

Comparative Results of Acetabular Both Column Fracture According to the Fixation Method

Kyung-Jae Lee, MD, Byung-Woo Min, MD, Eun-Seok Son, MD, Hyuk-Jun Seo, MD, Jin-Hyun Park, MD

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: We wanted to compare the clinical and radiological results of surgical treatment of acetabular both column fracture according to the fixation method.

Materials and Methods: Between 1986 and 2008, 55 patients who underwent surgical treatment for acetabular both column fracture were clinically and radiologically evaluated after a minimum follow-up of one year. Of 55 patients, 29 cases were operated with a cerclage wire or cable (group I) and 26 cases were operated with a plate and screw (group II). The surgical approach, the intra- and post-operative complications and the reduction quality were compared between the two groups. The clinical and radiological results were analyzed according to the criteria reported by Matta.

Results: There were 14 (48.3%)/20 (76.9%) cases of anatomical reduction, 12 (41.4%)/6 (23.1%) cases of imperfect reduction, 1/0 case of poor reduction and 2/0 cases of surgical secondary incongruence, respectively. Thirty three patients of 34 anatomically reduced patients showed excellent clinical results and the anterior and posterior combined approach was frequent in group I. There were no differences between the two groups for the complications, although intraoperative complication was more frequent in group II and postoperative complication was more frequent in group I.

Conclusion: The clinical and radiological results of surgical treatment in patients with both column fracture were satisfactory in both groups. However, the concerns related to the surgical approach and complications will require a randomized prospective study.

Key Words: Acetabulum, Both column fracture, Surgical treatment, Fixation method

서 론

비구 골절은 주로 산업 재해 및 교통사고 등의 고 에너지 손상으로 발생하며 산업화 및 현대화의 가속화로 인해 그 빈도가 증가하는 추세이다. 비구 골절은 관절내 골절로

손상된 관절면에 대한 해부학적 이해와 정확한 정복을 통해 관절면의 불일치 및 불안정성으로 인한 외상성 관절염을 방지하는 것이 중요하지만^{1,2)} 고 에너지 손상으로 인해 동반 손상이 많으며, 해부학적으로 심부에 존재하여 수술적 접근이 어렵고 해면골의 특성상 정확한 정복 및 견고한 내고정이 어려운 경우가 많다^{3,4)}. 특히 양 지주 비구 골절은 T형 비구 골절의 일종으로 비구의 관절연골 전체가 축성골격에서 분리되어 있는 상태로 수술적 치료가 어려운 골절이다.

이러한 양 지주 비구 골절의 수술적 치료에 대한 내고정 물로는 전통적으로 금속판 및 나사못이 사용되었으며^{5,6)} 강선 또는 케이블 고정을 이용하여서도 비교적 양호한 결과들이 보고되었다^{7,8)}. 그러나 내고정물에 따른 양 지주 비구 골절의 수술적 치료 결과를 임상적으로 비교한 연구는 현재까지 없는 실정이다.

Submitted: January 15, 2011 1st revision: April 13, 2011
2nd revision: May 6, 2011 3rd revision: June 3, 2011
Final acceptance: June 7, 2011

• Address reprint request to **Byung-Woo Min, MD**
Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine,
Keimyung University, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
TEL: +82-53-250-7267 FAX: +82-53-250-7205
E-mail: min@dsmc.or.kr
Copyright © 2011 by Korean Hip Society

이에 저자들은 수술적으로 치료한 양 지주 비구 골절 환자들을 후향적으로 분석하여 고정 방법에 따른 임상적 및 방사선학적 결과를 비교해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1986년 11월부터 2008년 12월까지 양 지주 비구 골절로 수술적 치료를 시행하였던 73예의 환자 중 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 55예를 대상으로 후향적 분석을 시도하였다. 금속 강선 또는 케이블 고정을 시행한 환자가 29예(I군)였으며 금속판 및 나사못 고정을 시행하였던 환자가 26예(II군)였다. I군에서는 남자가 14예, 여자가 15예였으며 수술 당시의 평균 연령은 39.9세(17~51세)였고 추시 기간은 평균 5.3년(1~17년)이었다. II군에서는 남자가 18예, 여자가 8예였으며 수술 당시의 평균 연령은 37.5세(17~59세)였고 추시 기간은 평균 4.2년(1~12.8년)이었다. 전례에서 교통사고나 낙상 등의 고에너지 손상이었고 두 군 사이에 성별, 연령 분포, 손상기전 및 추시 기간 등에는 차이가 없었다(Table 1). 동반손상은 주로 다발성으로 있는 경우가 많았으며, 상지골절 13예, 하지골절 12예, 척추손상 2예, 흉부 및 복부 손상이 7예였고, 수술 전 좌골신경마비가 5예 있었다. 환자의 전신 상태가 안정화된 후 되도록 빨리 정복을 시도하였으며 2주 이내에 수술하는 것을 원칙으로 하였다.

수술 도달법은 분쇄가 심한 골주의 위치 및 관절 내 갑입된 골편의 유무에 따라 결정하였으며 필요한 경우 전후방 동시 도달법을 이용하였다. 골절편의 정복 및 고정시에 영상증폭장치를 이용하여 확인하였으며, I군의 경우 18 gauze wire를 2겹으로 이용하거나 Dall-Miles cable (Howmedica, Rutherford, NJ, USA)을 이용하여 골절선의 방향에 따라 전하장골극에서 대좌골절흔과 소좌골절흔에 강선을 통과 시킨 후 전하장골극 주위에서 고정하였으며 강선 또는 케이블만을 이용한 경우가 17예, 추가적인 금속판 고정을 한 경우가 9예, 나사못을 함께 고정한 경우가 3예였다. II군의 경우는 전예에서 3.5 mm pelvic

reconstruction plate (Synthes, Solothurn, Switzerland)를 사용하였다. 수술 후 추가적인 견인은 시행하지 않았으며 급성 통증이 소실되고 난 후 가능한 조기에 관절운동을 실시하였으며 평균 1~2주간 비체중 부하 목발 보행 후 점차적인 체중부하 보행을 허용하였다.

골절 정복의 정확도는 수술 후 전후방 사진 및 양 사면 방사선 사진과 전산화 단층촬영을 시행하여 최대 전위를 mm단위로 표시한 Matta의 기준^{3,9)}에 따라 해부학적 정복 (0~1 mm), 불완전 정복 (2~3 mm), 불량 정복 (> 3 mm) 또는 surgical secondary incongruence로 구분하였고, 최종 추시 시의 임상적 및 방사선학적 치료 결과를 분석하여 Matta 등¹⁰⁾의 기준에 따라 우수, 양호, 유용, 불량으로 분류하였다. 그 밖에 골절 정복 및 고정을 위해 사용된 수술적 도달법과 수술 중 또는 수술 후 발생한 합병증에 대해 조사하였다. 통계학적인 분석은 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 Pearson Chi-square test 및 Fisher's exact test를 사용하여 분석하고 p값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

수술시 사용된 도달법은 I군에서는 전방 또는 후방 단일 도달법이 12예(Ilioinguinal 도달법 3예, Kocher-Langenbeck 도달법 9예)였으며, 후방 도달법을 통해 골절부 정복 및 대좌골 절흔과 소좌골 절흔을 노출시킨 다음 강선 통과를 위한 제한적인 Ilioinguinal 도달법을 병행한 전후방 동시 도달법이 17예였다. II군에서는 단일 도달법이 24예(Ilioinguinal 도달법 22예, Kocher-Langenbeck 도달법 2예)였으며 전후방 동시 도달법이 2예에서 사용되었다.

Matta의 기준^{3,9)}에 따른 골절 정복 상태는 해부학적 정복이 34예, 불완전 정복이 18예, 불량 정복된 경우가 1예, surgical secondary incongruence가 2예 있었다. 고정 방법에 따라 I군에서는 해부학적 정복 14예, 불완전 정복 12예, 불량 정복 1예, surgical secondary incongruence

Table 1. Demographic Data

	W/C Group*(29)	P/S Group† (26)	p-value
Age (Year)	39.9 (17~51)	37.5 (17~59)	0.32
Gender			0.12
Male	14	18	
Female	15	8	
Trauma (Number)			0.47
Traffic Accident	16	14	
Fall	13	12	
Follow-up (Year)	5.3 (1~17)	4.2 (1~12.8)	0.32

* W/C Group: Wire/Cable Group, † P/S Group: Plate/Screw Group

2예였으며(Fig. 1) II군에서는 해부학적 정복 20예, 불완전 정복 6예였고 불량 정복된 경우는 없었으나(Fig. 2) 두 군간에 통계학적인 유의성은 없었다(Table 2) ($p=0.17$). 임상적 치료 결과는 해부학적 정복을 보인 34예 중 33예에서 우수의 결과를 보였다. I군에서는 해부학적 정복을 보였던 12예 전례에서 우수의 결과를 보였으나(Table 3)

II군에서는 수술 후 감염으로 인해 재수술을 시행 받았던 1예에서 해부학적 정복의 방사선 소견을 보임에도 불구하고 불량의 임상적 결과를 보였다(Table 4).

수술 전 좌골신경마비 소견을 보였던 5예의 환자 중 4예는 최종 추시 시 완전 회복되었으며 1예는 불완전 회복되었다. 수술 중 발생한 합병증으로는 I군에서 외측 대퇴



Fig. 1. (A) Preoperative radiograph of 42-year-old male shows displaced acetabular both column fracture. (B) Postoperative radiograph shows an anatomical reduction of fracture site with wires. (C) Radiograph obtained 17 years postoperative shows congruent and stable hip joint.

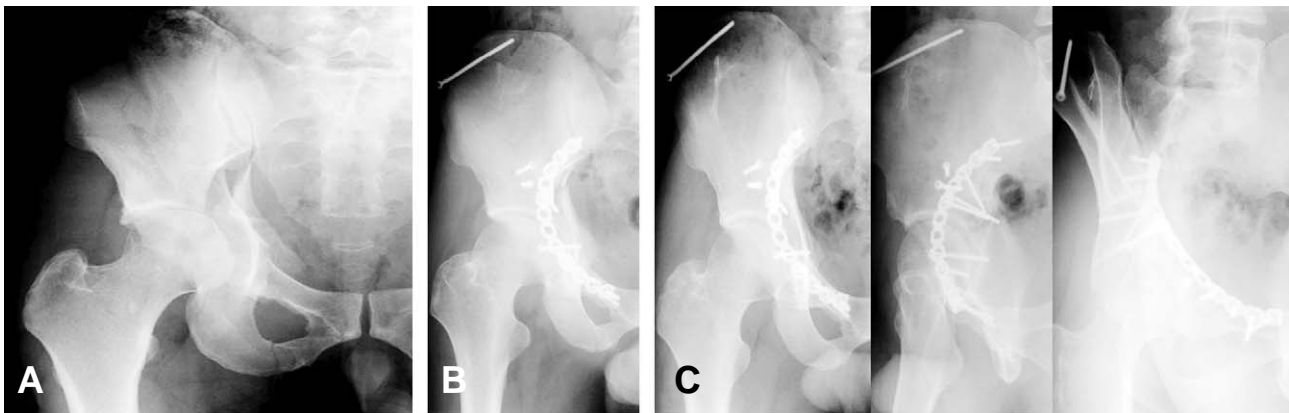


Fig. 2. (A) Preoperative radiograph of 36-year-old male shows disruption of iliopectineal and ilioischial line. (B) Postoperative radiograph shows an anatomical reduction of the both column fracture with plate and screws. (C) Radiograph obtained 5 years after surgery shows congruent and stable hip joint.

Table 2. Reduction Status According to the Fixation Methods

Reduction Status	W/C Group* (29)	P/S Group [†] (26)
Anatomic	14 (48.3%)	20 (76.9%)
Imperfect	12 (41.4%)	6 (23.1%)
Poor	1 (3.4%)	0 (0%)
Surgical 2°	2 (6.9%)	0 (0%)
Incongruence		

* W/C Group: Wire/Cable Group, [†] P/S Group: Plate/Screw Group

피신경 손상이 2예, 좌골 신경 손상이 1예 있었고, II군에서 외측 대퇴 피신경 손상 3예, 좌골 신경 손상 1예 발생하였으나 추시 도중 모두 회복되었으며 II군의 환자 중 수술 후 불안정한 생체징후를 보인 2예에서 혈관조영술 결과 각각 대퇴 정맥 및 상둔 동맥 손상이 확인되어 각각 1차 봉합술 및 색전술을 시행하였으며 최종 추시 시 특별한 합병증 없이 골유합 되었다. 수술 후 합병증은 I군에서 6예(외상성 관절염 3예, 불유합 1예, 심부정맥 혈전증 1예, 이소성 화골형성 1예), II군에서 3예(외상성 관절염 1예, 감염 1예, 이소성 화골형성 1예) 발생하였고 외상성 관절염이 발생하였던 환자 중 각 군에서 한명씩 총 2예에서 인공 고관절 전치환술이 시행되었다. 수술 중 발생한 합병증은 II군에서, 수술 후 발생한 합병증은 I군에서 좀 더 많이 발생하였으나 두 군간 통계학적인 차이는 없었다($p=0.13$, $p=0.47$).

고 찰

비구 골절은 관절 내 골절이므로 그 치료에 있어서 안정(stable)되고 일치(congruent)된 관절을 만들어주는 것이 중요하며 특히 전위성 비구 골절의 경우 가능한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 통해 조기 거동이 가능하도록 해주는 것이 중요하다^{11,12}. 그러나 Letournel¹³의 비구 골절 분류 중 가장 높은 빈도로 발생하는 복합 골절인 양 지주 비구 골절은 비구의 전방 및 후방 골주 모두에 골절이 존

재하여 비구의 관절 연골이 축성 골격에서 분리 되어 있으므로 정확한 정복 및 이러한 정복을 유지하기 위한 내고정에 어려움이 있는 골절이다.

이러한 양 지주 비구 골절의 치료에 있어서 수술적 도달법을 결정하는 단계에서부터 세심한 주의를 요하는데 광범위 도달법(extensile approach)의 경우 감염 등의 여러 가지 합병증의 발생 가능성이 높으므로 저자들의 경우 수술 전 방사선 소견 및 전산화 단층촬영 사진을 면밀히 관찰하여 주된 골절선의 위치 및 전위 정도에 따라 가급적 전방 또는 후방 단일 도달법을 사용하도록 노력하였으며 꼭 필요한 경우 전후방 동시 도달법을 사용하였다. 그 결과 금속판 및 나사못 고정을 하였던 II군에서는 단일 도달법이 더 많았으며 금속 강선 또는 케이블 고정을 시행하였던 I군에서도 강선 통과를 위해 제한적인 전후방 동시 도달법이 필요한 경우가 더 많았다.

전위된 양 지주 비구 골절의 고정을 위한 내고정물로는 전통적으로 금속판 및 나사못 고정이 많이 사용되어져 왔으며 특히 3.5 mm 재건 금속판의 경우 고정할 위치에 따라 쉽게 금속판을 휠 수 있어 만족할 만한 임상적 및 방사선학적 결과들이 보고되어져 왔다^{9,14}. 그러나 비구 주위는 골표면이 불규칙하고 해부학적으로 금속판을 고정할만한 위치가 제한되어 있으며 고정하는 동안 골편을 잡고 유지하기가 힘들며 나사못의 관절강 내로의 돌출 등의 위험이 있다¹⁴. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 Kang과 Kim¹⁵은 강선을 이용한 고정법을 제안하였으며 강선의 유연성

Table 3. Clinical Results According to the Reduction Status in Wire/Cable Group

Quality of Reduction	Clinical Result				Total (%)
	Excellent	Good	Fair	Poor	
Anatomical	12	0	0	0	12 (41.4)
Imperfect	7	4	1	2	14 (48.3)
Poor	0	0	0	1	1 (3.4)
Surgical 2°	1	0	1	0	2 (6.9)
Incongruence					
Total (%)	20 (69.0)	4 (13.8)	2 (6.9)	3 (10.3)	29 (100)

Table 4. Clinical Results According to the Reduction Status in Plate/Screw Group

Quality of Reduction	Clinical Result				Total (%)
	Excellent	Good	Fair	Poor	
Anatomical	21	0	0	1	22 (84.6)
Imperfect	0	2	2	0	4 (15.4)
Poor	0	0	0	0	0 (0)
Surgical 2°	0	0	0	0	0 (0)
Incongruence					
Total (%)	21 (80.8)	2 (7.7)	2 (7.7)	1 (3.8)	26 (100)

으로 인해 적은 연부조직 절개와 골절부 노출로 골편에 도달이 가능하며 골절 부위에 압력을 가할 때까지 장력을 유지할 수 있어 골편의 정복과 고정이 동시에 가능한 장점 등이 보고 되었다^{7,8,16)}. 그러나 양 지주 비구 골절의 경우 골절선의 복잡성 등으로 인해 추가적인 금속판 및 나사못 고정이 필요한 경우가 많다고 하였으며^{7,16)} 저자들의 경우에도 29예 중 12예(41.4%)에서 전위된 장골의 등의 고정을 위한 추가적인 금속판 또는 나사못 고정이 필요하였다. 따라서 최근 저자들의 경우 가급적 해부학적인 정복을 통한 금속판 및 나사못 고정을 이용하고자 노력하고 있어 강선 또는 케이블 고정의 빈도가 줄어들고 있다.

비구 골절의 수술적 치료 결과에 영향을 미치는 가장 중요한 인자로 여러 저자들이 골절의 해부학적 정복을 강조하였는데^{3,4,6,11,17)}, 본 연구에서 비록 증례수가 적어 통계학적인 차이를 보이지는 않았으나 금속판 및 나사못 고정군에서 해부학적인 정복을 얻은 경우가 더 많았으며 강선 및 케이블 고정군 보다 우수한 임상적 결과를 보이는 증례도 많았다. 또한 고정된 내고정물의 종류에 관계없이 해부학적으로 정복된 34예의 환자 중 33예에서 임상적으로 우수한 결과를 보였으며 방사선학적으로 우수한 결과를 보였던 37예 모두에서 임상적으로 우수한 결과를 보여 수술 시 골절편의 정복 상태가 비구 골절의 예후에 큰 영향을 미침을 알 수 있었다. 비록 증례 수가 작아 통계학적인 의미는 없었으며 두 군간 수술이 이루어진 시기의 차이로 인해 술자의 learning-curve 등을 고려하여야 하겠지만 강선 또는 케이블 고정군에서는 외상성 관절염 등의 수술 후 합병증이, 금속판 및 나사못 고정군에서는 외측 대퇴 피신경 손상 등의 수술 중 합병증이 조금 더 높게 나타났다. 이는 금속판 고정 시에는 단일 도달법을 이용하여 고정하기 위해 과도한 견인력이 주어졌기 때문으로 생각되며 강선 또는 케이블 고정시에는 골절부의 충분한 노출 없이 영상 증폭장치만으로 강선을 고정한 데 따른 것으로 판단되어 수술 중 주의가 필요하겠다.

결 론

본 연구에서 비록 고정 방법에 따른 양 지주 비구 골절의 임상적 치료 결과에 차이를 보이지는 않았으나 금속판 및 나사못을 이용한 군에서 해부학적인 정복을 얻은 경우가 더 많았으며, 두 군 모두에서 해부학적인 정복을 얻은 경우 더 좋은 임상적 및 방사선학적 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 합병증에 있어서는 비록 통계학적인 유의성은 없었으나 두 군간 차이를 보여 더 많은 환자군을 대상으로 한 전향적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Kim SK, Suh SW. *Surgical treatment of acetabular fracture*. J Korean Soc Fract. 1994;7:422-30.
2. Min BW, Lee KJ. *Complications in patients with acetabular fractures treated surgically*. J Korean Fract Soc. 2008;21:341-6.
3. Matta JM. *Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury*. J Bone Joint Surg Am. 1996;78:1632-45.
4. Min BW, Nam SY, Kang CS. *Complications of surgical treatment in patients with acetabular fractures*. J Korean Hip Soc. 2000;12:253-60.
5. Gänsslen A, Krettek C. *Internal fixation of acetabular both-column fractures via the ilioinguinal approach*. Oper Orthop Traumatol. 2009;21:270-82.
6. Kang CH, Lee KJ, Min BW, Jung JH. *Indirect reduction of posterior column through ilioinguinal approach in case of both column fractures*. J Korean Hip Soc. 2009;21:334-8.
7. Chen CM, Chiu FY, Lo WH, Chung TY. *Cerclage wiring in displaced both-column fractures of the acetabulum*. Injury. 2001;32:391-4.
8. Kang CS, Min BW. *Cable fixation in displaced fractures of the acetabulum: 21 patients followed for 2-8 years*. Acta Orthop Scand. 2002;73:619-24.
9. Matta JM. *Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective*. Clin Orthop Relat Res. 1994;305:10-9.
10. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P. *Fractures of the acetabulum. A retrospective analysis*. Clin Orthop Relat Res. 1986;205:230-40.
11. Kim SK, Park JH, Park JW, Hong JS, Kim JH. *Significance of anatomic reduction in acetabular fracture*. J Korean Soc Fract. 2000;13:724-32.
12. Mayo KA. *Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures*. Clin Orthop Relat Res. 1994;305:31-7.
13. Letournel E. *Acetabular fracture: classification and management*. Clin Orthop Relat Res. 1980;151:81-106.
14. Yoon TR, Jung SN, Park SJ, Song EK. *Internal fixation with pelvic plate for displaced acetabular fracture*. J Korean Soc Fract. 2000;13:733-40.
15. Kang CS, Kim SY. *The analysis of clinical results of acetabular fractures after open reduction and internal fixation with wire*. J Korean Hip Soc. 1989;1:1-11.
16. Kim CK, Jin JW, Yoon JH, Jung SW, Peang JW. *Cerclage wiring in internal fixation of displaced acetabular fractures*. J Korean Fract Soc. 2008;21:95-102.
17. Letournel E, Judet R. *Fractures of the acetabulum*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 1993. 545-57.

국문초록

고정 방법에 따른 양 지주 비구 골절의 수술적 치료 결과 비교

이경재 · 민병우 · 손은석 · 서혁준 · 박진현

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 양 지주 비구 골절 환자의 수술적 치료 후 고정 방법에 따른 결과를 비교해 보고자 하였다.

대상 및 방법: 1986년부터 2008년까지 양 지주 비구 골절로 수술적 치료를 시행하고 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 55예를 대상으로 하였으며 금속 강선 또는 케이블 고정이 29예 (I군), 금속 판 및 나사못 고정이 26예 (II군)였다. 고정 방법에 따른 수술적 접근법, 골절의 정복 상태 및 합병증을 비교하였으며 임상적 및 방사선학적 치료 결과는 Matta의 기준에 따라 평가하였다.

결과: 양 군의 골절 정복 상태는 해부학적 정복 14예(48.3%)/20예(76.9%), 불완전 정복 12예(41.4%)/6예(23.1%), 불량 정복 1예/0예, surgical secondary incongruence 2예/0예였다. 해부학적 정복을 보였던 34예 중 33예에서 임상적으로 우수한 결과를 보였으며 I군에서 전후방 동시 도달법이 사용된 예가 더 많았다. 수술 중 합병증은 II군에서, 수술 후 합병증은 I군에서 더 많이 발생하였으나 통계학적인 유의성은 없었다.

결론: 양 지주 비구 골절 환자에서 두 군 모두 만족할 만한 임상적 및 방사선학적 결과를 보였으나 수술적 접근법, 합병증 등에 대해서는 더 많은 환자군을 대상으로 한 전향적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

색인단어: 비구, 양 지주 골절, 수술적 치료, 고정 방법