

불안정 원위 쇄골 골절의 치료에서 Hook 금속판을 이용한 전향적 연구

충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

김경천 · 신현대 · 차수민 · 전유선

Hook Plate Fixation for Unstable Distal Clavicle Fractures: A Prospective Study

Kyung-Cheon Kim, M.D., Hyun-Dae Shin, M.D., Soo-Min Cha, M.D., Yoo-Sun Jeon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: We wanted to analyze and report on the radiologic and clinical results of prospective Hook plate fixation for unstable distal clavicle fractures after a minimum of 2 years follow up.

Materials and Methods: We followed up 17 out of 20 cases that underwent prospective Hook plate fixation from 2008 to 2009. We performed radiologic follow up at 2 weeks, 6 weeks, 3 months, 6 months, 18 months and 24 months postoperatively. The clinical results were evaluated at 12 months and 24 months postoperatively.

Results: The mean period for bony fusion was 14.5 weeks and the plate was removed after an average of 20.2 weeks. The VAS pain scores were 0.7 and 0.8, the UCLA scores were 33.5 and 33.3, the ASES scores were 92.8 and 92.5, the Constant-Murley scores were 81.5 and 77.0, the KSS scores were 92.5 and 94.3 and the ranges of motion were 173.3° and 173.7° of flexion, 56.0° and 54.5° of external rotation, 62.3° and 63.5° of the internal rotation, 172.0° and 172.6° of abduction and 43.3°, and 42.9° of extension at 1 and 2 years follow-up, respectively. There was no statistically significant difference of clinical outcomes and the range of motion at 1 year and 2 year postoperatively ($p>0.05$). There was no other complication except 1 case of delayed union.

Conclusion: For Hook plate fixation at 2 years postoperatively, the complications will be decreased and excellent clinical results should occur.

Key Words: Clavicle, Distal clavicle fracture, Hook plate

※통신저자: 차 수 민

대전광역시 중구 대사동 640

충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

Tel: 042) 280-7340, Fax: 042) 252-7098, E-mail: csm9827@hanmail.net

접수일: 2011년 4월 28일, 1차 심사완료일: 2011년 5월 17일, 2차 심사완료일: 2011년 5월 22일, 게재 확정일: 2011년 5월 23일

서 론

쇄골의 간부 골절 및 소아의 쇄골 골절은 관혈적 정복을 하지 않아도 합병증 없이 유합이 잘 되지만 원위 쇄골 골절, 특히 Neer II형의 골절은 보존적 치료시 불유합이 약 30%에서 발생하여 수술적 치료를 요하는 경우가 많다.^{1,2)} 많은 저자들이 수술적 치료를 강조하였고 다양한 방법이 보고되었다.³⁻⁵⁾ 현재까지 소개된 방법으로는 다양한 형태의 금속판을 이용한 고정술, 오구-쇄골 나사못을 이용한 고정술, K-강선을 이용한 견봉 쇄골 관절 고정 및 골절 정복술, 골수강내 강선 고정술, 테이프 (tape)를 이용한 오구-쇄골 인대 재건술 등이 있으며, 각각의 수술 방법에 따라 장점 및 단점들도 많아 어떤 수술 방법이 합병증 없이 골유합을 얻을 수 있는 지에 대해서 논란이 많다.⁵⁻⁹⁾

1990년대 후반 소개된 Hook 금속판의 여러 연구에서 Hook 금속판은 조기 관절 운동이 가능하고 견봉 쇄골 관절을 손상시키지 않으며, 우수한 술 후 임상 결과를 보였다.¹⁰⁻¹³⁾ 한편, Hook 금속판을 이용한 고정에서 골 침식 또는 용해, 견봉의 전후방의 전위, 견봉하 충돌 증후군, 금속물의 실패 (파손, 이완) 등도 보고되고 있다.^{11,14-17)} 그러나, 기존의 연구들에 대한 고찰 결과 대부분 후향적 연구였으며, 수술 후 1년 이내의 임상 결과를 주로 보고하였으며 밝혀진 합병증들이 골유합 후의 잔존하는 금속판 때문이었다.

이에, 저자들은 Neer II형의 불안정 원위 골절에 대해 전향적으로 잠김 압박 Hook 금속판을 사용하여 고정 후, 골 유합이 되는대로 금속판을 제거하여 술 후 1년 및 2년 추사에서 방사선학적 및 임상적 결과를 분석하고 보고하고자 한다.

연구 대상 및 방법

연구 대상

2008년 6월부터 2009년 2월까지 전위된 원위 쇄골 골절 환자 중 Neer II형으로 전향적 Hook 금속판 고정술을 시행받은 20예를 추시하였다. 연구 대상 선정에 있어 연령 및 성별에 대한 제한을 두지는 않았으며, 본 연구에서: (1) 동측 상지에 동반 손상이 있는 예, (2) 병력상 동측의 견관절의 수술적 가료가 있던 예, (3) 동측의 상지의 신경 손상이 동반된 예는 제외하였다.

평균 연령은 48.9세 (22~88세), 남자 17예, 여자 3예, 우측이 11예, 좌측이 9예였다. 수상 기전은 스포츠 손상 5예, 교통 사고 11예, 낙상 4예였다. 사용된 금속판은 Hook 금속판 (Locking Compression Clavicle Hook Plate, Synthes®, Paoli, Switzerland) 단일

종류였다. 수술은 연구 기간 동안 단일 술자에 의하여 연속적으로 시행되었다.

수술 방법

전 예에서 전신마취를 하였으며 해변 의자 (beach chair) 자세를 유지하였고 쇄골의 후외측단에서 3 cm 내측에서 시작하여 견봉의 외측 원위단에서 후외방으로 약 3 cm 가량의 절개를 가한 후 견봉 쇄골 관절은 보존하면서 골절편을 노출하였다. 주변의 혈종을 제거하고 Kocher forcep을 이용하여 쇄골의 장축과 평행한 방향과 쇄골의 장축과 직각이 되도록 시상면 방향으로 임시 정복을 하였다. 그 후 견봉 쇄골 관절의 후방 연부 조직을 Hook 금속판의 갈고리 부분이 들어갈 정도의 공간을 낸 후 갈고리 부분을 삽입하여 견봉의 하방 부분에 닿도록 하였다. 임시로 고정한 Kocher forcep을 Hook 금속판 거치 후 금속판 위에서 쇄골과 함께 다시 고정하였다. 나사못 구멍이 존재하는 쇄골 측 부분을 골절 정복에 적절한 힘으로 하방으로 누르면서 견봉을 지렛대로 하여 고정이 되면 적절한 금속판으로 결정하였다. 이때 상하의 골절편의 전위에 대해서는 쇄골에 얹힌 금속판을 forcep이 임시로 고정하면서 정복하였다. 전후 방향의 골절편 전위에 대해서는 추가의 forcep으로 골절편을 전후 방향에서 모아 정복을 하였다. 나사못 삽입전 방사선 영상 증폭기로 금속판과 골절편의 위치 및 견봉 쇄골 관절의 과정복 여부, 금속판의 갈고리가 견봉 하부에서 골과 접촉하는 정도를 확인 후 가장 내측의 나사못 구멍부터 잠김 나사못으로 고정하였다. 나사못 삽입전 골절편 정복에 짧거나 너무 긴 금속판일 경우 크기를 조절하여 다시 방사선 영상 증폭기하에 확인 후 나사못으로 고정하였다. 한편, 견봉 경사 (acromial slope)을 고려하여 금속판의 Hook와 나사못 구멍이 존재하는 면에서 필요한 경우 적절한 굽힘을 (bending)하여 최대한 견봉 쇄골 관절면의 모양에 맞도록 고정하였고 역시 방사선 영상 증폭기로 확인하였다. 그 후 삼각근과 승모근을 봉합한 후 피부 봉합을 하였으며 이후 수술 후 4주간 팔걸이를 착용하였고 술 후 2주부터 수동적 관절 운동 (passive assisted ROM exercise), 술 후 4주부터 능동적 관절 운동 (active ROM exercise)을 허용하였다.

평가 방법

수술 후 평가를 위해 술 후 2주, 6주, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월에 방사선학적 추시를 하였고 내원시 쇄골의 전후방 및 두 경사 (cephalic tilt) 사진을 이용하여 유합 정도를 측정하였다. 유합의 기준으로

상, 하 모두에서 가골이 보이는 경우와 명확한 골소주가 골절부위에 보이는 경우로 정하였다. 모든 환자에게 수술 전, 금속판을 수술 후 5개월째 제거할 것을 설명하였으며 역시, 제거 시점은 추시 상 방사선적으로 골유합 이루어지면서 수술 후 5개월이 경과된 경우로 정하였다.

임상적 결과는 VAS (Visual Analogue Scale) 통증 점수, UCLA 점수 (the Shoulder Rating Scale of the University of California at Los Angeles Scores), ASES 점수 (the American Shoulder and Elbow Surgeons Scores), Constant-Murley 점수, KSS 점수 (Korean Shoulder Society Scores), 각도계 (goniometer)를 이용하여 운동 범위를 측정하였으며 이는 술 후 12개월, 24개월에 평가하였다. 1년 및 2년 추시 상 임상적 평가의 비교는 paired T test를 이용하여 분석하였고 *p* value 0.05 미만을 통계학적으로 의미가 있는 것으로 정하였다. 통계 분석은 SPSS (version 12.0, Inc, Chicago, Illinois)를 이용하였다.

결 과

총 20예를 대상으로 Hook 금속판을 이용하여 전향적으로 고정술을 시행하였고, 금속판의 길이는 13예에서 5 hole, 5예에서 6 hole, 2예에서 7 hole의 Hook 금

속판을 이용하였고 Hook 길이에 따른 분류상 1예에서 12 mm, 15예에서 15 mm, 4예에서 18 mm의 금속판을 이용하였다. 20예중 17예에서 2년 이상의 추시가 가능하였다 (추시율 85%). 1예에서는 수술 후 3개월째 폐렴, 전신 패혈증 등의 내과적 합병증으로 금속물 제거술 이전에 중환자실에서 사망하였고, 1예는 금속물 제거술 및 외래 추시를 거부하였다. 1예는 금속판 고정술 12주 만에 합병증으로 쇄골 간부의 골절이 발생하였으며 하지의 동반 골절로 인해 목발 보행 (crutch walking)이 불가피 했던 경우였다. 이 예는 금속판을 교체 (Locking Clavicle Plate System, Acumed®, Hillsboro, USA) 하여 평가 대상에서 제외하였다.

평균 골 유합기간은 14.5주 (6~53주), 금속판 제거 시기는 평균 20.2주 (12~56주)였다. 모든 예에서 금속판을 제거하였으며, 17예 중 16예에서 술 후 5개월경, 단 1예만 지연 유합의 소견을 보여 1년이 지나서 금속판을 제거하였다.

1년 및 2년 추시 상 VAS 통증 점수, UCLA 점수, ASES 점수, Constant-Murley 점수, KSS 점수, 건관절 운동 범위를 파악하였고 1년 및 2년 추시 상의 결과를 비교하였다. VAS 통증 점수는 1, 2년 추시 비교 시 통계학적 차이가 없었다 (*p*=0.872). 1년 추시 UCLA 점수는 우수 12예, 양호 4예, 보통 1예였고, 2년 추시 UCAL 점수는 우수 10예, 양호 7예로 나타났으며, 1년 및 2년 추시 평균은 통계학적 의미있는 차이

Table 1. Summary of clinical results*

Scores	POD [†] 1 year	POD [†] 2 years	<i>p</i> value [‡]
VAS [§]	0.7±1.45	0.8±1.12	0.872
UCLA	33.5±2.64	33.3±2.16	0.753
ASES [¶]	92.8±12.14	92.5±7.95	0.706
Constant-Murley	81.5±11.75	77.0±10.84	0.496
KSS ^{**}	92.5±11.29	94.3±4.83	0.405

*All values are listed as the mean results with the corresponding standard deviations, [†]POD: Post Operative Day, [‡]*p* value refer to differences between clinical results of POD 1 year and POD 2 years, [§]VAS: Visual Analogue Scale, ^{||}UCLA: the shoulder rating scale of the University of California at Los Angeles scores, [¶]ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons standardized shoulder assessment score, ^{**} KSS: Korean Shoulder Society scores.

Table 2. Summary of post operative range of motion at 1 year and 2 years follow-up*

ROM [†]	POD [†] 1 year	POD [†] 2 years	<i>p</i> value [§]
Forward flexion	173.3±14.47°	173.7±12.12°	0.433
External rotation at side	56.0±8.06°	54.5±13.73°	0.585
Internal rotation to back	62.3±6.82°	63.54±8.27°	0.277
Abduction	172.0±16.56°	172.6±14.08°	0.455
Extension	43.3±12.77°	42.9±9.02°	0.206

*All values are listed as the mean results with the corresponding standard deviations, [†]ROM: Range of Motion, [†]POD: Post Operative Day, [§]*p* value refer to differences between range of motion, of POD 1 year and POD 2 years.

는 없었다 ($p=0.753$). ASES 점수, Constant-Murley 점수, KSS 점수, 견관절 운동 범위의 굴곡, 외회전, 내회전, 외전 및 신전 모두 1년 및 2년 추시 상 통계학적 의미있는 차이는 없었다 ($p=0.706, 0.496, 0.405, 0.433, 0.585, 0.277, 0.455, 0.206$), (Table 1, 2). 추시 기간 내에 불유합 및 부정 유합, 감염 등의 합병증은 없었으며 지연 유합 1예에서 견봉의 용해 소견이 보였으나 증상은 없었다. 나머지 16예에서는 금속물 제거술 이전의 기간에서 금속물 실패 (이완, 파손), 골용해, 견봉의 전후방 이동, 견봉 쇄골 관절염, 견봉하 충돌 증후군 등의 합병증은 없었다 (Fig. 1, 2).

고 찰

원위 쇄골 골절은 견봉 쇄골 관절 및 오구 쇄골 관절이 인접한 부분으로 대개 골절 편이 분쇄 양상을 띠는 Neer II의 형태이다.^{18,19)} 이러한 형태의 전위된 불안정 원위 쇄골 골절은 여러 연구에 의해 수술적 치료가 필요한 것으로 알려져 왔다.¹⁹⁻²¹⁾ Neer²⁾은 원위 쇄골 골절은 보존적 치료시 50%의 불유합을 보고하였고 유합이 되더라도 그 기간이 길며 연부 조직 손상으로 견관절 유착 및 기능 장애 등의 합병증을 보고하여, 조기에 수술적 치료가 필요하며, 골수강 내 핀 고정의 술 후 결과를 보고하였고 Kona 등²²⁾은 견봉으로부터 견봉 쇄골 관절을 가로질러 쇄골 골절 부위를 K 강선 또는

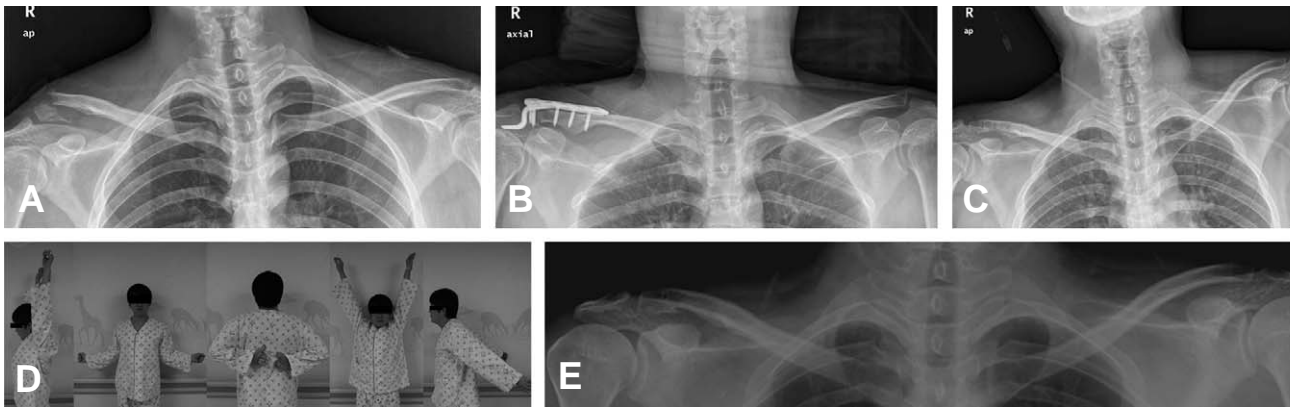


Fig. 1. Radiographs of a distal clavicle fracture in a 26-year-old man. (A) Preoperative radiographs. The fracture was diagnosed as Neer type II. (B) Postoperative radiographs. The fracture was reduced and fixed using AO clavicle Hook plate (15 mm, 6 holes). (C) Hook plate was removed without any complication at postoperative 5 months and bony union was achieved. (D) At POD 1 year, ROM was shown. Forward flexion, external rotation, internal rotation, abduction, extension was 175, 85, 70, 165, 45 degrees. (E) Final follow-up radiograph, at POD 26 months.

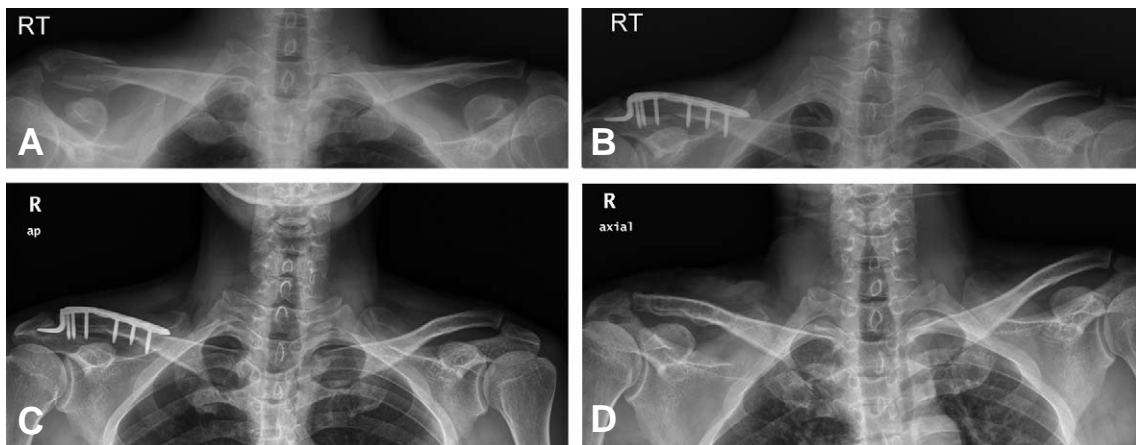


Fig. 2. Radiographs of a distal clavicle fracture in a 35-year-old man. (A) Preoperative radiograph. The fracture was diagnosed as Neer type II. (B) At POD 6 month, delayed union was found. (C) At POD 53 weeks, union was detected, eventually. (D) Plate was removed and osteolysis of acromion was detected but, there was no clinical symptoms.

Steinmann 핀을 이용하여 고정하는 방법을 소개하였다. Ballmer 등²³⁾은 오구 쇄골 인대를 나사못으로 고정하는 방법을, Hessmann 등¹⁹⁾은 PDS 봉합사를 이용하여 고정하는 방법을 소개하였다. Kao 등²⁴⁾은 쇄골 원위부의 골절면의 근위부와 원위부에 K-강선을 삽입하여 8자형 긴장대법으로 강선을 고정하였다. Herermann 등¹⁸⁾은 쇄골의 원위부가 보다 넓어지며 평탄해지는 해부학적 특성을 이용하여 mini-T 형 금속판을 이용하여 고정을 하였고 술 후 만족할 만한 결과를 보고하였다. 특히, 견봉 쇄골 관절을 관통하는 다른 술식에 비해 견봉 쇄골 관절을 보존할 수 있는 장점이 있으며 단점으로는 원위 쇄골의 모양과 금속판의 모양이 정확히 맞지 않는다는 점이다.

최근 Wolter 금속판이나 Hook 금속판 등을 이용한 간접 정복의 우수한 결과들이 보고 되고 있으며 이들의 다양한 장점들이 주목을 받고 있다. Flinkkilä 등¹⁶⁾은 견봉 쇄골 탈구, 견봉 쇄골 인대 손상, 오구들기 쇄골 인대 손상 또는 원위 불안정 쇄골 골절등에서 K-강선과 Hook 금속판을 이용한 비교 연구에서 술 후 결과와 골유합의 시점에는 차이가 없으며 K-강선을 이용한 예에서 염증, 불유합이 많다고 보고하였다. 저자들이 사용한 Hook 금속판은 모양이 미리 제조된 형태이고 5~7 개의 나사못의 구멍이 있으며 잠김 나사못과 일반 나사못을 동시에 사용할 수 있는 복합 구멍이 있다. 저자들은 쇄골의 원위부 쪽에서는 해면골 또는 잠김 나사못을 사용하였고, 근위의 구멍에는 잠김 나사못을 이용하였다. 금속판의 형태상 골과의 접촉이 적어 쇄골의 혈류공급을 용이하게 하는 특징이 있다. 구멍의 개수에 따라 3가지 종류 (5 hole, 6 hole, 7 hole)가 있으며 갈고리의 깊이는 역시 3가지 종류 (12 mm, 15 mm, 18 mm)가 있어 해부학적 차이에 따라 적절히 이용하였다. 이렇게 구조된 형태학적 특징으로 견봉 쇄골 관절면의 직접적인 손상을 주지 않으며 견고한 내고정을 제공하여 조기 견관절 운동이 가능하며 Wolter 금속판과 달리 견봉에 나사못 구멍을 만들 필요가 없으며 금속판의 굽힘 등의 조작을 가할 필요가 없으며 잠김 금속판이기 때문에 금속판의 실패 또는 정복 후 정복의 소실, 골밀도에 따른 금속 실패 등의 가능성이 적다. Muramatsu 등¹⁰⁾은 15예를 대상으로 Hook 금속판을 이용하여 평균 15개월 추시하여, Constant-Murley 점수 평균 89점 (75~95점)의 결과와 4예의 심한 금속판의 견봉내 감입을 보고하였다. Flinkkilä 등¹⁶⁾의 3.6년 추시를 시행한 후향적 연구에서는 63예 중 59예에서 골유합을 얻었으며 최종 추시가 가능했던 31예에서 Constant-Murley 점수 평균 80점 (30~94), Oxford shoulder 점수는 평균 16점 (12~43), SSV (Subjective Shoulder value) 평균 86% (20~100)의 결과와

함께 1예의 지연 유합, 3예의 불유합, 1예의 감염, 1예의 유착성 견관절염, 3예의 금속판 내측의 쇄골 골절 등을 보고하였다.

Ko 등²⁵⁾이 이용한 Hook 금속판은 견봉의 후방 1/3 지점에 금속판 고정 전 미리 드릴을 이용해 천공을 한 후 갈고리의 끝부분을 15도 정도 굽힘 (bending) 후 걸 수 있는 금속판을 사용하였으나 저자들은 견봉 하면에 접촉할 뿐 견봉에 걸 수 있는 갈고리를 지닌 금속판은 아니었다. Sim 등⁹⁾은 노령의 환자에서 견봉 쇄골 관절의 운동에 의해 견봉에 금속판 고정을 위해 뚫린 구멍이 확장된 경우를 보고하였으나 저자들의 경우에는 이러한 예는 관찰되지 않았다.

한편, 알려진 Hook 금속판의 단점들로는 금속판에 의한 골 침식 또는 용해, 견봉의 전후방 전위의 증가, 견봉하 충돌 증후군 등이 있다. Muramatsu 등¹⁰⁾은 골 유합이 완료된 이후에도 금속판을 제거하지 않는 경우 금속판의 갈고리가 견봉하 공간으로 전위되는 예를 보고하여 금속판 제거가 필요하다고 하였다. Tambe 등¹¹⁾은 15예 중 5예에서 무증상의 골용해를 관찰하였고 이런 경우 금속물 제거를 해야한다고 하였다. 한편, Wilkie 등²⁶⁾은 충돌 증후군으로 인한 회전근 개의 파열 및 견봉 골절, 금속판의 뽑힘 (pull out) 등을 보고하였다. Renger 등¹²⁾은 44예를 대상으로 한 후향적 연구에서 68%에서 피부 접촉시 매우 불쾌한 느낌, 견봉하 충돌로 인한 통증으로 관절 가동 범위의 감소, 견봉의 골 용해를 관찰하였고 이중 90%에서 금속물 제거술 후 이러한 합병증이 사라졌으며 이런 합병증이 술 후 임상 결과를 저해하는 요소로 지목하였다. Meda 등²⁷⁾은 31예를 대상으로 한 전향적 연구에서 평균 12주에 유합을 얻었고 견고한 해부학적 고정이 가능함을 Hook 금속판의 특징으로 기술하였다. 그러나 6예 충돌 증후군과 5예의 골 용해를 경험하였고 금속물 제거 후 충돌 증후군은 6주 후에, 골 용해 소견은 12~16주 후에 사라졌다고 보고하였다.

저자들은 모든 예에서 골 유합을 얻은 후, 모든 금속판을 제거하였다. 17예 중 16예에서 약 5개월 경에 제거하였고 불유합, 견봉 골절, 골 침식 또는 용해, 견봉의 전후방 전위의 증가, 견봉하 충돌 증후군 등의 예는 한 예도 없었다. 1예의 지연 유합이 있어 불가피 하게 술 후 1년 임상적 결과를 금속판을 제거하지 못한 상태에서 평가하였으나 결과는 양호하였다. 지연 유합 1예에서 견봉하 골 용해 소견이 보였으나 임상적 증상은 없었다. 1예의 쇄골 간부 골절이 수술 3개월에 발생하였고 이는 양측 근위 경골의 골절로 인하여 체중 부하 보행 시 목발 보행 (crutch walking)이 불가피 하였던 예로 목발로 인한 견봉-쇄골 관절 및 액와부의 부하로 인해 간부로 집중된 응력을 이겨내지 못한 예로 임

상 결과 추시에서는 제외를 하였다.

저자들의 연구의 특징은 술 후 1년 및 2년에 시행한 임상적 평가가 다른 문헌들에 못지않게 상당히 우수하였으며 평가 시점에서의 우수한 결과를 얻은 원인은 금속물과 관련한 합병증을 최소화하였던 것이고, 합병증이 적었던 이유는: (1) 수술 후 5개월 경, 골유합이 확인되는 대로 금속판 제거를 하였고, (2) 지렛대 원리를 이용하여 금속판을 쇄골에 얹어 나사못 고정 시 과정복 (over-reduction)이 되지 않도록 방사선 영상 증폭기로 확인을 하였으며 (3) Hook 금속판의 길이, 깊이를 고려하여 적절한 금속판을 선택하였고 견봉 경사 (acromial slope)를 고려 후 필요하다면 적절한 굽힘 (bending)을 한 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 동일한 조건과 골절 양상, 또는 동반 손상, 연령을 고려한 적절한 대조군이 없었다는 것이며 추후 전향적 비교 연구 및 보다 많은 예 대상 으로 한 연구가 필요하다고 생각된다.

결 론

Hook 금속판을 이용한 원위 쇄골 골절의 정복 및 고정은 만족할 만한 임상 결과와 방사선학적 유합을 도모할 수 있으며 유합이 된 후 가급적 빠른 시기에 금속판을 제거하고 고정시 가급적 해부학적 고정을 한다면 보다 합병증을 줄이고, 우수한 임상 결과를 얻을 수 있는 수술 방법으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Kim JH, Lee SC, Cho DY, Yoon HK, Lee YS.** Percutaneous cerclage wiring in distal clavicle fracture type 2a-one case report. *J Korean Shoulder Elbow Society.* 2006;9:124-9.
2. **Neer CS 2nd.** Nonunion of the clavicle. *J Am Med Assoc.* 1960;172:1006-11.
3. **Chen CH, Chen WJ, Shih CH.** Surgical treatment for distal clavicle fracture with coracoclavicular ligament disruption. *J Trauma.* 2002;52:72-8.
4. **Levy O.** Simple, minimally invasive surgical technique for treatment of type 2 fractures of the distal clavicle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:24-8.
5. **Mall JW, Jacobi CA, Philipp AW, Peter FJ.** Surgical treatment of fractures of the distal clavicle with polydioxanone suture tension band wiring: an alternative osteosynthesis. *J Orthop Sci.* 2002;7:535-7.
6. **Park CH, Shon OJ, Seo JS.** Comparison of results of tension band wire and hook plate in the treatment of unstable fractures of the distal clavicle injury. *J Korean Fracture Society.* 2011;24:55-9.
7. **Fann CY, Chiu FY, Chuang TY, et al.** Transacromial Knowles pin in the treatment of Neer type 2 distal clavicle fractures. A prospective evaluation of 32 cases. *J Trauma.* 2004;56:1102-1105.
8. **Neer CS 2nd.** Fracture of the distal clavicle with detachment of coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma.* 1963;3:99-110.
9. **Sim E, Schwarz N, Höcker K, Berzlanovich A.** Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;314:134-42.
10. **Muramatsu K, Shigetomi M, Matsunaga T, Murata Y, Taguchi T.** Use of the AO hook-plate for treatment of unstable fractures of the distal clavicle. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127:191-4.
11. **Tambe AD, Motkur P, Qamar A, Drew S, Turner SM.** Fractures of the distal third of the clavicle treated by hook plating. *Int Orthop.* 2006;30:7-10.
12. **Renger RJ, Roukema GR, Reurings JC, Raams PM, Font J, Verleisdonk EJ.** The clavicle hook plate for Neer type II lateral clavicle fractures. *J Orthop Trauma.* 2009;23:570-4.
13. **Haidar SG, Krishnan KM, Deshmukh SC.** Hook plate fixation for type II fractures of the lateral end of the clavicle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:419-23.
14. **Charity RM, Haidar SG, Ghosh S, Tillu AB.** Fixation failure of the clavicular hook plate: a report of three cases. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2006;14:333-5.
15. **Faraj AA, Ketzer B.** The use of a hook-plate in the management of acromioclavicular injuries. Report of ten cases. *Acta Orthop Belg.* 2001;67:448-51.
16. **Flinkkilä T, Ristiniemi J, Hyvönen P, Hämäläinen M.** Surgical treatment of unstable fractures of the distal clavicle: a comparative study of Kirschner wire and clavicular hook plate fixation. *Acta Orthop Scand.* 2002;73:50-3.
17. **Salem KH, Schmelz A.** Treatment of Tossy III acromioclavicular joint injuries using hook plates and ligament suture. *J Orthop Trauma.* 2009;23:565-9.
18. **Herrmann S, Schmidmaier G, Greiner S.** Stabilisation of vertical unstable distal clavicular fractures (Neer 2b) using locking T-plates and suture anchors. *Injury.* 2009;40:236-9.
19. **Hessmann M, Kirchner R, Baumgaertel F, Gehling H, Gotzen L.** Treatment of unstable distal clavicular fractures with and without lesions of the acromioclavicular joint. *Injury.* 1996;27:47-52.
20. **M Kashii.** Surgical Treatment of Distal Clavicle Fractures using the Clavicular Hook Plate. *Clin Orthop Rel Res.* 2006;447:158-164.
21. **Neviasser RJ.** Injuries to the clavicle and acromioclavicular joint. *Orthop Clin North Am.* 1987;18:433-8.
22. **Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL.** Type II distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma.* 1990;4:115-120.

23. **Ballmer FT, Gerber C.** *Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle. A report of five cases. J Bone Joint Surg Br. 1991;73:291-4.*
24. **Kao FC, Chao EK, Chen CH, Yu SW, Chen CY, Yen CY.** *Treatment of distal clavicle fracture using Kirschner wires and tension-band wires. J Trauma. 2001;51:522-5.*
25. **Ko SH, Cho SD, Park MS, Ryu S.** *The use of hook plate on the management of unstable Neer II lateral end fracture of the clavicle. J Korean Shoulder Elbow Society. 2003;6:131-7.*
26. **Wilkie WN.** *Distal clavicle fractures and acute acromioclavicular joint injuries. The Hong Kong Medical Diary. 2010;15:20-4.*
27. **Meda PV, Machani B, Sinopidis C, Braithwaite I, Brownson P, Frostick SP.** *Clavicular hook plate for lateral end fractures:- a prospective study. Injury. 2006;37:277-83.*

초 록

목적: 불안정 원위 골절에 대해 전향적으로 잠김 압박 Hook 금속판을 사용하여 최소 2년의 추시를 통해 방사선학적 및 임상적 결과를 분석하고 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2008년부터 2009년까지 전향적으로 Hook 금속판 고정술을 시행받은 20예 중 17예를 추시하였다. 술 후 2주, 6주, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월에 방사선학적 추시를 하였고, 임상적 결과는 술 후 12개월, 24개월에 평가하였다.

결과: 평균 골 유합기간은 14.5주, 금속판 제거 시기는 20.2주였다. 1년 및 2년 추시상 평균 VAS 통증 점수는 0.7, 0.8, UCLA 점수는 33.5, 33.3, ASES 점수는 92.8, 92.5, Constant-Murley 점수는 81.5, 77.0, KSS 점수는 92.5, 94.3, 견관절 운동 범위는 굴곡 173.3°, 173.7°, 외회전 56.0°, 54.5° 내회전 62.3°, 63.5°, 외전 172.0°, 172.6°, 신전 43.3°, 42.9°였다. 임상적 결과 및 관절 운동 범위 모두 1년 및 2년 추시상 통계학적 의미있는 차이는 없었다 ($p>0.05$). 1예의 지연 유합 이외에는 다른 합병증은 없었다.

결론: Hook 금속판을 이용하여 내고정 후 2년 추시 상 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어: 쇄골, 원위 쇄골 골절, Hook 금속판