

## 금속핀 경피 삽입술에 의한 견봉쇄골 관절 탈구의 치료

가톨릭의과대학 성가병원 정형외과학교실

김형민 · 박충서 · 김윤수 · 유재덕

— Abstract —

### Treatment of Acute Acromioclavicular Dislocation with Percutaneous Pinning

Hyoung Min Kim, M.D., Choong Seo Park, M.D., Youn Soo Kim, M.D.,  
Jae Duk Ryu, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College,  
Holy Family Hospital, Bucheon, Korea*

There has been more controversy concerning the acromioclavicular joint regarding treatment for injuries and complications than that for any other joint of its size in the body. The aims of the treatment of the acromioclavicular dislocation were regain of function and prevention of the deformity by accurate reduction of the dislocation. At recently, surgical treatment was favored because of many disadvantages of the conservative treatment. However, in the cases of open reduction and internal fixation, there are many complications such as poor cosmetic scar, anxiety of patient to operation, anesthetic complications, and infections. Therefore, open reduction was avoided in spite of surgical indication occasionally. So considering these problems, we have treated 26 cases of acute acromioclavicular dislocation with percutaneous K-wire pinning from March 1987 to January 1991. The 17 cases were followed up over 6 months after surgery.

The results were as follows:

1. There were 4 cases of Type II (23%), 11 cases of Type III (65%), 1 case of Type IV (6%), 1 case of Type V (5.9%), based on the Rockwood's classification.
2. Eleven cases (64.7%) were performed with general anesthesia, 6 cases (35.5%) were performed with local anesthesia.
3. According to the interval from injury to operation, 13 (76%) cases were below 1 week, 2 cases (12%) were between 1 and 2 weeks, 2 cases (12%) were over 2 weeks.
4. The results were good in 10 cases (59%), fair in 3 cases (18%) and poor in 4 cases (23%).
5. Causes of poor results were old age, incomplete reduction, incomplete stable fixation, and delayed operation.
6. There were complications such as 4 cases of bursitis, 2 cases of skin ulceration, 1 case

**Key Words :** Acromioclavicular Dislocation, Percutaneous Pinning

## 서 론

견봉쇄골 관절 탈구에 대한 치료 목적으로는 탈구된 관절의 정확한 정복에 의한 기능회복과 외형상의 변형방지가 하겠다. 최근에는 보존적 요법의 여러가지 단점으로 인해 수술적 요법으로 치료하는 추세에 있으나 관혈적 정복술 및 내고정을 실시할 경우 반흔 형성으로 인한 미용상의 문제, 수술에 대한 환자의 심적 부담감, 또한 마취의 한계성등으로 수술적응이 될지라도 수술을 회피하는 사례가 종종 있어 이러한 문제점을 고려하여 수술적 가료가 필요하다고 판단된 환자중, 도수정복이 가능 하였던 예들에서 금속강선 경피삽입술을 시행하여 그 결과를 판정하였으며, 저자들의 술식에 대한 장단점 및 결과에 영향을 미칠수 있는 요소들을 인지 하고저 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례 분석

### 1) 연구 대상

1887년 3월 부터 1991년 1월 까지 가톨릭의과대학 부속 성가병원에서 34례의 환자를 수술적 가료하였으며 이중 금속핀 경피 삽입술을 시행한 26례의 환자중 6개월 이상 경과 관찰이 가능하였던 17례의 환자를 대상으로 하였다.

### 2) 연령 및 성별분포

최저 17세 최고 60세로 비교적 활동적 연령층인

**Table 1.** Age and Sex distribution

Age	Sex		Total (%)
	Male	Female	
under 20	1		1( 6)
21-30	5	2	7( 41)
31-40	1	2	3( 18)
41-50	1	1	2( 12)
over 51	3	1	4( 23)
Total (%)	11(65)	6(35)	17(100)

20, 30대(59%)에서 많은 비율을 차지 하였으며 남자 11례(65%), 여자 6례(35%)였다(Table 1).

### 3) 손상 원인 및 부위

교통사고 5례(29%), 추락 7례(41%), 실족 3례(18%), 그리고 운동손상 1례(6%) 및 견갑부 타박 1례(6%)였으며, 우측 손상이 12례(71%), 좌측 손상이 5례(29%)였다(Table 2).

**Table 2.** Cause and Site of injury

Cause	Site		Total (%)
	Rt.	Lt.	
Traffic accident	3	2	5( 29)
Fall from height	5	2	7( 41)
Slip down	3		3( 18)
Athletics	1		1( 6)
Direct blow		1	1( 6)
Total (%)	12(71)	5(29)	17(100)

### 4) 유형별 분류

Rockwood씨 분류법에 따라 분류 하였으며 저자들은 I 형에 대하여는 보존적 요법을 사용하였으며, II형 4례(23%), III형 11례(65%), IV형 1례(6%), V형 1례(6%)였으며, VI형에 대한 경험은 없었다(Table 3).

**Table 3.** Coracoclavicular distance according to type of injury (by Rockwood class.)

Type	No. of patients (%)	Average (mm)
II	4(23)	3.5
III	11(65)	8.5
IV	1( 6)	10
V	1( 6)	15

### 5) 방사선 소견

환자들의 쇄골 수직 전위 상태를 조사하기 위하여 양측 견관절의 전후 촬영과 stress view로 검사하였다. stress view에서 양측 쇄골 하단부와 오구돌기 상부 까지의 간격을 측정 하였으며, 환측은 정상측

에 비하여 II형에서는 평균 3.5mm, III형에서는 평균 8.5mm 증가되었고, IV형과 V형의 각 1례에서는 10mm와 15mm의 증가된 소견을 보였다(Table 3). 또한 쇄골의 전후방 전위 상태를 조사 하기 위하여 axillary view를 검사하였으며, IV형에서는 환측의 쇄골외측 말단부가 견봉에 비하여 후방으로 전위된 소견을 발견할 수 있었다(Fig. 6).

## 6) 수상시부터 치료까지의 기간

수상후 1주 이내에 수술적 가료를 받은 예가 13례(76%), 1주에서 2주 이내에 수술적 가료를 받은 예가 2례(12%), 2주 이후에 수술적 가료를 받은 예가 2례(12%)였다(Table 4).

## 7) 마취의 종류

17례 환자중 11례(65%)가 전신마취하에 수술을 받았으며 전신마취가 불가능한 상태였던 6례(35%)에 대하여는 국소마취 하에 수술을 시행하였다(Table 5).

Table 4. Duration of dislocation

Duration	average	No. of patients (%)
within 1 wk.	3.7days	13(76)
1-2 wk.	9.5days	2(12)
Over 2wk.	16.0days	2(12)

Table 5. Type of anesthesia

Anesthesia	General	Local	Total (%)
Age			
under 12	1		1( 6)
21-30	5	2	7( 41)
31-40	2	1	3( 18)
41-50	1	1	2( 12)
over 51	2	2	4( 23)
Total (%)	11(65)	6(35)	17(100)

Table 6. Evaluation of final results (by Weaver & Dunn)

Good: Full range of motion, no pain, good cosmetic result.
Fair: Slight fatigue pain, residual deformity, slight loss of full elevation of the arm.
Poor: Significant pain, loss of motion, gross deformity or need for second operation.

## 치료 방법 및 재발

저자들은 I형 손상에 대하여 보존적인 요법으로 치료 하였으며, VI형 손상에 대한 경험은 없었다. 그러나 II, III, IV, V형 손상에 대하여는 전신마취를 원칙으로 양와위(supine position)에서 쇄골의 외측 말단부를 하방으로 압박하여 도수정복이 가능한 C-자형 방사선 투시 기기(C-arm image intensifier)를 이용하여 확인한 후, 도수정복이 가능할 경우 환부의 세척 및 소독과 함께 수술포를 씌우고 gentian-violet로 견봉과 쇄골의 윤곽을 피부에 그린다(Fig. 1-A). 그려진 쇄골의 외측말단부를 하방으로 압박하여 C-자형 방사선 투시 기기를 통하여 도수정복의 가능성을 재확인 하고(Fig. 1-B), 두개의 K-강선이 삽입될 위치와 방향을 선택하여 피부에 그린다(Fig. 1-C). 이후 C-자형 방사선 투시 기기하에 도수정복된 관절에 견봉의 외측에서 쇄골로 이미 선택된 위치와 방향에 따라 두개의 K-강선을 삽입한다(Fig. 1-D). K-강선의 말단부를 약 90도로 골곡 시킨후 절단하고 피부의 자극을 최소화하기 위하여 피부 자극이 적은 방향으로 회전시켜 피하에 위치하게 한다.

수술후 처치는 수술직후 Sling으로 고정시키고 수술후 1-3일부터 운동을 시작하되 수술후 6-8주까지 K-강선의 파괴 및 말단부의 자극 증상을 감소시키기 위하여 견관절의 운동범위를 골곡 및 외전을 90도까지 제한시켰다. 내고정물 제거는 오프쇼울 인대등의 연부조직 치유기간을 고려하여 수술후 6-8주 정도에 시행하였으며 이후 최대한의 견관절 운동을 허용하였다.

## 결 과

추시 관찰 기간은 최장 16개월 부터 최단 6개월까지 평균 8.7개월 였으며 결과 판정은 견관절의 기능과 외형상의 변형의 정도를 토대로한 Weaver and Dunn 분류를 이용 하였다(Table 6).

총 17예중 우수군이 10례(59%), 양호군이 3례(18%), 불량군이 4례(23%)였다. 이러한 결과를 연령군에 따라 판정한 결과 다양한 양상을 보여 주었으나, 20대의 불량군 1례를 분석한 결과 K-강선의

**Fig. 1.** A. The outline of the acromion and the clavicle was drawn with gentian violet. B. Using C-arm image intensifier, the reducibility was confirmed by downward compression of the lateral end of clavicle. C. The directions of inserted K-wire was drawn. D. Under C-arm image intensifier, two K-wires were inserted along the direction of previously drawn line.

전으로 인해 고정이 소실된 예였고, 30대의 불량군 2례도 각각 수술이 2주이상 지연된 1례, IV형 손상인 1례로 불량이라는 결과를 초래할 수 있는 불안정한 고정, 수술이 지연, 불완전한 정복과 같은 또 다른 요소를 갖고 있는 예들이었다. 50대 이상의 연령군에서는 특이할만한 또 다른 요소를 갖고 있는 예는 없었으며 결과에 영향을 미칠수 있는 요소를 배제 하고 연령이라는 단편적인 요소만으로 결과 판정

하면 50대 이상의 연령군 4예에서는 양호군이 2례 및 불량군이 1례를 차지하였다(Table 7).

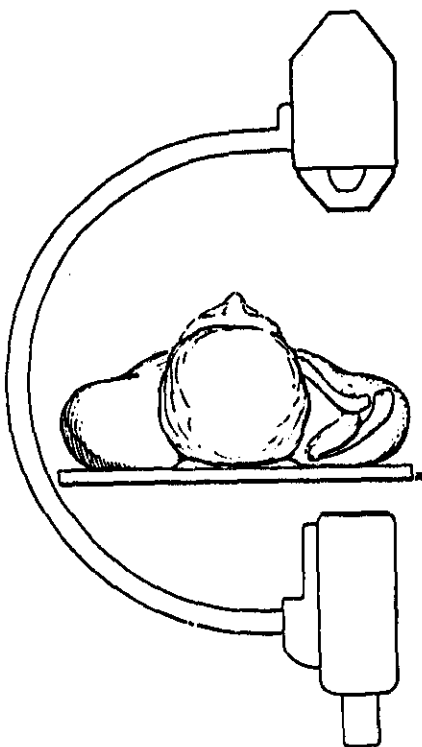
손상 유형에 의한 결과는 II형에서는 우수군이 3례, 양호군이 1례였으며, III형에서는 우수군이 6례, 양호군이 2례, 불량군이 3례 였다. 이중 불량군 3례는 K-강선의 전이에 의한 고정의 실패 1례, 수술이 수상후 2주 이상 지연된 1례, 50세이상 1례 들어있다. IV형 1례에서는 정복이 되지 않는 예로서 불량

**Table 7.** Results according to age

Age \ Result	Good	Fair	Poor
under 20	1		
21-30	5	1	1
31-40	1		2
41-50	2		
over 51	1	2	1

**Table 8.** Results According to type

Type \ Result	Good	Fair	Poor
II	3	1	
III	6	2	3
IV			1
V	1		
Total (%)	10(59)	3(18)	4(23)



**Fig. 2.** C-arm image intensifier is used to guide the percutaneous pinning. The patient is placed supine on a radiolucent table. The C-arm tube with its opened side is positioned over the injured shoululder.

한 결과를 보였다. V형 1례에서는 수상시 전위가 심하였으나 그 결과는 우수군으로 나타났다(Table 8).

수술시기에 따른 결과에서는 1주내 수술을 시행한 예들중 9례가 우수군, 2례가 양호군이 있었으며, 불량군 2례는 K-강선의 전이에 의한 고정 of 실패 1례, IV형 손상이 1례였다. 1주에서 2주내에 시행한 예들은 우수군 1례, 양호군 1례였으며, 2주이상 경과되어 수술을 시행한 2례 불량군으로 나타났다(Table 9).

마취 종류에 따른 결과는 전신마취를 한 예에서는 우수군이 6례, 양호군 2례, 불량군이 3례였으며, 국소마취로 수술을 시행한 예에서는 우수군 4례, 양호군 1례, 불량군 1례였다(Table 10).

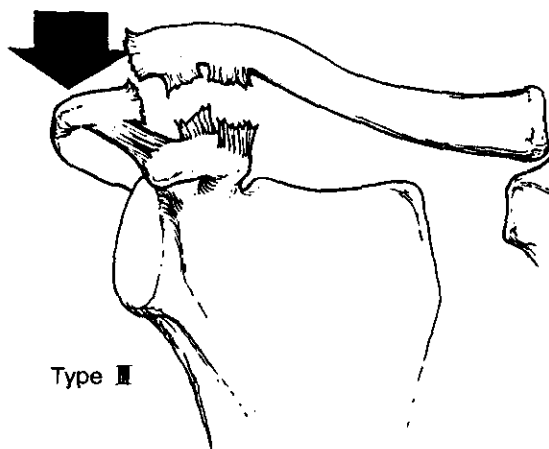
합병증으로는 K-강선 삽입 말단부 점액낭염과

**Table 9.** Results according to duration of dislocation

Duration	Good	Fair	Poor
within 1 wk.	9	2	2
1-2 wk.	1	1	
over 2 wk.			2

**Table 10.** Results according to anesthesia

Anesthesia	Good	Fair	Poor
General	6	2	3
Local	4	1	1



**Fig. 3.** Top: Preoperative X-ray showed upward displacement of the distal end of clavicle at injured side (Type III). Middle: Reduction was well maintained with two K-wires postoperatively. Bottom: Maintenance of reduction was good at 11 months after operation.

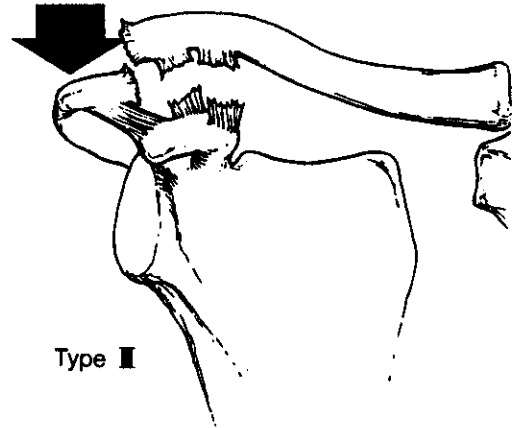


Fig. 4. Top : Preoperative X-ray showed upward displacement of the distal end of clavicle at injured side (Type III). Middle : Reduction was well maintained with two K-wires postoperatively. Bottom : (left) Preoperative state, (right) Maintenance of reduction was good at 8 months after operation.

## 고 찰

Table 11. Complications

Complication	No. of patients
Pin tip bursitis or ulceration	6
Migration of K-wire	1
Recurrence of deformity	4

피부 파사가 6례, K-강선의 전이 1례, 변형의 재발이 4례였다(Table 11).

견봉 쇄골 관절의 탈구에 대한 치료로는 경피 삼입에 의한 내고정까지도 경시하는 보존적 방법에서부터 견갑골과 쇄골의 관절 구조물들을 관절적 정복술에 의해 완전히 수복하는 방법까지 매우 다양하다. 경피 삼입술은 관절적 정복술과 보존적 치료의 절충된 방법으로 보이지만, 관절적 정복술에 따른 광범위한 수술반흔이나 특이할 만한 합병증없이 파

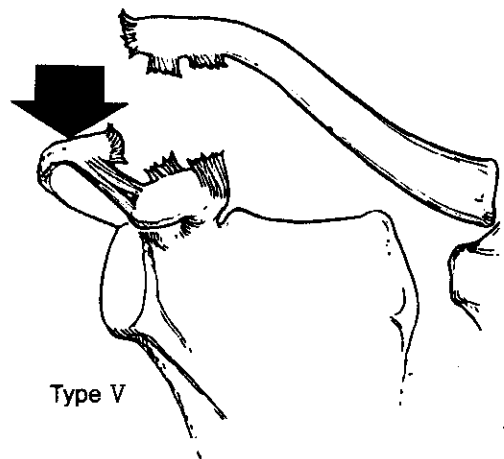
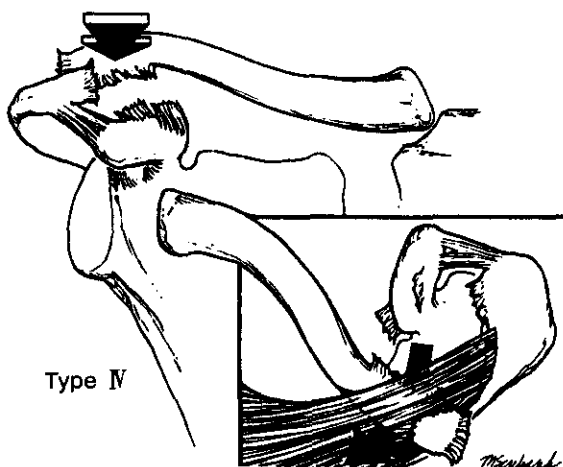


Fig. 5. Top : Preoperative X-ray showed upward displacement of the lateral end of clavicle and widening of the coracoclavicular space at injured side (Type V). Middle : Reduction was well maintained with two K-wires postoperatively. Bottom : Normal anatomical position of acromioclavicular joint was noted at 14 months after operation.



**Fig. 6.** Top : Preoperative AP view showed moderate upward displacement of the distal end of clavicle at injured side as in Type III dislocation. Middle upper : It seemed to be well reduced state with two distal end of clavicle was noted at 6 months after operation. Bottom : Axillary view showed posterior displacement of the distal end of clavicle at 6 months after operation. This case was not a Type III dislocation but a Type IV.

열린 연부조직이 치유될 수 있도록 역학적으로 안정된 고정을 제공할 수 있다고 생각되어 저자들은 견봉쇄골 관절 탈구의 치료로 K-강선 경피 삽입술을 시도하였다.

경피 삽입술에 대하여 1941년 Bosworth<sup>1,2,3)</sup>는 탈구된 견봉쇄골 관절의 도수정복후 쇄골에서 오구돌기에 lag-screw를 삽입하는 방법을 발표하였으며, 1989년 Tsou<sup>13)</sup>는 cannulated lag screw를 방사선 투시 기기를 사용하여 쇄골에서 오구돌기에 삽입하는 방법을 발표하였다. 일반적으로 사용되는 내고정방법으로는 견봉쇄골 관절을 관통하는 금속판 고정법, 쇄골 오구돌기 간의 나사못 고정법, 골 오구돌기 간의 loop 고정법의 세가지 방법이 있다. 전자의 두 방법은 경피 삽입술을 사용할 수 있는 방법들이며 인대의 복원, 인대의 보강, 혹은 관절의 변연절제술 없이도 사용되는 좋은 결과를 얻을 수 있는 방법이라고 생각되어 진다. Tsou<sup>13)</sup>는 이러한 경피 삽입술이 갖추어야 할 조건으로 첫째 파열된 연부조직이 손상전 상태의 강도나 길이로 치유될 수 있을때 까지 적어도 7-8주 동안 지속적인 안정성을 제공하여

야 하며, 둘째 내고정물을 보존적 치료 때와 같이 관절면을 손상시키지 말아야 하고, 셋째 수술시기는 수술후 4일 이상 지연시키지 말아야 한다고 하였다. 즉 수술시기가 지연되면 견고하게 구조화되고 응고된 혈액이 견봉쇄골 관절의 정복을 방해할 뿐 아니라 파열된 인대의 말단부의 접촉을 방해하여 내고정물 제거후 아탈구나 탈구가 일어날 수 있다고 하였다.

이에 대하여 Bosworth<sup>1,2,3)</sup>는 탈구된 견봉쇄골 관절의 치료를 위하여 파열된 오구쇄골 인대의 수복이나 견봉쇄골 관절의 노출은 권하지 않았으며 Insall<sup>7)</sup>은 파열된 인대의 치유는 혈액 공급과 파열된 인대의 접촉면에 좌우된다 하였다. 즉, 파열된 인대는 주위 연부 조직으로부터 혈액 공급을 받기 때문에 주위 연부 조직의 손상을 적게 하는 것이 좋다는 것이다. 또한 Clayton<sup>4)</sup>과 O'Donoghue<sup>11)</sup>는 파열된 인대의 말단부가 근접할수록 반흔조직이 감소되어 인장강도가 커진다고 하였고, Lyon<sup>9)</sup>은 고정된 상태의 파열 인대는 보다 많은 섬유소들이 증식하며 인장강도를 증가시킨다고 하였다. 저자들이 시행한 금속판

경피 삽입술은 관절적 정복으로 인한 연부조직의 손상을 줄일수 있고, 도수정복으로 탈구된 관절이나 인대를 정상적인 해부학 위치로 재 배열하여 견고한 내 고정물을 함으로써 손상된 인대의 치유를 기대할수 있다고 생각한다.

Cox<sup>5)</sup>는 관절내 금속핀 내고정물이 관절면 파괴를 일으킨후 견봉 쇄골 관절의 염증성 변화를 유발하지 않는다 하였으며, 저자들의 예에서도 관절을 관통한 금속핀에 의해 견봉쇄골 관절에 염증성 변화를 일으킨 예는 없었다. 수술 시기에 대하여 Warren<sup>14)</sup>은 파열인대는 손상 즉시 수복해 주는 것이 예후가 좋으며, O'Donoghue<sup>10)</sup>는 2주내 수복해주는 것이 좋다고 하였다. 자자들도 수상후 2주이상 경과되어 수술을 한 2례 모두 불량한 결과를 얻었으며, 1주 이내에 수술을 시행한 예에서는 비교적 좋은 결과를 얻었다고 판단된다. 그러므로 수술은 가능한 한 조기에 시행하는 것이 바람직하다고 생각된다.

대부분의 환자나 치료자에 있어 견봉 쇄골관절의 외형상의 변형은 치료를 선택하는데 있어 결정적인 조건은 아니지만 저자들의 경험에 비취 여러방법으로 치료한 결과 쇄골의 외측 말단부가 불안정하거나 돌출되어 외형상의 변형을 초래했을 경우 대부분의 환자가 만족할 만한 결과로 생각치 않았다. 그리하여 저자들은 방사선 계측상 II형 손상이기는 하나 외형상의 변형이 심해보이거나, III형 손상 이상의 환자를 대상으로 관절적 정복술로 인한 수술반흔 및 수술에 대한 심적 부담감을 갖는 환자, 전신마취가 불가능한 환자에게 상기 경피 삽입술에 대한 조건을 충족시킬수 있는 견봉쇄골 관절을 관통하는 K-강선 경피 삽입술을 시행 하였다.

탈구된 견봉쇄골 관절의 정복을 방해하는 구조물로는 관절 연골판, 파열된 관절낭 인대 및 관절연골이 쇄골과 견갑골 사이에 끼어 있기 때문이라 하였으며<sup>8)</sup>, Rockwood<sup>12)</sup>는 IV형 손상에서 승모근 사이에 쇄골 외측 말단부가 위치하므로 정복이 힘들다 하였다. 그러나 저자들의 경우에 있어서는 도수정복 당시 IV형 손상 1례를 제외하고 도수 정복이 불가능하였던 예는 없었다.

방사선 조사에 대하여 Rockwood<sup>12)</sup>는 전후 stress view이외에 한방향의 방사선 조사는 견봉쇄골 관절 탈구의 유형을 구분하는데는 불충분하며 axillary view를 조사하여 쇄골의 수평위상 후방 전위를 감지

하여야 한다고 하였다. 저자들이 경험한 IV형 1례에서는 수술후 8주째 K-강선 제거후 변형이 재발되고 견관절부 동통을 호소하여 axillary view를 조사한 결과 쇄골의 외측 말단부가 후방전위 되어 있는 것을 발견하였다. 이 예에서 저자들은 환자가 내원 당시 axillary view를 조사하지 못하여 IV형 손상을 인지하지 못한 예였으며, 이후 환자들의 내원 당시 axillary view를 모두 조사하여 2례를 추가발견하였으나 2례 모두 도수정복이 불가능하여 관절적 정복술을 시행하였다.

견봉쇄골 관절의 운동범위는 20도이며 이 운동은 주로 견관절을 처음 30도 외전 할때와 135도 이상 거상시킬때 일어나며 쇄골을 고정시킨 상태에서는 110도 이상의 견관절 거상이 불가능하다고 하였다<sup>1)</sup>. 그러므로 저자들은 견봉쇄골 관절에 K-강선 고정후 과도한 견관절 운동이 고정물의 단절과 같은 문제를 야기시킬 수 있다고 생각되어 수술후 견관절 운동을 굴곡 및 외전을 90도로 제한하여 운동을 시켰다. 수술후 재활에 대하여 Tsou<sup>13)</sup>는 쇄골오구돌기 나사물 고정후 운동을 제한할 필요가 없다고 하였으며, 저자들도 수술후 1-3일부터 환자가 편안한 감을 느낄때 견관절 운동을 시작하였다.

## 결 론

견봉쇄골 관절 탈구에 대한 금속핀 경피 삽입술을 시행한 결과 우수군이 10례(58.8%), 양호군이 3례(17.7%), 불량군이 4례(23.5%)로 비교적 양호한 결과를 얻었으나 고령인 예, 수상후 2주가 경과된 예, 도수정복이 불완전한 예(Type IV), 불안정하게 내고정이 된 예에서는 불량한 결과를 초래 하였으므로 선별된 환자에게 상기 술식을 시행할 경우 보다 좋은 결과를 얻으리라 생각된다.

저자들이 시행한 금속핀 경피 삽입술의 장점으로 는 관절적 정복술에 따른 반흔형성을 피할 수 있고, 수술에 대한 환자의 심적 부담감을 덜수 있으며, 국소마취로도 수술이 가능하다는 것이 이외에 수술시간이 짧고 출혈과 감염에 대한 기회가 적으며, 조기 운동을 시작할 수 있다는 점이다. 반면 단점으로는 견봉쇄골 관절의 해부학적 특성으로 부적절한 내고정이 발생할수 있고, 파열된 인대 및 관절의 병적상태를 확인할수 없으며, 도수정복이 불가능하거나 불



충분할수 있고, 방사선 투시 기기가 필요하다는 것이다.

## REFERENCES

- 1) Bosworth, B.M. : *Acromioclavicular Dislocation : End Results of Screw Suspension Treatment*. *Ann. Surg.*, 127 : 98-111, 1948.
- 2) Bosworth, B.M. : *Acromioclavicular Separation : New method of repair*. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 73 : 866-871, 1941.
- 3) Bosworth, B.M. : *Complete Acromioclavicular Dislocation*. *N. Engl. J. MED.*, 241 : 221-225, 1949.
- 4) Clayton, M.L. and Weir, G.J. : *Experimental investigations of ligamentous healing*. *Am. J. Surg.*, 98 : 373, 1959.
- 5) Cox, J.S. : *Treatment of Acromioclavicular injuries*. In *Controversies in Orthopedic Surgery*. pp. 259, Philadelphia, W.B.Saunders Co., 1982.
- 6) Inman, V.T., Saunders, J.B. and Abbott, L.C. : *Observations on the Function of the Shoulder Joint*. *J. Bone and Joint Surg.*, 26 : 1-30, 1944.
- 7) Insall, J.N. : *Surgery of the Knee*. pp. 262, New York, Churchill Livingstone, 1984.
- 8) Jacobs, B. and Wade, P.A. : *Acromioclavicular Joint Injury : An End Result Study*. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A : 475-486, 1966.
- 9) Lyon, R.M., Billings, E. Jr., Woo, W.L.Y., Ishizue, K.K., Kitabayashi, L., Amiel, D. and Akeson, W.H. : *The anterior cruciate ligament*. pp. 189, Las Vegas, Trans. 35th meeting. Orthop. Res. Soc., 1989.
- 10) O'Donoghue, D.H. : *An analysis of end results of surgical treatment of major injuries to the ligaments of the knee*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-A : 1-12, 1955.
- 11) O'Donoghue, D.H., and Rockwood, C.A. : *Repair of knee ligaments in dogs*. *J. Bone and Joint Surg.*, 43-A : 1167, 1961.
- 12) Rockwood, C.A., Green, D.P. and Bucholz, R.W. : *Fractures in adults*. 3rd Ed. PP. 1181-1251, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1991.
- 13) Tsou, P.M. : *Percutaneous Cannulated Screw Coracoclavicular Fixation for Acute Acromioclavicular Dislocations*. *Clin. Orthop.*, 243 : 113-121, 1989.
- 14) Warren R.F. and Marshall, J.L. : *Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee*. *Clin. Orthop.* 136 : 197-211, 1987.