

쇄골 간부골절의 전하방 부착 재구성 금속판을 이용한 치료

왈레스 기념 침례병원

강재도 · 김광열 · 김형천 · 임문섭 · 김성훈 · 권준형

— Abstract —

Anterior inferior reconstruction plate on acute midshaft clavicle fracture

Jaedo Kang, M.D., Kwangryul Kim, M.D., Hyungchun Kim, M.D., Moon-sup Lim, M.D.,
Seonghoon Kim, M.D., Junhyung Kweon, M.D

Department of Orthopedic Surgery, Wallace Memorial Baptist Hospital, Busan, Korea

Purpose: Many different operative technique of mid-shaft clavicle fracture have been reported. The aim of this prospective study was to compare the results of anterior or anterior-inferior plating with superior plating on the acute mid-shaft fracture of clavicle

Materials and Methods: From February 1997 to February 2002, thirty-eight consecutive open reduction and internal fixation with reconstruction plates were performed in thirty-eight patients. From August 1999, anterior or anterior-inferior plating was mainly used, prospectively. The duration of follow-up averaged 17 months (range, 23 to 43 months). The mean age was 38 years old (range, 21 to 57 years old) on anterior or anterior-inferior plating group and 35 years old (range, 24 to 55 years old) on superior plating group. The physician progress note, VAS patient complement score, Roentgenogram and ASES score was evaluated.

Results: Four patients were lost to follow-up. There was no statistical difference on mean radiological bone union time (8.7 weeks vs. 8.6 weeks) and ASES score (92 vs 94) at inferior and superior plating groups ($P > 0.05$). VAS patient complement score was very good or excellent on anterior or anterior-inferior group, average score was 1.1 (range, 0 to 2) compare with superior plating group ($P < 0.05$). There were two cases of infection, 1 case of failed fixation on superior plating group and 1 case of delayed union on anterior inferior plating group.

Conclusion: Anterior inferior plating on acute clavicle midshaft fracture results in excellent patient complement score compare with conventional superior reconstruction plate.

Key Words: Clavicle fracture, Reconstruction plate, Anterior or Anterior-Inferior Plating

※통신저자: 강 재 도

부산시 금정구 남산동 374-75

왈레스 기념 침례병원

Tel: 051) 580-1422, Fax: 051) 583-2568, E-mail: limmsmd@hotmail.com

* 본 논문의 요지는 2003년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

* 본 논문은 2003년도 OTA Annual Meeting Poster 게재 예정임.

서 론

쇄골 골절은 모든 골절의 2.6%를 차지하고 견관절 주위골절의 44%정도를 차지한다고 하며²⁹⁾, 대개 보존적 방법으로도 충분히 성공적이어서 불유합율이 0.1~5%에 불과하다고 한다^{8,32)}. 그러나 이러한 통계도 소아의 경우를 포함하고 있고 보존적 치료시의 불편함이나 단축변형 등의 문제와 최근 교통사고 및 낙상, 스포츠손상 등의 고 에너지에 의한 골절의 빈도가 늘고 있어 수술의 적응증이 많아지고 있다. 수술방법은 술자의 선호도에 따라 금속핀, 나사산 핀, 재구성 금속판, 역학적 압박 금속판 (DCP), 저 접촉 역학적 압박 금속판 (LC-DCP) 등을 이용할 수 있으며^{3,5,7,17,26,27,31,33)}, 금속판을 이용한 술식에는 대개가 쇄골의 상방에 금속판을 부착한다.

그러나 본원에서는 금속판의 상방 고정 시 술 중 쇄골하 동맥 및 정맥의 손상 위험이나 특히 술 후 환자들의 불편감호소로 전하방 또는 전방 고정술을 실시하여 좋은 결과를 얻었기에 기존의 상방 고정술 과 방사선학적 유합기간, ASES 점수 30 및 환자의 만족도를 전향적으로 비교하였다.

연구대상 및 방법

방사선학적, ASES 점수 및 환자의 만족도와 비교하고자 하였다.

1. 연구대상

1997년 2월부터 2002년 2월까지 본원 내원 하였던 97명의 쇄골골절 환자 중 쇄골간부 (Allman II) 골절로 재구성 금속판을 이용한 관혈적 정복을 실시하였던 38명의 환자 중 1년 이상 관찰이 가능하였던 34명의 환자 34예를 대상으로 하였다. 상방 금속판 그룹은 19예에서 평균나이 35세 (24~55세)였으며, 11예가 교통사고, 6예가 낙상손상 이었으며 12예가 남자였고, 전방 금속판 그룹은 15예에서 평균나이 38세 (21~57세)로 8예가 교통사고, 5예가 낙상손상 이었으며 11예가 남자 였다. 1999년 8월 부터는 골절의 양상이 외측으로 많이 치우치지 않는 한 주로 전방 또는 전하방에 금속판을 부착하였다. 술 후 환자의 추시관찰은 술 후 2주, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 12개월 때 만족도의 설문조사와, ASES 점수를 기록하였으며 방사선 사진 (Fig 1-A, B)을 통하여 골절 유합의 정도 및 지연유합, 불유합을 판정하였다.

2. 수술방법

상방 금속판 수술의 방법은 Langer 라인을 따라 절개를 골절부에 넣고(Fig. 2-A), 피하박리를 하여 충분히 피부를 견인하고 양측에 각각 3~4개의 금속나사를 박을 수 있을 정도 박리 후 쇄골 흉부 근막을 쇄골 상면에서 박리하여 골절을 개복

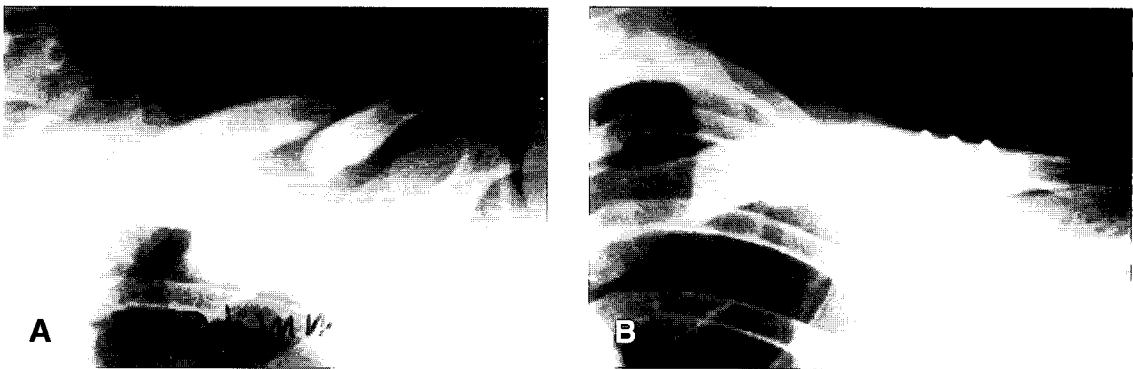


Fig. 1-A. The radiograph showing clavicle midshaft fracture (Allman II)

B. Postoperative radiograph showing that fracture was fixed by anteroinferior plate and screws.

하였으나 전방 금속판 수술은 쇄골흉부 근막을 쇄골 정면에서 박리하여 대흉근과 골막을 같이 절개하여 골절을 개복 시킨 후 정복점자로 해부학적 정복을 시키고 전하방 또는 골절의 양상에 따라 전방에 원형판 (templating plate) 으로 template 시킨 후 재구성 금속판 (Reconstruction plate 2.7 mm, ASIF)을 밀착 시켰다(Fig. 2 B). 양측모두 적어도 6개 가능하면 8개의 피질골을 나사로 고정한 후 대흉근과 골막을 같이 쇄골에 통합하고 피부 봉합은 연속성 피하봉합을 하여 반흔을 최소화 하였다. 술 후 2~3일째 배액관을 제거하고 시계추 운동을 시작하였다.

결 과

평균 추시 기간은 17개월 이었으며(12~43개월), 방사선학적 골절 유합기간은 전방 금속판 그룹 환자15명에서 평균 8.7주 (4~12주), 상방 금속판 그룹환자 19명에서는 평균 8.6주 (4~12주)였고, ASES 점수는 각각 92(91.6점)점과 94(93.7점)점으로 통계학적 유의성은 없었으나 환자의 만족도 부분에서는 상방 금속판 그룹에서는 VAS점수에서 피하돌출 및 이상감각증 등의 불편감호소가 많아 평균6.8점인 반면 전방 금속판 그룹에서는 1.1점으로 통계학적으로(Microsoft Excel 2000, USA) 유의한 차이를 보였으며 성별 및 나이에 따른 차이는 보이지 않았다. 상방 금속판그룹에서 1예의 금속나사의 상방유주

(migration)로 재수술 하였으며 2예의 피하감염 있었으나 항생제 투여 및 창상 치료 후 해결되었다. 전하방 금속판 그룹에서는 1예에서 지연유합이 있었고 1예에서 과외전시 수술부위의 국소 압통을 느끼는 것 외에는 특별한 합병증을 관찰할 수 없었다.

고 찰

쇄골은 Key를 뜻하는 Clavius에서 유래하였으며 이는 S자 모양의 이중 곡선을 가지고 견관절의 운동과 안정, 주위 혈관과 신경의 보호 및 근육의 기저부로서 역할을 하는 해부학적 구조물이다^{25,33}. 이러한 해부학적 특성 및 외측과 내측의 인대와 근육부착이 강한 점 그리고 외측의 전단력 등의 이유로 외측 1/3과 내측 2/3의 경계부위에 골절이 빈발한다^{14,19}. 쇄골 골절은 보존적 치료 시 불유합이 0.1~0.8%^{1,21,32}, 수술적 치료 시 3.7~13%정도 까지 보고될 정도로 보존적 치료법이 합병증이 적다고 보고되나^{8,11,18,35}, 오랜 고정기간으로 인한 부정유합, 각변형, 쇄골의 단축, 동통 및 운동장애 등이 나타날 수가 있다. 이러한 보존적 치료의 좋은 결과는 소아의 결과까지 포함 되어 있어², 성인에 국한된 쇄골골절의 치료결과는 재평가되는 것이 좋을 것으로 사료되며 또한 교통사고 및 산업재해, 스포츠 사고 등의 증가로 인한 연부 조직 손상 및 분쇄, 전위 골절의 빈도가 높아지고 있어 관혈적 정복이 많이 요구되고

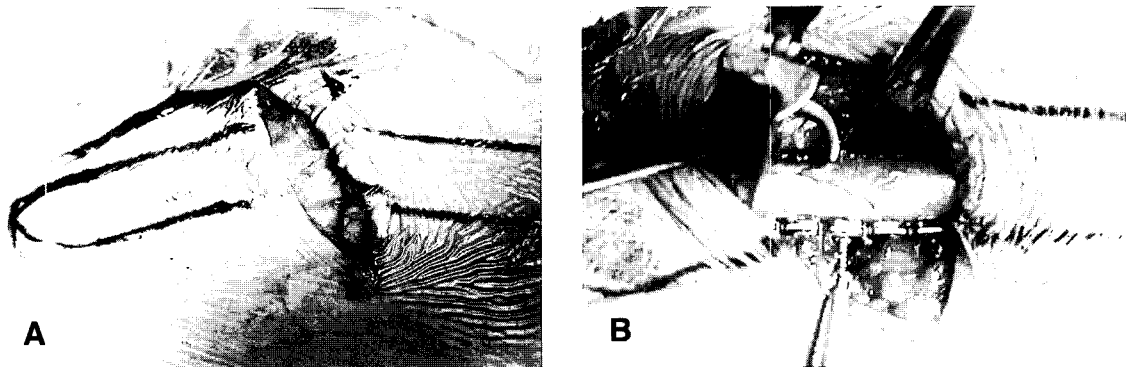


Fig. 2-A. Photograph showing Langer incision was done on fracture site
B. photograph showing that fracture was reduced anatomically and anteroinferior plating was done.

있는 실정이다³⁴⁾. 수술시의 불유합율도 이전의 보고처럼 나쁘지 않으며 이는 골절의 전위 및 연부 조직 손상 정도의 문제보다는 과거의 술식은 골수강내 고정술이 많아 K-강선, S-강선 고정 시 정확한 삽입이나 충분한 고정력의 부족 등의 문제로 유추해 볼 수도 있을 것 같다^{14,17,22)}.

수술의 방법으로는 수많은 술식을 크게 골수강내 금속정 삽입과 금속판술 식으로 나눌 수 있으며, 본원에서도 나사산 Steinmann 핀을 이용한 결과를 보고한바 있으며¹⁶⁾ 창상이 적고, 병원입원 기간의 짧음과 국소마취하의 제거 등 장점이 있는 반면, 회전력에 대한 저항이 적고, 핀의 전이, 핀 주위의 감염 등의 위험과 장기간의 고정 및 동통 등의 단점이 있다^{5,7,14)}. 이런 문제로 국내에서는 골절부에 직접 압박할 수 있고, 회전력에 잘 저항하며 상당한 해부학적 정복까지 가능한 금속판을 많이 사용하고 있는 추세이다^{4,9,12,15,18,19,21,23,24,28)}.

금속판을 이용한 술식에서도 역학적 압박 금속판, 저 접촉 역학적 압박 금속판, 반원형 (Semi-tubular) 금속판, 재구성 금속판 등을 사용할 수 있으며^{27,31,32,36)}, Baggy 등(Baggy TK, 2000 AAOS Annual Meeting PE 421)은 역학적 압박 금속판과 재구성 금속판 이 반원형 금속판 보다 훨씬 견고함을 보고하였고, Iannotti¹³⁾ 등은 저 접촉 역학적 압박 금속판이 역학적 압박 금속판이나 재구성 금속판 보다 더 견고함을 보고하였다. 최근 전위와 분쇄가 심한 골절에서는 정확한 해부학적 정복을 목표로 쇄골의 굴곡에 밀착 고정이 가능하고 다수의 나사못 고정이 가능한, 재구성 금속판을 주로 쇄골의 상방에 고정하는 술식을 이용하여 본원에서도 좋은 결과를 얻을 수 있었음을 보고 하였으나¹⁵⁾, 수술 시 천공기의 쇄골하 동맥 천자 위험이나 긴 금속 나사의 사용불가능, 그리고 쇄골하면의 분쇄 및 시상면 방향의 골절 시 긴 금속판을 사용하여야만 하는 단점과 술 후 환자들의 피하자극, 한냉 시의 시린감, 외관상의 돌출로 금속판을 전하방에 고정하는 술식을 고안하였다. Iannotti¹³⁾ 등에 의하면 쇄골 중간1/3의 골절 시 금속판의 상방 고정이 전방 고정에 비하여 골절 강도 (fracture rigidity) 와 유지 강성도 (retained stiffness) 가 유의하게 높으며 이는 쇄골의 상면이 인장력을 받는 표면이며 저항 모멘

트가 크기 때문이라고 설명하였으나 부하 파단 (load to failure) 은 축성 하중 (axial loading) 에 상방과 전방이 각각 1.51 kN과 1.31 kN 으로 통계학적으로는 의미가 없어 금속판의 위치와는 연관성이 없다고 하였다. 또한 Harnorrngroj 등¹⁰⁾은 쇄골의 상면이 인장면 이므로 상방고정이 전방고정에 비해 굴곡 모멘트는 12.05 Nm 대 8.69 Nm 그리고 부하는 301.20 N 대 217.20 N으로 고정력이 우수하나 쇄골하방에 나비형 골절이 있는 경우는 전방고정이 더 좋은 고정력을 보이며 이는 쇄골하방에 나비형의 골절이 있는 경우 굴곡 모멘트는 전적으로 금속판의 관성 모멘트에 달려 있기 때문이라고 보고하였다. 쇄골 불유합의 치료에 있어서는 금속판을 사용하여 좋은 결과를 보였다는 보고는 많으며 특히 Sadiq 등³¹⁾에 의하면 두개의 금속판을 이용하여 좋은 결과를 보였다는 보고도 있다. 이는 금속정 보다는 금속판을 이용하여 더 견고한 고정 및 해부학적 정복과 이로 인한 조기 운동에 기인한 것 이라고 사료된다.

전하방 고정 금속판을 이용한 쇄골 골절의 수술 보고는 Helfet²⁰⁾ 등이 12예의 쇄골 불유합에 사용하였고, Juiter¹⁴⁾ 등은 3예의 쇄골 불유합에, Edvardsen⁶⁾ 등은 6예의 외상 후 쇄골 가관절증에 그리고 Collinge (Collinge CA, 2000 AAOS Annual Meeting PE 338) 등은 38예의 수술 결과를 발표하였으며 국내에서는 발표된 바 없었다. 전하방 고정 금속판의 경우 술식에 따른 어려움이나 수술시간의 차이는 없었으나 골절이 외측으로 많이 치우친 경우나 오구쇄골 인대가 전방으로 많이 치우쳐져 있는 경우에는 사용의 한계가 있을 수 있다. 그러나 이전의 저자들은 이에 대한 언급이 없으며 불유합의 경우 견봉쇄골관절 가까이 까지 금속판을 위치시킨 사진을 보면 오구쇄골 인대의 희생이 쇄골의 유합에 우선 하지는 않는 것 같다. 본원에서는 오구쇄골인대가 전방에 부착되어 있는 경우 전하방에 금속판을 위치시키지는 않았으나 이에 대한 추가 연구가 필요하며, 본 연구는 전향적 연구 이나 금속판이 아닌 다른 수술기법과의 비교가 부족하고 표본수가 많지 않으며 추시 기간이 짧아 추후 장기 추시관찰이 필요할 것으로 사료된다.

결 론

전하방 재구성 금속판을 이용한 쇄골골절의 치료는 외관상 돌출에 의한 불만족 및 피하자극감도 없어 금속판 제거술을 원하지 않는 좋은 결과를 보여 쇄골골절 치료의 좋은 방법 중 하나라고 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Back DH, Son JM, Jang JH, Kim HK, Ha NK and Lim KS**: Comparison of results between conservative treatment and operative treatment in clavicle fractures of adults. *J Kor Orthop*, 35:77-80, 2000.
- 2) **Beall MH and Ross MG**: Clavicle fracture in Labor: Risk factors and associated morbidities. *J Perinatology*, 21:513-515, 2001.
- 3) **Chan KY, Jupiter JB, Leffert RD and Marti R**: Clavicle malunion. *J shoulder elbow surg*, 8:287-291, 1999.
- 4) **Cho DY and Lee JB**: Operative treatment of nonunion of clavicle fractures. *J Kor Soc Fracture*, 4:375-380, 1991.
- 5) **Chu CM, Wang SJ and Lin LC**: Fixation of mid-third clavicular fractures with Knowles pin. *Acta Orthop Scand*, 73:134-139, 2002.
- 6) **Edvadsen P and Odegard O**: Treatment of posttraumatic clavicular pseudoarthrosis. *Acta Orthop Scand*, 48:456-457, 1977.
- 7) **Enneking T, Hartlief MT and Fontijne PJ**: Rushpin fixation for midshaft clavicular nonunions. *Acta Orthop Scand*, 70:514-516, 1999.
- 8) **Grassi FA, Tajana MS and D'angelo F**: Management of midshaft fractures: comparison between nonoperative treatment and open intramedullary fixation in 80 patients. *J trauma*, 50:1096-1100, 2000.
- 9) **Han DY, Yang IH and Lee JH**: Clinical study of nonunion of clavicle in Adult. *J Kor Soc Fracture*, 5:356-364, 1992.
- 10) **Harnroongroj T and Vanaduronwan V**: Biomechanical aspects of plating osteosynthesis of transverse clavicular fracture with and without inferior cortical defect. *Clin Biomechanics*, 11:290-294, 1996.
- 11) **Haupt H**: Upper extremity injuries associated with strength training. *Clin Sport Med*, 20:481-490, 2001.
- 12) **Hwang SK and Lee JH**: Nonunion of Clavicle. *J Kor Orthop*, 24:817-823, 1989.
- 13) **Iannotti MR, Crosby LA, Stafford P, Grayson G and Goulet R**: Effect of plate location and selection on the stability of midshaft clavicle osteotomies: A biomechanical study. *J shoulder Elbow surg*, 11:457-462, 2002.
- 14) **Jupiter JB and Leffert RD**: Nonunion of the clavicle. *J Bone Joint Surg*, 69:753-760, 1987.
- 15) **Kang JD, Kim KY, Kim HC and Kang KH**: Operative treatment of the clavicular fractures with Reconstruction plate. *J Kor Orthop*, 32:1-5, 1997.
- 16) **Kang JD, Ha PS, Kim KY and Gwon YJ**: Treatment of the fracture of middle third clavicle by intramedullary threaded Steinmann pin fixation. *J Kor Orthop*, 24:811-816, 1989.
- 17) **Koo FC, Choo EK, Chen CH, Yu SW, Chen CY and Yen CY**: Treatment of distal clavicle fracture using Kirshner wires and Tension-band wires. *J Trauma*, 51:522-525, 2001.
- 18) **Kim BH, Lim JI, Lim YK and Kim JJ**: Operative treatment of clavicle fracture. *J Kor Soc Fracture*, 11:658-664, 1998.
- 19) **Kim IG, Kim JH, Kim CH and Hwang R**: Operative treatment of the displaced clavicle shaft fracture in adult. *J Kor Soc Fracture*, 11:273-280, 1998.
- 20) **Kloen P, Sorkin AT and Helfet DL**: Anterior-inferior plating of midshaft clavicular nonunions. *J Orthop Trauma*, 16:425-430, 2002.
- 21) **Lee CJ, Jo WH, Chang HG and Min BI**: Operative treatment of the fractures of clavicle. *J Kor Orthop*, 25:117-122, 1990.
- 22) **Lee KS, Park JH and Choi G**: Treatment of the clavicle fracture. *J Kor Soc Fracture*, 8:461-466, 1995.
- 23) **Lee SH, Pyo YB and Lim GS**: Treatment of the fractures of clavicle with butterfly fragment. *J Kor Soc Fracture*, 5:43-49, 1992.
- 24) **Lim BY, Jung HY, Shin DB and Tsung YT**: Clinical analysis of management of adult clavicle fracture. *J Kor Soc Fracture*, 4:154-159, 1991.
- 25) **Mackoy BE, Bensen CV and Hartsock LA**:

- Fractures about the shoulder. *Orthop clin North Am*, 31:205-216, 2000.
- 26) **Mall JW, Jacobi CA, Phillip AW and Peter FJ**: Surgical treatment of fractures of the distal clavicle with polydioxanone suture tension band wiring: an alternative osteosynthesis. *J Orthop Soc*, 7:535-537, 2002.
- 27) **Mullett H, Laing A and Curtin W**: Successful operative treatment of bilateral clavicle nonunion. *Injury*, 32:69-70, 2001.
- 28) **Postacchini F and Gumina S**: Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg*, 11:452-456, 2002.
- 29) **Richards RR, An KN and Bigliani LU et al.**: A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg*, 3:347-352, 1994.
- 30) **Sadiq S, Peravalli WB, Dolye J, Dunningham T and Muddu BNM**: Single or double plating for nonunion of the clavicle. *Acta Orthop Belgica*, 67:354-360, 2001.
- 31) **Shen WJ, Liu TJ and Shen YS**: Plate fixation of fresh displaced midshaft clavicle fractures. *Injury*, 30:497-500, 1999.
- 32) **Simpson NS**: Clavicular nonunion and malunion: evaluation and surgical management. *J Am Acad Orthop Surg*, 4: 1-8, 1996.
- 33) **Song KJ, Chang KY and Hwang BY**: Evaluation of treatment for clavicle fracture. *J Kor Soc Fracture*, 8:181- 187, 1995.
- 34) **Tavitian JD, Davison JNS and Dias JJ**: Clavicular fracture nonunion surgical outcome and complications. *Injury*, 33:135-143, 2002.
- 35) **Wick M, Mueller EJ, Kollig E and Muhr G**: Midshaft fractures of the clavicle with a shortening of more than 2 cm predispose to nonunion. *Arch Orthop Trauma Surg*, 121:207-211, 2001.