

주두 분쇄 골절에서 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술과의 후향적 비교 연구

A Retrospective Comparative Study of Internal Fixation with Contoured Plate Using Bicortical Screw Versus a Double Plate in Comminuted Olecranon Fractures

김보건* · 신현대 · 김경천 · 전유선

충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, *동아대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 성인의 주두 분쇄 골절의 수술적 치료에서 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술의 임상적 결과를 후향적으로 비교 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 2002년 6월에서 2008년 9월까지 주두 골절로 수술적 치료를 받은 환자 중 Mayo 분류 type IIB 17예의 환자와 type IIIB 5예의 환자를 대상으로 하여 총 22예의 환자를 대상으로 하였다. 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술을 시행한 12예의 환자를 A군으로 정하였으며, 이중 금속판을 이용하여 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 10예의 환자를 B군으로 하였다. 수술 후 임상 결과의 평가는 Mayo 주관절 기능 평가 점수를 이용하여 최종 추시 상의 통증, 운동 범위, 관절의 안정성, 관절 기능을 측정하였고 4개의 항목에 대한 점수의 합으로 평가하여 비교하였다.

결과: Mayo 주관절 기능 평가 점수를 이용한 임상 결과는 A군에서는 10예에서 우수, 2예에서 양호의 결과를 보였으며, B군에서는 7예에서 우수, 3예에서 양호의 결과를 보여 양 군 모두 만족할 만한 결과를 보였다. 수술 후 주관절 운동 시기는 A군의 경우 수술 후 평균 7.8일(5-14), B군의 경우 수술 후 평균 4.5일(3-7)에 시작하였으며, 최종 추시 상 주관절의 운동 범위는 A군의 경우 평균 113.5도, B군의 경우 평균 112도로 양 군 모두에서 110도 이상의 양호한 결과를 보였다. 또한 골유합의 경우 A군에서 수술 후 평균 3.8개월(2.4-5.6), B군에서 수술 후 평균 4.0개월(2.5-5)에 골유합을 확인할 수 있었다.

결론: 성인에서 발생한 전위되거나 불안정한 주두 분쇄 골절의 수술적 치료에서 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술을 비교하였을 때 기능적 결과에서 유의한 차이는 없었으며, 양 군 모두 양호한 결과를 나타내어 두 술식 모두 유용한 수술 방법이라 사료된다.

색인단어: 주두 분쇄 골절, 양면 피질 나사, 윤곽 금속판 내고정술, 이중 금속판

서 론

주두 골절은 대부분 주관절을 침범하기 때문에 수술적 치료시 정확한 해부학적 정복과 조기 관절운동이 중요한 관절내 골절이다. 발생할 수 있는 합병증으로는 관절 운동의 제한이나 외상성 관절염, 불유합 등이 있다.¹⁻³⁾

주두 골절의 수술적 치료로 인장대 강선 고정술은 분쇄가 없는 횡골절에서 좋은 치료가 되지만 분쇄골절이 있을 경우에는 골절편 고정의 어려움과 동반된 주관절 골절로 사용할 수 있는 수

접수일 2010년 4월 20일 게재확정일 2010년 11월 19일

교신저자 신현대

대전시 중구 문화로 33, 충남대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

TEL 042-280-7349, FAX 042-252-7098

E-mail hyunsd@cnu.ac.kr

*본 논문의 요지는 2009년도 대한수부외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

*이 논문은 동아대학교 교내연구비 지원에 의하여 지원되었음.

술 방법이 제한적일 수밖에 없으며, 특히 골다공증이 동반된 경우 더욱 내고정술에 대한 어려움이 많다. 일부 저자에 의해 주관절 사용이 상대적으로 낮은 노인 환자에서 주두 절제술을 제시하기도 하였으나,^{4,5)} 보편적으로 사용하기엔 많은 제약이 있다. 또한, 주관절 운동의 지연은 관절 운동 범위의 감소를 유발하여 환자의 주관절 기능에 제한을 가져오므로 조기 관절 운동이 중요하다.⁶⁾ 주두 분쇄골절에서 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술은 지연 효과와 지주 역할을 얻을 수 있고, 이중 금속판을 이용한 내고정술은 강한 고정력을 준다는 장점이 있다. 이런 효과로 금속판 내고정 시에는 조기 관절 운동을 유도하며 안정성을 확보할 수 있다.⁷⁾

이에 저자들은 성인의 주두 분쇄골절의 수술적 치료에서 이중 금속판을 이용한 내고정술로 좋은 결과를 얻은 논문을 발표하였고,⁷⁾ 무작위로 시행된 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술의 임상적 결과를 후향적으로 비교 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

2002년 6월에서 2008년 9월까지 주두 골절에 대해 치료를 받은 환자 22예 중 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술을 시행한 12예와 이중 금속판을 이용한 내고정술을 시행한 10예를 대상으로 후향적 비교하였다. Mayo 분류 상 type IIB가 17예, type IIIB는 5예였고 성별은 남자 13예, 여자 9예로 평균 연령은 42.8세(21-80)이었으며 12개월 이상 추시하였다. 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술을 시행한 12예의 환자를 A군으로 정하였으며, 이중 금속판을 이용한 내고정술을 시행한 10예의 환자를 B군으로 하였다(Table 1). 추시 기간은 A군은 평균 13.2개월(12-15)이었으며, B군은 평균 14개월(12-18)이었다.

2. 수술방법 및 수술 후 처치

모든 환자는 양와위에서 마취 하 상완에 지혈대를 유지하고 주두 상부에 정중앙 절개하여 표재 근막과 주근(anconeus)을 분리하고, 내외측으로 삼두근 지대(triceps retinaculum)와 골막에 절개를 가한 후 주두의 골절편과 골절부위의 상태를 직접 확인하였다. 골절편에 붙어있는 연부조직과 골절편의 혈종을 제거하고 척골 신

경을 연부 조직과 박리한 후 손상을 방지하기 위해 배수관으로 부드럽게 견인하여 보호한 후 골절편을 임시적으로 겹자나 K-강선으로 고정한 후 방사선 투시기(C-arm)를 이용하여 골절편의 정복 정도를 확인하였다. 이후에 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정 시에는 주두의 후방에 골절면을 따라 재건 금속판을 구부려 내고정 후 폴리부틸레이트(polybutylate) 봉합사를 이용하여 장력대 봉합을 시행하였고, 이중 금속판은 재건 금속판 또는 압박 금속판을 이용하여 주두 후방과 분쇄가 더 심한 쪽의 방향에 따라 내측 또는 외측에 금속판을 적용하여 두 개의 금속판을 골의 모양에 맞추어 내고정하였다.

수술 후 처치로서 수술 직후에는 90° 장상지 석고 부목으로 고정하였고, H-vac 양과 상처의 붓기 정도에 따라 수술 후 3-14일째부터 능동적 관절 운동을 시작하였다. 운동 시작 시점부터는 야간에는 장상지 부목을 이용하여 고정하고 주간에는 부목을 제거하고 능동 신전 및 굴곡운동을 시행하여 수술 후 2주일 내에 모든 환자에서 전 범위의 주관절 운동을 시작하는 것을 원칙으로 하였다.

3. 평가

수술 후 임상결과의 평가는 Mayo Elbow Performance Score (MEPS)를 이용하여 최종 추시에서의 통증, 운동 범위, 관절의 안정성, 관절 기능을 측정하였고 4개의 항목에 대한 점수의 합으로 평가하였다. 또한 수술 후 주관절 운동 시기, 골유합 시기, 금속판에 의한 자극 여부, 그리고 합병증 발생 유무에 대해 알아보았다.

결 과

최종 추시에서 단순 방사선 사진과 육안적 검사를 통해 주관절의 안정성 평가 결과 두 군 모두 안정된 소견을 보였다. 주관절 통증은 A군에서 통증이 없는 경우가 10예(83.3%), 경도의 통증이 2예(16.7%)로 나타났고 B군에서는 통증이 없는 경우가 7예(70%), 경도의 통증이 3예(30%)로 비교적 양호한 점수를 나타냈다. A군과 B군의 관절 운동 범위는 평균 113.5도와 112도였으며 관절의 기

Table 1. Comparative Study of Groups A & B (Mayo Classification) in This Study

	Type IIB	Type IIIB
Group A	9 cases	3 cases
Group B	8 cases	2 cases
Total	17 cases	5 cases

Table 2. Final Clinical Results of Mayo Elbow Performance Score in This Study (p>0.05)

	Group A	Group B
Pain	None 10 cases Mild 2 cases	None 7 cases Mild 3 cases
Range of motion	Average 113.5	Average 112
Instability	All cases stable	All cases stable
Joint function	22	21
MEPS	Excellent 10 cases Good 2 cases	Excellent 7 cases Good 3 cases



Figure 1. (A) Preoperative simple radiograph shows Mayo type IIB olecranon fracture. (B) The fracture was fixed by contoured plate using bicortical screws internally. (C) At 12 months after surgery, simple radiographs show solid union of fracture site and no loosening of plate.

Table 3. Final Clinical Results of Each Group in This Study

	Group A	Group B
Postoperative elbow movement starting time	Average 7.8 days (5-14)	Average 4.5 days (3-7)
Radiographic bony union time	Average 3.8 months (2.4-5.6)	Average 4.0 months (2.5-5)
Irritation of plate	3 cases	5 cases
Complication (Myositis ossificans)	1 case	3 cases

Table 4. Fisher's Exact Test for MEPS (N(%))

	Excellent	Good	Total
Group A	10 (83.3)	2 (16.7)	12 (100.0)
Group B	7 (70.0)	3 (30.0)	10 (100.0)
Total	17 (77.3)	5 (22.7)	22 (100.0)

MEPS, mayo elbow performance score; $p=0.6241$.

능은 각각 22점과 21점이었다. Mayo Elbow Performance Score상 A군에서 우수 10예(83.3%), 양호 2예(16.7%)였으며 B군에서는 우수 7예(70%), 양호 3예(30%)의 결과를 얻었다(Table 2).

관절운동 시작 시기는 A군은 평균 7.8일, B군은 4.5일이었고 모든 환자에서 전후면 및 측면 방사선 사진에서 피질골 유합이 3개 이상 보여 골유합이 이루어졌으며 평균 유합 시간은 A군은 3.8개월(2.4-5.6), B군은 4개월(2.5-5)이었다. 금속판 자극에 의한 불편감은 A군에서 3예(25%), B군에서 5예(50%)였고 합병증으로 골화성 근염이 발생하였으며 A군에서 1예(8.3%), B군에서 3예(30%)였다(Table 3).

수술법에 따른 결과를 SPSS 12.0 (SPSS for windows release,

Chicago, IL, USA)를 이용하여 차이분석을 실시하였으며, MEPS의 차이는 Fisher's exact test를 이용한 결과 p value=0.6241로 두 수술법의 통계학적 유의성은 없는 것으로 나타났다(Table 4).

1. 증례 1

68세 남자 환자로 실족에 의해 넘어져 발생한 주두 분쇄 골절로 내원한 분으로 내원 당시 Mayo type IIB였고 양면피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술을 시행하였다. 최종 추시 상 통증은 없었고 운동범위는 10°에서 125°이었으며 안정된 골유합 소견을 보였다. 관절 기능은 22점으로 측정되었고 합병증은 없었으며 MEPS는 97점으로 우수한 결과를 보였다(Fig. 1).

2. 증례 2

24세 남자 환자로 실족에 의해 넘어진 후 주두 분쇄 골절 Mayo type IIB 상태로 내원하여 이중 금속판을 이용한 내고정술을 시행하였다. 최종 추시 상 통증은 없었고 운동범위는 5°에서 135°이었으며 안정된 골유합 소견을 보였다. 관절 기능은 23점으로 측정되었고 합병증은 없었으며 MEPS는 98점으로 우수한 결과를 보였다(Fig. 2).

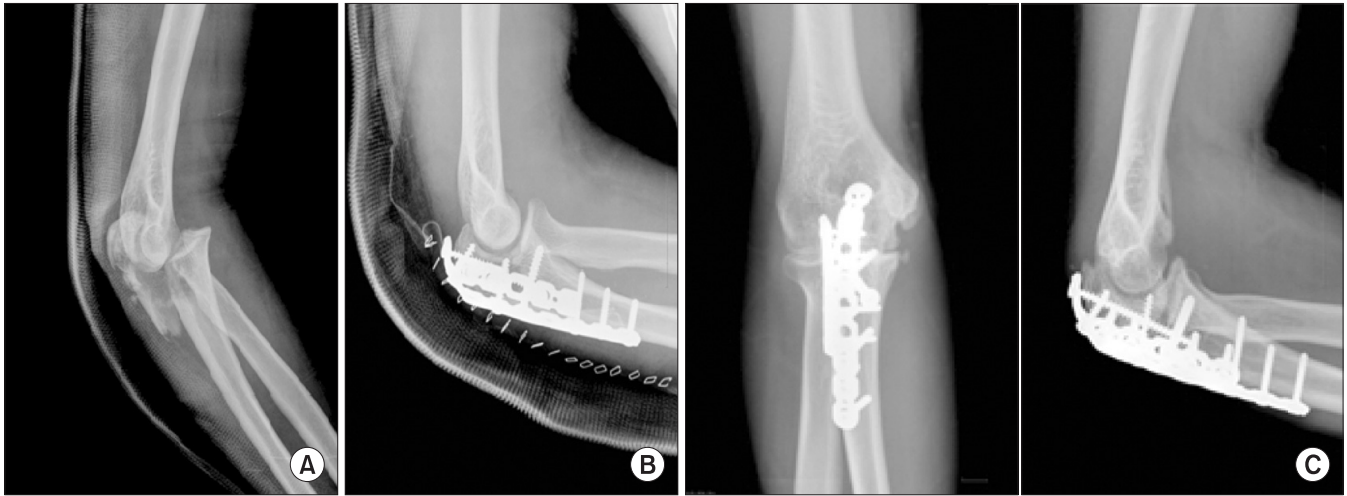


Figure 2. (A) Preoperative simple radiograph shows Mayo type IIIB olecranon fracture. (B) The fracture was fixed by double plates internally. (C) At 12 months after surgery, follow-up radiographs show rigid fixation.

고 찰

대부분의 주두 골절은 주관절면을 침범하는 관절 내 골절로서 골절부의 전위가 발생한다. 정상적인 관절기능의 회복을 위하여 수술을 통한 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정이 필요하며, 관절 강직의 예방을 위한 조기 관절 운동이 매우 중요하다.⁶⁾ 그러므로 주두 골절의 치료의 목표는 관절면의 부조화를 막고, 근력을 유지시키고, 안정성을 회복시키고, 관절의 강직 등의 합병증을 줄이는 데 있다.

Shin 등⁷⁾의 연구에 의하면 성인의 주두 분쇄 골절에서 이중 금속판을 이용한 내고정술에 대한 연구로 좋은 결과를 보고하였고, Buijze와 Kloen⁸⁾은 19명의 주두 분쇄 골절에서 잠김 압박 윤곽 금속판을 이용한 내고정술로 충분한 안정성과 수술 후 기능적 재활 치료에서 매우 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

일반적으로 주두 골절에서 수술적 치료로는 인장대 강선 고정, 강선 고정, 골수강 내 고정, 금속판 고정, 외고정, 근위 골편 절제술 등이 있으며, 골절의 양상에 따른 신중한 수술 방법의 선택이 필요하다. 인장대 강선 고정법은 분쇄가 없는 횡골절에서 뛰어난 고정력을 가지나 심한 분쇄 골절에서는 안정된 고정력을 얻기 힘들지만 금속판을 이용한 고정술은 강력한 고정력을 갖는다.⁹⁻¹³⁾ Fyfe 등¹⁰⁾은 사체 연구에서 척골 주두의 사상 골절 시 금속판 고정술이 인장대 강선 고정술에 비해 더욱 견고한 고정력을 가진다고 보고하였고, 특히 주두 골절-탈구에서는 금속판 고정술이 보다 더 만족스러운 결과를 보인다고 보고하였다.^{6,14,15)} 이 중 이중 금속판을 이용한 고정법은 이론적으로 단일 금속판에 비해 고정력이 더 강하고 추가적 금속판을 적용하여 근위부에 더 많은 나사를

고정할 수 있으며 단일 후방 금속판의 단점인 삼두근의 움직임에 방해를 주지 않는 장점이 있다.¹⁶⁾

이러한 이론적 배경으로 주두 분쇄 골절에서 금속판 내고정술이 많이 이용되고 있고, 양면 피질골 나사못을 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술이 보고되고 있으며, 이 두 가지 수술 방법 모두 전위된 불안정 주두 골절에서 안정성 있는 고정력을 제공하여 주두 분쇄 골절의 치료 시 고려할 수 있는 수술 방법으로 사료된다.

주두 분쇄 골절의 수술 후 합병증으로 운동 제한, 외상성 관절염 및 불유합 등이 보고되고 있다.¹⁷⁾ 단순 골절보다 분쇄골절에서 수술 후 관절 운동 제한이 많이 발생하는 것과, 주두 골절 시 약 5%에서 불유합이 발생한다고 보고된 점¹⁸⁾을 감안하면 본 연구에서 두 가지 수술 방법 모두의 임상적 결과는 비교적 만족할 만한 결과라고 사료된다. 그러나 본 연구의 제한점으로는 환자 수가 적고, 현재까지의 추사에서 명확한 관절염을 보인 경우는 없었으나 외상성 관절염 발생여부 판단에는 추시 기간이 다소 짧아 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

성인에서 발생한 전위되거나 불안정한 주두 분쇄 골절에서 수술적 치료로 양면 피질 나사를 이용한 윤곽 금속판 내고정술과 이중 금속판을 이용한 내고정술을 비교하였을 때 기능적 결과에서 유의한 차이는 없었고 두 군 모두 수술 후 임상적 결과가 양호하여 두 군간의 기능적 결과에서 유의한 차이는 없었다. 두 수술법 모두 조기 관절 운동을 유도하여 주관절 운동 범위를 회복시킬 수 있는 유용한 수술 방법으로 생각된다.

참고문헌

1. Coonrad RW. Management of olecranon fractures and non-union, In: Morrey BF, ed. The elbow. Mater techniques in orthopaedic surgery. New York: Raven Press; 1994:1-95.
2. Horne JG, Tanzer TL. Olecranon fractures: a review of 100 cases. J Trauma. 1981;21:469-72.
3. Larsen E, Lyndrup P. Netz or Kirschner pins in the treatment of olecranon fractures? J Trauma. 1987;27:664-6.
4. Gartsman GM, Sculco TP, Otis JC. Operative treatment of olecranon fractures. Excision or open reduction with internal fixation. J Bone Joint Surg Am. 1981;63:718-21.
5. Hak DJ, Golladay GJ. Olecranon fractures: treatment options. J Am Acad Orthop Surg. 2000;8:266-75.
6. Lee JM, Park JH. Fractures of the olecranon of ulna treated by plating and tension-band wiring technique. J Korean Soc Fract. 1996;9:801-8.
7. Shin HD, Yang JH, Kim PS. Internal fixation using double plates for comminuted olecranon fractures in adults. J Korean Fract Soc. 2009;22:166-71.
8. Buijze G, Kloen P. Clinical evaluation of locking compression plate fixation for comminuted olecranon fractures. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:2416-20.
9. Boyer MI, Galatz LM, Borrelli J Jr, Axelrod TS, Ricci WM. Intra-articular fractures of the upper extremity: new concepts in surgical treatment. Instr Course Lect. 2003;52:591-605.
10. Fyfe IS, Mossad MM, Holdsworth BJ. Methods of fixation of olecranon fractures. An experimental mechanical study. J Bone Joint Surg Br. 1985;67:367-72.
11. Horner SR, Sadasivan KK, Lipka JM, Saha S. Analysis of mechanical factors affecting fixation of olecranon fractures. Orthopedics. 1989;12:1469-72.
12. Hume MC, Wiss DA. Olecranon fractures. A clinical and radiographic comparison of tension band wiring and plate fixation. Clin Orthop Relat Res. 1992;(285):229-35.
13. Nork SE, Jones CB, Henley MB. Surgical treatment of olecranon fractures. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2001;30:577-86.
14. King GJ, Lammens PN, Milne AD, Roth JH, Johnson JA. Plate fixation of comminuted olecranon fractures: an in vitro biomechanical study. J Shoulder Elbow Surg. 1996;5:437-41.
15. O'Driscoll SW. Technique for unstable olecranon fracture-subluxations. Oper Tech Orthop. 1994;4:49-53.
16. Gordon MJ, Budoff JE, Yeh ML, Luo ZP, Noble PC. Comminuted olecranon fractures: a comparison of plating methods. J Shoulder Elbow Surg. 2006;15:94-9.
17. Bryan RS. Fractures about the elbow in adults. Instr Course Lect. 1981;30:200-23.
18. Eriksson E, Sahlin O, Sandahl U. Late results of conservative and surgical treatment of fracture of the olecranon. Acta Chir Scand. 1957;113:153-66.

A Retrospective Comparative Study of Internal Fixation with Contoured Plate Using Bicortical Screw Versus a Double Plate in Comminuted Olecranon Fractures

Bo-Kun Kim, M.D.*, Hyun-Dae Shin, M.D., Ph.D., Kyung-Cheon Kim, M.D., Ph.D., and Yoo-Sun Jeon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University, College of Medicine, Daejeon,

**Department of Orthopaedic Surgery, Dong-A University, College of Medicine, Busan, Korea*

Purpose: To analyze the clinical result of a contoured plate fixation using a bicortical screw and a double plate fixation in the surgical treatment of an adult's comminuted olecranon fracture.

Materials and Methods: A total of 22 patients were classified by Mayo classification as Type IIB (17) and Type IIIB (5). All patients enrolled in the study were treated between July 2002 and September 2009. Twelve patients were operated on using the contoured plate internal fixation using a bicortical screw procedure classified as group 'A'. The 10 patients operated on by a double plate fixation were classified as group 'B'. The Mayo elbow performance score was used to compare postoperative clinical results based on total points in 4 categories: pain, range of motion, articular stability, and articular function.

Results: The clinical results of using the Mayo elbow performance score of group 'A' were that 10 scored in the 'excellent' range and 2 scored in the 'good' range the following: in group 'B' were in the excellent range and 3 were in the good range. Both groups showed satisfactory results. Postoperative elbow exercises in group 'A' commenced 7.8 (5-14) days on average, postoperatively. For 'B' group, post-operative elbow exercises began 4.5 (3-7) days following the operation. With regard to the exercise and the range of elbow motion, group 'A' averaged 113.5 degrees and group 'B' averaged 112 degrees. After surgery, the average durations until the bone union were 3.8 (2.4-5.6) months for group 'A' and 4 (2.5-5) months for group 'B', respectively.

Conclusion: There was no significant difference in the clinical results between patients treated with the contoured plate internal fixation using a bicortical screw or the internal fixation using a double plate in the surgical treatment of adults with comminuted olecranon fracture or dislocation. Therefore, both types of operative approach are acceptable.

Key words: comminuted olecranon fracture, bicortical screw, contoured plate, double plate

Received April 20, 2010 **Accepted** November 19, 2010

Correspondence to: Hyun-Dae Shin, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University, College of Medicine, 33, Munwha-ro, Jung-gu, Daejeon 301-747, Korea

TEL: +82-42-280-7349 **FAX:** +82-42-252-7098 **E-mail:** hyunsd@cnu.ac.kr