 발생 빈도가 증가하고 있다^{2,20)}. 상완골 근위부 골절의 80% 정도가 비전위성 골절로 보존적 요법으로 좋은 치료 결

※통신저자: 서 재 성

대구광역시 남구 대명동 317-1번지
영남대학교병원 정형외과

Tel: 053) 620-3640, Fax: 053) 628-4020, E-Mail: sjs@med.yu.ac.kr

접수일: 2009년 3월 23일, 1차 심사완료일: 2009년 4월 7일, 2차 심사완료일: 2009년 5월 27일, 게재확정일: 2009년 5월 30일

* 본 논문의 요지는 2008년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

과를 얻을 수 있으나^{26,28)}, 심한 전위나 분쇄가 있는 경우에는 수술적 치료 후 조기 재활로 견관절의 운동 범위를 회복시키는 것이 중요하다고 여러 저자들에 의해 강조되고 있다^{4,8,25,31)}. 수술적 치료 방법으로 골 봉합법, K-강선 고정술 및 긴장대 술식, 금속판 및 나사못 고정술, 골수강 내 고정술 등의 다양한 방법들이 시도되고 있으나^{6,7,19,22,27,33)}, 아직 최선의 치료 방법에 대해서는 이견이 많으며, 그 결과도 다양하게 보고되고 있다²⁴⁾.

그 중 잠김 금속판은 고식적인 금속판에 비해 골절편의 혈액 공급을 보존할 수 있고, 초기 견고한 각 안정성 및 회전 안정성을 얻을 수 있어 조기에 관절 운동을 가능하게 하는 장점이 있어 최근 임상적으로 많이 사용되고 있다^{11,32)}. 이에 저자들은 상완골 근위부 골절에서 잠김 압박 금속판을 이용한 내고정술 후 그 임상적 및 방사선학적 결과를 평가해 보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 2월부터 2007년 9월까지 상완골 근위부 골절로 잠김 압박 금속판을 이용하여 치료받은 20명의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 6예, 여자가 14예였고, 평

균 연령은 60.6세(30~81세)였으며, 이 중 60세 이상이 14예(70%)였다. 수상에서 수술까지의 기간은 평균 7.2일(2~19일)이었으며 평균 추시 기간은 22.3개월(9~40개월)이었고, 수상 원인은 실족이 14예, 교통사고가 6예였다.

골절은 모두 1 cm 이상의 전위 또는 45° 이상의 각형성이 있는 골절로, Neer의 분류상 2분 골절이 15예, 3분 골절이 5예였다(Table 1).

2. 수술 방법

수술 방법은 전신 마취 하에서 환자를 방사선 투과성 수술대에 해변 의자 자세로 눕힌 후 삼각 대흉간 도달법(Delto-pectoral approach)으로 피부 절개를 시행하여 골절 부위를 노출 시켰다. 시야 확보가 불충분한 경우 대흉근 부착부의 근위부를 유리시킴으로써 시야를 확보할 수 있었다. 그 후 영상 증강기 하에서 골절부를 관촬적 정복한 뒤 만족할 만한 정복을 얻은 후, K 강선을 이용하여 임시 고정을 시행하고 잠김 압박 금속판을 이용하여 나사못으로 고정하였다. 그리고 추가적으로 극상근의 회전근 개에 비 흡수성 봉합사를 걸고 금속판 근위부의 작은 구멍에 고정하여 술 후 내반 변형을 줄일 수 있게 하였다. 그 후 영상 증강기 하에서 견관절

Table 1. Summary of the patients' data

No	Sex/Age	Cause of injury	Classification (Neer)	Follow-up (months)	Constant score	DASH* score	NSA†(°)	Complications
1	F/30	TA†	3	40	72	29.2	132	
2	M/35	TA	2	31	97	4.2	133	
3	M/38	SD‡	2	40	98	3.3	146	Screw loosening
4	F/45	SD	3	15	75	15.8	146	
5	F/49	SD	2	13	74	20.8	147	
6	M/58	SD	3	9	64	20.8	142	
7	F/60	TA	2	24	77	7.5	136	
8	F/61	SD	2	29	73	19.2	129	
9	M/62	SD	2	29	78	16.7	139	
10	F/64	SD	2	13	75	10.8	128	
11	F/65	SD	3	13	87	3.3	147	
12	F/66	SD	2	37	86	1.7	140	
13	M/67	SD	2	24	88	3.3	137	
14	M/69	TA	2	9	56	37.5	114	Malunion
15	F/70	SD	2	31	73	13.3	145	
16	F/72	SD	2	19	54	33.3	144	
17	F/73	SD	2	19	77	11.7	138	
18	F/74	SD	2	23	68	23.3	136	
19	M/75	TA	3	10	73	24.2	132	
20	F/81	TA	2	17	60	28.3	131	

DASH* : Disabilities of the arm, shoulder, and hand, NSA† : Neck shaft angle

TA† : Traffic accident, SD‡ : Slip down

의 운동을 시행하여 나사못의 관절내로의 관통 여부 및 금속판과 건봉의 충돌 여부를 확인하였다. 술 후 팔걸이 (arm sling)을 이용하여 고정을 하였고, 술 후 2일부터 원추 운동과 양와위에서 수동적 전방 거상을 시행하였으

며, 술 후 4주에 수동적 외회전 운동을 시행하였다. 술 후 정기적으로 방사선 사진을 촬영하여 골유합 소견이 보이기 시작하면 능동적 관절 운동을 시행하였다.

3. 평가 방법

임상적 결과는 최종 추시 상 Constant 점수⁵⁾와 DASH (disabilities of the arm, shoulder, and hand) 점수¹⁸⁾를 사용하여 평가하였고, Constant 점수는 우수 (≥ 86), 양호 (71~85), 보통 (56~70), 불량 (≤ 55)으로 나누어 평가하였다. 방사선학적 결과는 술 후 정기적으로 촬영한 단순 방사선 검사를 통해 골유합의 시기를 분석하고, 수술 직후와 가장 최근 추시의 전후면 사진에서 해부학적 경부와 골간에 평행선이 이루는 각(Collum-anatomicum shaft angle)과 해부학적 경부와 수직인 선과 골간에 대한 평행선이 이루는 각으로 경간각(neck-shaft angle)을 측정하였고(Fig. 1), Paavolainen의 방법²⁸⁾에 의해 상완골 경간각의 회복 ($130 \pm 10^\circ$) 시는 우수, $100 \sim 120^\circ$ 시는 보통, 100° 미만 시는 불량으로 평가하였다(Fig. 2). 금속판과 상완골두의 끝 부분에서 금속판의 장축에 수직인 선을 그어 그 간격(humeral head height)을 측정하고 수술 직후와 가장 최근 추시에서 그 간격을 비교하여 정복의 소실 정도를 평가하였다(Fig. 3). 또한 모든 환자 균을 내측 지지대의 존재 유무에 따라 두 군으로 나누어 두 군간의 경간각과 상완골 두 높이의 차이를 비교하였다. 내측 지지대의 존재는 Gardner 등¹³⁾의 방법에 따라 근위 골편의 내측 지주가 존재하거나 해부학적으로 정복된 경우(Fig. 4), 상완골 간부가 골두편으로 감입된 경우 그리고 잠김 나사가 상완골 근위 골편의 내측측 연골하 5 mm 이내로 박힌 경우로 정의하였다. 운동 범위를 측정하여 건축과 비교하였고, 마지막 추시에서 골절 정렬, 나사 이완, 금속물 고정 실패 및 상완골 두의 무혈성 괴사 등의 합병증을 평가하였다. 또한 술 전 또는 술 후 골밀도를 측정하여 세계 보건 기구의 기준에

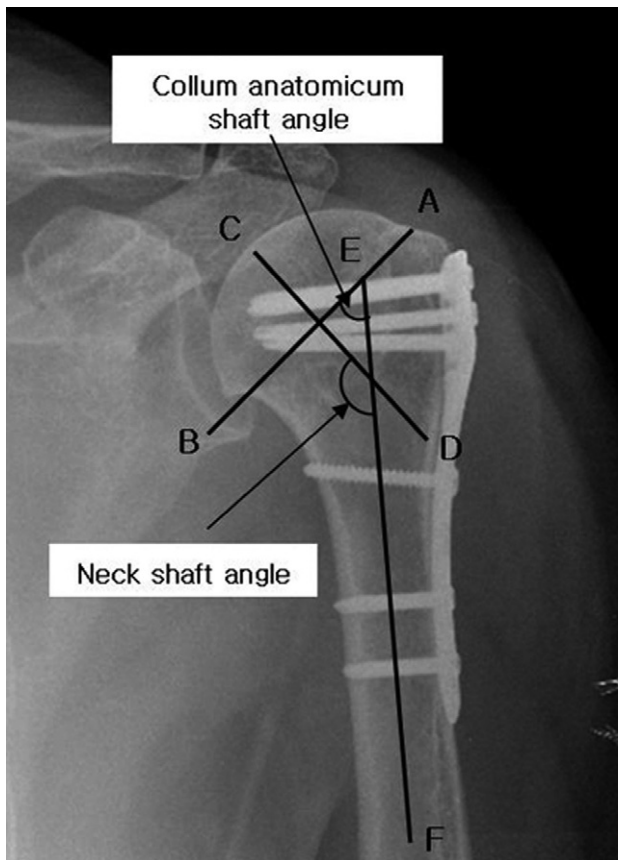


Fig. 1. The neck shaft angle was measured drawing a line from the superior to the inferior border of the articular surface (A-B line) and then a perpendicular line to the A-B line through the center of the humeral head (C-D line). The angle between this line and the line bisecting the humeral shaft (E-F line) was measured as the neck shaft angle, and the angle between A-B line and E-F line was measured as the collum anatomicum shaft angle.

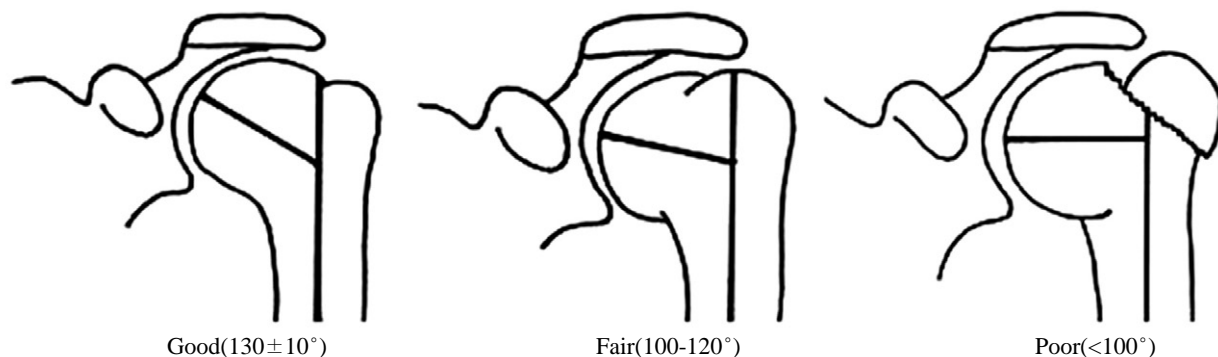


Fig. 2. Radiographic results were evaluated by Paavolainen's method.

따라 골다공증 유무를 평가하였다.

통계학적 분석은 SPSS 통계 프로그램(SPSS for

Windows Release 12.0, Chicago, Illinois)을 사용하여 Mann-Whitney U test를 시행하였으며, p-value가 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

최종 추시 상 환자의 Constant 점수는 평균 75.3점(54~98점)으로, 우수가 5예(25%), 양호가 10예(50%), 보통이 4예(20%), 그리고 불량인 1예(5%)였다. DASH 점수는 평균 16.4점(1.7~39.2점)이었다. 65세 미만인 환자 10명과 65세 이상인 환자 10명을 비교하였을 때, 연령에 따른 임상적 결과의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 Neer 분류에 따른 골절의 형태에 따른 임상적 결과 역시 유의한 차이는 보이지 않았다. T-score가 -2.5 미만으로 골다공증으로 진단된 환자 7명과 -2.5 이상의 환자 군을 비교하였을 때, 골다공증이 없는 군에서 더 좋은 임상적 결과를 나타내는 경향이 있었으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 2). 전체 환자 군에서의 평균 관절 운동 범위는 전방 거상이 149.8°(100~180°:건측의 85.3%), 외전이 141.8°(90~180°:건측의 82.5%), 외회전이 54°(30~80°:건측의 81.3%), 내회전은 제 12 흉추 극돌기(제 6흉추 극돌기~제 5요추 극돌기:건측의 79.8%)로 나타났다.



Fig. 3. Humeral head height was calculated as the distance between the top of the plate and the top of the humeral head, both measured perpendicular to the axis of the plate.

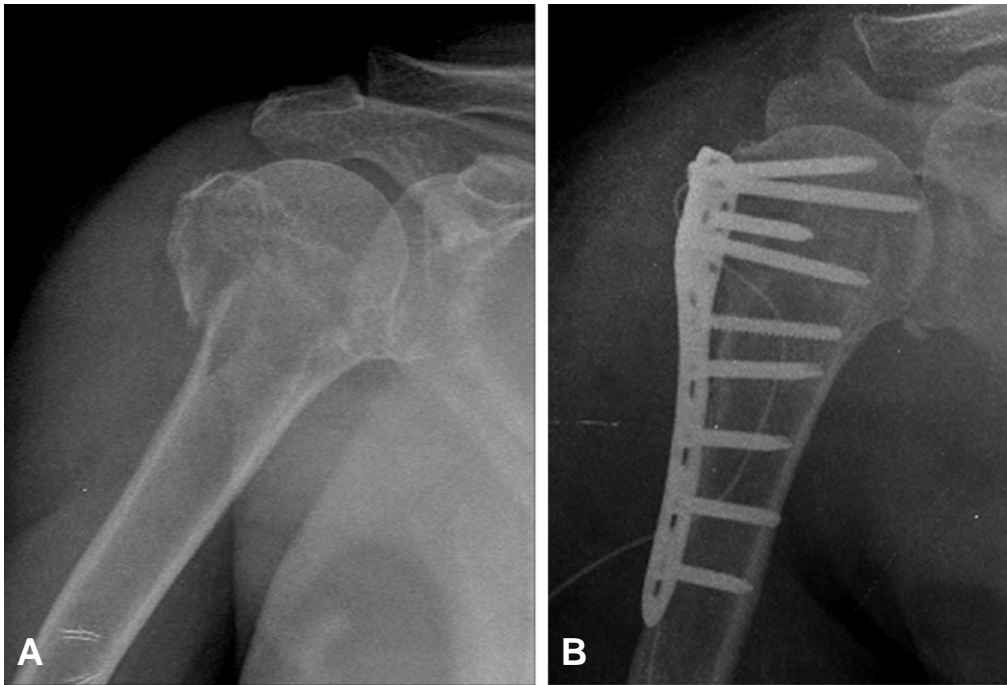


Fig. 4. 63 year old female with two part surgical neck fracture due to slip down injury. (A) Preoperative radiograph shows two part proximal humerus fracture. (B) Postoperative radiograph shows that the medial cortex was anatomically reduced, with good cortical contact.

전 예에서 최종 추시 상에서 골유합을 얻을 수 있었고, 전후면 사진 상 해부학적 경부와 골간이 이루는 각 (collum-anatomicum shaft angle)과 경간각 (neck-shaft angle)은 수술 직 후 평균 47.6° (34~58°), 139.8° (120~150°)에서 최종 추시 시 평균 45.5° (24~57°), 137.1°로 변화였다. Paavolainen의 방법에 따른 해부학적 정복 정도는 양호가 19예 (95%), 보통이 1예 (5%)였고, 불량은 없었다. 수술 직 후와 최종 추시 시 경간각의 차이는 평균 2.2° (0~6°) 였고, 상완골 두 높이 (humeral head height)의 차이는 평균 1.3 mm (0.5~3.1 mm) 였다. 연령, 골절의 형태 및 골다공증 유무에 따른 경간각과 상완골 두 높이의 차이에서 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 단순 방사선 사진 상 상완골 두 골편의 내측 지지대가 존재하는 환자 15명과 존재하지 않는 환자 5명에서 방사선학적 결과를 비교하였을 때, 내측 지지대가 존재하지 않는 군에서 수술 직 후와 최종 추시 시의 경간각의 차이와 상완골 두 높이 차이는 각각 평균 3.6°와 1.6 mm였고, 내측 지지대가 존재하는 군에서는 1.7°와 1.2 mm로, 내측 지지대가 존재하지 않는 군에서 수술 직 후와 최종 추시 시의 차이가 더 증가하는 양상을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다 (Table 3).

술 후 합병증으로 지연성 유합이 1예에서 관찰되었고,

경간각 120° 미만의 부정 유합이 1예 있었고, 1예에서 이완된 나사못에 의한 자극이 있었는데 이는 잠김 나사를 사용하지 않고 피질골 나사를 사용한 경우였고, 재수술로 이완된 나사못만 제거한 후 증상이 호전되었으며 골유합을 얻을 수 있었다. 그 외의 상완골 두 괴사, 충돌 증후군, 액와 신경 손상 등은 발생하지 않았다.

고 찰

상완골 근위부 골절은 대부분 비전위성 골절로 Velpeau 봉대 고정법, 견인 치료법 등의 보존적 요법으로 좋은 결과를 얻을 수 있으나^{26,28)}, 전위성 불안정성 골절에서는 수술적 치료 후 조기 운동으로 견관절의 운동 범위를 회복시키는 것이 중요하다고 여러 저자들에 의해 강조되고 있다^{4,8,25,31)}. De Palma⁸⁾는 상완골 근위부 골절의 치료 목적은 견관절 주위의 모든 조직을 정상적인 해부학적 위치로 조기에 복귀시키고 완전한 기능적 상태로 회복시키는 데 있으며 견관절의 기능 회복과 유착 방지를 위해서 40세 이상에서는 조기 운동이 특히 중요하다고 하였다.

기존의 금속판 및 나사못을 사용한 고정은 안정적인 해부학적 내고정을 얻을 수 있어 조기에 관절 운동을 시행할 수 있는 장점으로 많이 사용되고 있으며 여러 저자들에 의해 다양한 결과가 보고되어져 왔다. Wigg-

Table 2. Comparison of clinical results according to age, type of fracture and osteoporosis

		Constant score	DASH score
Age	<65 (n=10)	78.3 (64~98)	14.8 (3.3~29.2)
	≥65 (n=10)	72.2 (54~88)	18 (1.7~37.5)
	p-value	> 0.05	> 0.05
Type of fracture	2 part (n=15)	75.6 (54~98)	15.7 (1.7~37.5)
	3 part (n=5)	74.2 (64~87)	18.7 (3.3~29.2)
	p-value	> 0.05	> 0.05
T-score	≥-2.5 (n=13)	78.6 (56~98)	14 (1.7~37.5)
	<-2.5 (n=7)	69 (54~78)	20.8 (13.3~33.3)
	p-value	> 0.05	> 0.05

Table 3. Comparison of radiographic results according to osteoporosis and medial support

		Change in NSA* (°)	Change in HHH+ (mm)
T-score	≥-2.5 (n=13)	2 (0~6)	1.1 (1~3)
	<-2.5 (n=7)	2.6 (0~4)	1.6 (1~3)
	p-value	> 0.05	> 0.05
Medial support	+ (n=15)	1.7 (0~6)	1.2 (1~3)
	- (n=5)	3.6 (1~6)	1.6 (1~3)
	p-value	0.061	0.091

NSA* : Neck shaft angle

HHH* : Humeral head height

man 등³³⁾은 3분 및 4분 골절로 T-자형 금속판 또는 환상 강선 고정법을 이용하여 수술을 시행 받은 60명의 환자를 평균 10년 추시한 결과, 87%에서 우수 이상의 Constant 점수를 보였으나, 추시가 가능했던 환자들의 평균 연령이 48세로 젊었다는 제한점이 있었다. Hintermann 등¹⁷⁾은 42명의 환자(평균 연령 72세)를 대상으로 칼날 금속판(blade plate)을 이용하여 치료를 시행하고 추시한 결과, Constant 점수가 30예(71%)에서 우수 이상의 결과를 보였다고 하였다.

그러나 기존의 금속판의 경우 골다공증이나 심한 분쇄가 있는 경우 금속 고정 실패가 생길 수 있으며 광범한 연부 조직 박리로 인한 골편의 괴사, 금속판의 위치에 따른 견봉하 충돌 및 나사못의 이완 등이 생길 수 있다는 단점이 있다^{15,23)}. Paavolainen 등²⁹⁾은 상방 고정된 금속판에 의한 견봉과의 충돌과 상완골 두의 내반 변형이 가장 흔한 기술적 문제라고 지적하였고, Kristiansen과 Christensen²³⁾은 T-자형 금속판을 이용한 치료 후 만족스러운 정복과 골절의 유합을 얻을 수는 있었으나 골다공증 환자에서 견고한 내고정을 할 수 없어 조기 운동이 어렵고, 상방 고정에 따른 충돌 및 나사못의 이완에 따른 고정 소실 및 불유합의 합병증이 발생할 수 있다고 하였다.

이러한 고식적 금속판의 단점을 보완하기 위해 최근 개발되어 사용되고 있는 잠김 금속판은 부피가 작고 낮은 강성과 높은 탄성을 가지고 있으며, 생역학적으로 견고한 초기 안정성 및 회전 안정성 등으로 보다 견고한 고정력을 가질 수 있다^{3,11,24)}. 또한 사용하기가 쉽고 상완골 두의 혈액 순환에 손상을 주지 않으며 금속판의 고정각 안정성을 얻을 수 있어 골다공증이 있는 노령 환자에 많이 사용되고 있다^{3,12)}. Lill 등²⁴⁾은 여러 내고정물을 생역학적 실험을 통해 비교한 결과, 잠김 금속판의 경우 강성이 낮고 탄성이 높아 내고정물과 골간의 최고 저항력을 최소화하여 특히 골다공증이 심한 환자에서 적합하다고 하였으며, Edwards 등⁹⁾은 2분 골절에서 잠김 금속판과 골수내 정을 이용한 생역학적 실험을 통해 잠김 금속판이 골수내 정에 비해 우수한 염전 및 골극 강도와 적은 전위를 보였다고 보고하였고, 특히 골다공증이 있는 경우 잠김 금속판을 이용하는 것이 더 유리할 것이라고 하였다. 본 연구에서는 골다공증 환자군에서 금속판 부전이나 이에 따른 불유합 등은 보이지 않았으며, 골다공증 유무에 따른 유의한 임상적 및 방사선학적 차이도 나타나지 않았으나, 골다공증이 없는 군에서 좀 더 나은 결과를 보여 이에 대한 장기적인 추시가 필요할 것으로 사료된다.

최근 잠김 금속판을 이용한 치료 후 임상적 결과들이 여러 저자들에 의해 보고되고 있는데, Bjorkenheim 등³⁾은 잠김 금속판을 이용하여 72명의 상완골 근위부

골절 환자를 치료한 결과, 1년 추시상 Constant 점수가 50%에서 우수 이상을 보였다고 하였고, 노령 및 AO/ASIF 분류상 C형 골절 환자에서 더 나쁜 임상적 결과를 보였다고 하였다. Kettler 등²¹⁾은 상완골 근위부 골절 환자 176명을 잠김 금속판을 이용하여 치료 후 평균 9개월 추시 상 평균 70점의 Constant 점수를 보고하였고, 연령에 따른 결과의 차이는 없었다고 하였다. Plecko와 Kraus³⁰⁾는 불안정성 상완골 근위부 골절로 잠김 금속판을 이용하여 수술을 시행 받은 36명을 평균 31개월 추시하였으며, 평균 Constant 점수가 63점, DASH 점수가 18점이었으며, 75%에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. Frankhauser 등¹¹⁾은 AO/ASIF 분류 상 B형과 C형 환자 24예를 포함한 29예의 환자를 잠김 금속판을 이용하여 치료하고 추시한 결과, 전 예에서 골유합을 얻었고, 평균 Constant 점수는 74.6점이었으며, C형 골절 환자에서 낮은 점수를 보였다고 하였다. 본 연구의 경우에서도 전 예에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 Constant 점수는 69.2점 이었고, 우수 이상이 11예(55%), 보통이 7예(35%), 불량 2예(10%)로 비교적 우수한 임상적 결과를 보였으며, 연령 및 골절 유형에 따른 임상적 결과의 차이를 보이지 않았으나 좀 더 장기적인 추시가 필요할 것으로 생각된다.

Hessmann 등¹⁶⁾은 T-자형 금속판을 이용하여 수술을 시행 받은 98명을 평균 34개월 추시 분석한 결과, 마지막 추시 상 경간각이 120° 미만의 내반 변형이 있는 경우가 12예(8.5%), 160° 이상의 외반 변형이 있는 경우가 3예(2.1%)로 보고하였다. 또한 Agudelo 등¹⁾은 잠김 금속판을 사용하여 치료 후 평균 4.8개월 추시 결과, 술 후 경간각이 120° 미만으로 내반 정복된 경우 그렇지 않은 경우 보다 더 흔하게 금속물 고정 실패가 발생한다고 하였다. 본 연구에서는 마지막 추시 상 평균 경간각이 137.1° 였고, 내반 변형이 있는 경우가 1예 있었으나 금속판의 고정 소실을 보이는 경우는 관찰되지 않았다. 또한 최근 Gardner 등¹³⁾은 골절부의 내측 부위의 기계적 지지의 중요성을 보고하고, 해부학적 정복 또는 약간의 감입 정복과 골절부의 근위부 골편의 하내부에 잠김 나사못을 이용한 지지가 정복을 유지하는데 중요하다고 하였다. 본 연구에서는 상완골 내측부에 분쇄가 존재하거나 해부학적 정복을 하지 못한 군, 즉 내측 지지부가 존재하지 못한 군에서 정복의 소실 정도가 많은 경향을 보였으나 통계적 유의성은 보이지 않았다.

최근 잠김 금속판 사용 후 합병증에 대한 여러 저자들의 보고가 나오고 있는데, Egoil 등¹⁰⁾은 잠김 금속판을 이용한 치료 후 16개월 추시 상 51명의 환자 중 12예(24%)에서 합병증이 발생하였고, 그 중 8예(16%)에

서 나사못에 의한 관절 내 천공이, 2예에서 무혈성 괴사가 발생하였고, 급성 골절, 불유합 및 이소성 골형성이 각 1예 발생하였다고 보고하였다. Agudelo 등¹⁾은 잠김 금속판을 이용한 151명을 대상으로 한 연구에서 21예(14%)에서 금속물 고정 실패가 발생하였고, 무혈성 괴사와 심부 감염이 각 7예(5%), 불유합이 1예에서 발생하였다고 보고하였다. 본 연구의 경우에는 부정 유합이 1예에서 발생하였고 1예에서 이완된 나사못에 의한 자극이 발생하였으나, 무혈성 괴사나 금속물 고정 실패 등은 발생하지 않았으며, 이에 대한 장기적인 추시가 필요할 것으로 사료된다.

Handschin 등¹⁴⁾은 잠김 금속판이 기존의 금속판에 비해 가격이 비싸기 때문에 사용에 대한 기준을 정할 때 신중을 기해야 한다고 하였다. 또한 Plecko와 Kraus³⁰⁾도 잠김 금속판의 단점으로 비싼 가격과 잠김 금속판을 사용한 경우 골유합을 얻은 후 금속판 제거 시, 나사못을 뺄 수 없어 금속판을 제거하지 못하는 경우가 발생할 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 젊은 환자에서 나사못의 제거를 하지 못한 경우가 1예 있었는데, 골유합 후 금속판의 제거를 하는 경우가 많은 젊은 환자 군에서는 이에 대한 더욱 신중한 고려가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

불안정성 상완골 근위부 골절에서 잠김 금속판을 이용한 내고정술은 임상적 및 방사선학적으로 양호한 결과를 보여 주었고, 만족스런 정복과 안정적인 초기 고정력을 얻을 수 있어 초기에 관절 운동이 가능하였고 적은 합병증을 보여 주었다. 그리고 추시 환자군의 수가 적었지만, 골절부 내측에 지지대가 유지된 군에서 정복의 소실이 적은 경향이 있는 것으로 나타나, 골절부 내측에 안정적인 고정을 한다면 좀 더 안정적인 정복의 유지를 할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Agudelo J, Schürmann M, Stahel P, et al.: Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma*, 21: 676-681, 2007.
- 2) Baron JA, Karagas M, Barrett J, et al.: Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age. *Epidemiology*, 7: 612-618, 1996.
- 3) Bjorkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V: Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year. *Acta Orthop Scand*, 75: 741-745, 2004.
- 4) Clifford PC: Fractures of neck of the humerus; A review of the late result. *Injury*, 12: 91-95, 1980.
- 5) Constant CR, Murley AH: A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 214: 160-164, 1987.
- 6) Cornell CN, Levine D, Pagnani MJ: Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-tension band technique. *J Orthop Trauma*, 8: 23-27, 1994.
- 7) Darder A, Sanchis V, Gastaldi E, Gomar F: Four-part displaced proximal humeral fractures: operative treatment using Kirschner wires and a tension band. *J Orthop Trauma*, 7: 497-505, 1993.
- 8) De Palma AF: *Surgery of the shoulder*. 3rd ed, Philadelphia, JB Lippincott Co: 372-406, 1983.
- 9) Edwards SL, Wilson NA, Zhang LQ, Flores S, Merk BR: Two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus. A biomechanical evaluation of two fixation techniques. *J Bone Joint Surg Am*, 88: 2258-2264, 2006.
- 10) Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC, Zuckerman JD: Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates. *J Orthop Trauma*, 22: 159-164, 2008.
- 11) Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R: A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res*, 430: 176-181, 2005.
- 12) Frigg R: Development of the locking compression plate. *Injury*, 34(Suppl 2): B6-10, 2003.
- 13) Gardner MJ, Weil Y, Baker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG: The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*, 21: 185-191, 2007.
- 14) Handschin AE, Cardell M, Contaldo C, Trentz O, Wanner GA: Functional results of angular-stable plate fixation in displaced proximal humeral fractures. *Injury*, 39: 306-313, 2008.
- 15) Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K: The three-part fracture of the proximal part of the humerus : Operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*, 68: 1410-1414, 1986.
- 16) Hessmann M, Baumgaertel F, Gehling H, Klingelhofer I, Gotzen L: Plate fixation of proximal humeral fractures with indirect reduction: surgical technique and results utilizing three shoulder scores. *Injury*, 30: 453-462, 1999.
- 17) Hintermann B, Trouillier HH, Schüfer D: Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br*, 82: 1107-1112, 2000.
- 18) Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. *The Upper Extremity Collaborative Group*

- (UECG). *Am J Ind Med*, 29: 602-608, 1996.
- 19) **Ingman AM, Waters DA:** Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br*, 76: 23-29, 1994.
- 20) **Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Paakkari J, Jarvinen M, Vuori I:** Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium. *Acta Orthop Scand*, 71: 465-470, 2000.
- 21) **Kettler M, Biberthaler P, Braunstein V, Zeiler C, Kroetz M, Mutschler W:** Treatment of proximal humeral fractures with the PHILOS angular stable plate: Presentation of 225 cases of dislocated fractures. *Unfallchirurg*, 109: 1032-1040, 2006.
- 22) **Ko JY, Yamamoto R:** Surgical treatment of complex fracture of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res*, 327: 225-237, 1996.
- 23) **Kristiansen B, Christensen SW:** Plate fixation for displaced proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, 57: 320-323, 1986.
- 24) **Lill H, Hepp P, Korner J, et al.:** Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch Orthop Trauma Surg*, 123: 74-81, 2003.
- 25) **Louis UB:** Fractures of the proximal humerus. In: *Rockwood. C.A. Jr and Masten, F.A. III ed. The Shoulder. 1st Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co, 287-334, 1990.*
- 26) **Mills HJ, Horne G:** Fractures of the proximal humerus in adults. *J Trauma*, 25: 801-805, 1985.
- 27) **Nam IH, Ahn GY, Yun HH, Kim JC, Moon GH:** Treatment of Two-Part Fracture of Humerus Neck Using T Plate Fixation. *J of the Korean Shoulder and Elbow Society*, 9: 34-41, 2006.
- 28) **Neer CS II:** Displaced proximal humeral fractures: part II-treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am*, 52: 1090-1103, 1970.
- 29) **Paavolainen P, Björkenheim JM, Slätis P, Pauku P:** Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, 54: 374-379, 1983.
- 30) **Plecko M, Kraus A:** Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Oper Orthop Traumatol*, 17: 25-50, 2005.
- 31) **Robert HC:** Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop*, 210: 49-57, 1986.
- 32) **Shin SI, Song KW, Lee JY, et al.:** Treatment of Two- and Three-Part Fracture of Proximal Humerus using LCP. *J of the Korean Shoulder and Elbow Society*, 10: 204-211, 2007.
- 33) **Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK:** Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, 84: 1919-1925, 2002.

초 록

목적: 상완골 근위부 골절에서 잠김 압박 금속판을 이용하여 치료한 후 그 임상적 및 방사선학적 결과를 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법: 2005년 2월부터 2007년 9월까지 상완골 근위부 골절로 잠김 압박 금속판을 이용하여 치료받은 20명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 60.6세였고, 평균 추시 기간은 22.3개월이었다. 임상적 결과는 Constant score 및 DASH score를 이용하여 평가하였고, 방사선학적 평가는 경간각을 이용한 Pavolainen의 방법과 상완 골두의 높이를 측정하여 평가하였다.

결과: 최종 추시 시 Constant score는 평균 75.3점이었고, 15예에서 양호 이상의 점수를 보였고, DASH score 평균 16.4점이었다. 경간각은 평균 137.1°였으며 19예에서 양호 이상의 결과를 보였다. 전 예에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 지연성 유합 및 부정 유합이 각 1예에서 관찰되었고 1예에서 나사못에 의한 자극을 보였다.

결론: 불안정성 상완골 근위부 골절에서 잠김 금속판을 이용한 내고정술은 임상적 및 방사선학적으로 양호한 결과를 보여 주었고, 적은 합병증을 나타내었으며 만족스런 정복과 안정적인 초기 고정력을 얻을 수 있어 조기에 관절 운동이 가능하였다. 잠김 압박 금속판을 이용한 내고정술은 불안정성 상완골 근위부 골절의 치료에 좋은 방법이라고 생각된다.

색인 단어: 상완골, 상완골 근위부 골절, 잠김 압박 금속판