

## 증상을 동반한 쇄골 불유합의 수술적 치료

윤형구 · 전호승 · 조계남 · 한홍권\*

성애병원 정형외과

### 〈국문초록〉

**목 적 :** 쇄골 골절 후 발생하는 불유합은 재골절이나 연부 조직의 삽입, 고 에너지 손상에 의한 분쇄 골절로 골 결손이 있거나 골편의 전위가 뚜렷한 경우에 흔히 경험하게 되며, 수술적 치료를 요하는 경우가 많이 있다. 본 연구는 증상을 동반한 쇄골 불유합 환자들에서 수술적 치료를 시행하고, 방사선학적 및 기능적 결과에 대해 분석하고자 시행하였다.

**대상 및 방법 :** 1994년 1월부터 1997년 5월까지 본원에서 증상을 동반한 쇄골 불유합으로 진단받고 수술 후 1년 이상 추시할 수 있었던 10명, 10례를 대상으로 하였다. 수술 당시 연령은 평균 47세였으며, 추시기간은 최단 1년에서 최장 3년으로 평균 1.7년이었다. 기능적 결과의 분석은 Rowe에 의한 견관절 평가 방법을 이용하였다.

**결 과 :** 수술후 방사선학적으로 최소 8주에서 최장 15주 ( 평균 10.2주 )에 모두 골 유합을 얻었으며 Rowe의 견관절 평가 방법에 의한 분류상, 동통은 평균 9.9점 (3-12점), 안정성은 평균 24.5점 (20-25점), 기능성은 평균 21.0점 (10-25점), 운동성은 외전 및 전방 굴곡이 평균 11.0점 (7-15점), 내회전이 평균 3.8점 (3-5점), 외회전이 평균 3.3점 (0-5점)으로 합계평균은 19.1점이었고 근력은 평균 9.2점 (6-10점)이었다. 10례의 총점 평균 점수는 83.8점으로 우수 6례, 양호 3례 그리고 보통이 1례였다.

**결 론 :** 증상을 동반한 쇄골 불유합 환자에서 시행된 금속판과 골수강 내고정을 이용한 관혈적 정복술 및 자가골 이식술은 증상 완화, 견관절 상태와 기능 회복에 우수한 결과를 얻을 수 있어서 환자 자신에게도 만족할 만한 치료법으로 사료되었다.

**색인 단어 :** 쇄골, 불유합, 관혈적 정복술

## 서 론

쇄골 골절은 인체의 골절중 높은 빈도를 차지하고 일반적으로 보존적 요법으로 양호한 유합을 기대할 수 있다<sup>11,14</sup>. 불유합의 빈도는 약 0.1-1.9% 정도로 비

교적 낮지만, 일단 발생되는 경우에는 골절부위의 동통이나 이환된 견관절과 상지의 기능 장애를 유발할 수 있으며<sup>24</sup>, 불유합으로 인하여 쇄골의 변형이 생기고, 그 변형이 쇄골하 혈관들이나 상완 신경총등을 압박할 수 있다<sup>9</sup>.

\* 통신저자 : Ho-Seung Jun, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Sung-Ae General Hospital  
Youngdeungpo-Gu, Shingil 1-dong, 451-5 Seoul, 110-102 Korea  
Tel : (02) 840-7236  
Fax : (02) 840-7755

쇄골 골절후 발생하는 불유합은, 재골절이나 연부 조직의 삼입, 고 에너지 손상에 의한 분쇄골절로 골 결손이 있거나 골편의 전위가 뚜렷한 경우에 흔히 발생하며, 증상을 동반할 때에는 수술적 치료를 요하는 경우가 많이 있다<sup>10,21)</sup>. 이에 대한 수술적 방법으로는 금속판과 나사못 고정, 골수강내 고정, 금속 외고정 등이 보고되어 있으며, 그 결과도 비교적 만족스러운 것으로 보고되고 있다<sup>3,12,19,23)</sup>.

저자들은 증상을 동반한 쇄골 불유합 환자들에 대하여 수술적 치료를 시행하고 그 기능적 결과 및 방사선학적 결과에 대하여 알아보고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

1994년 1월부터 1997년 5월까지 쇄골 골절의 불유합으로 진단되어, 수술을 시행하고 1년 이상 추시가 가능했던 10례, 10명의 환자들을 대상으로 하였다. 환자의 분석은 환자의 의무기록을 이용하였으며, 방사선 사진의 판독은 1명의 정형외과 전문의가 담당하였다. 환자의 최종 추시를 위해 전화 면담 및 환자를 직접 내원하게 하여 환자를 진찰하고 방사선 촬영을 시행하였다.

연령 및 성별 분포는 10례중 남자가 8례, 여자가 2례였으며, 수술 당시 연령은 최소 26세에서 최고 60세였고, 평균 46.5세였다. 수상 원인으로서는 교통사고가 7례(70%)로 가장 많았으며, 낙상에 의한 것이 2례(20%), 실족에 의한 것이 1례(10%)였다. 골절 발생 부위는 쇄골 불유합을 보였던 10례중 우측이 7례(70%), 좌측이 3례(30%)였고, 10례중 9례가 오른손잡이었다. 부위별로는 중간 1/3부위가 9례(90%), 중간과 외측 경계부위에서 발생한 경우가 1례(10%)였다. 골절의 유형은 단순 골절 4례, 분쇄 골절 6례로, 10례중 9례에서 심한 전위를 보였으며, 개방성 골절은 없었다. 수술 전 환자에 대해 불유합 부위의 동통 및 압통, 견관절 운동의 장애, 신경학적 증상, 가성 운동의 여부등을 평가하였으며 특히, 동통, 안정성, 기능성, 관절 운동, 근력을 점수화한 Rowe의 견관절 평가 방법에 의해 환자를 철저히 분석하여 수술후 환자 상태와 비교하였다. 증상으로는 불유합 부위의 동통이 전례에서 나타났다, 견관절 부위의 동통 및 운동 제한이 8례 그리고 척골 신경 분포 부위에 방사통과 감각 이상이 2례

였다. 신경 증상을 동반한 2례에서 근전도를 시행하였으며, 그 중 1례에서 근전도 소견상 경도의 만성 척골 신경병증 소견과 방사선 소견상, 골편과 함께 뚜렷한 전이를 동반한 비후성 불유합 소견을 보였으며, 나머지 1례에서는 근전도상 비정상적 소견은 보이지 않았다. 10례중 6례에서 동반 손상을 나타냈으며, 이중 다발성 늑골 골절이 2례, 슬관절 손상이 2례, 외상성 지주막하 출혈, 두개골 측두부 골절의 두부 손상이 1례, 그리고 골반 골절이 1례였다.

수상 당시의 쇄골 골절에 대한 일차적 치료를 보면, 1례에서는 타병원에서 골 이식 없이 1/3 tubular plate를 이용해 수술적 내고정을 시행하였으며, 나머지 9례에서는 수상 당시 8자 붕대를 이용하여 보존적으로 치료하였다. 보존적으로 치료한 9례는 모두 일차적 수술이 필요한 경우들이었으나 이중 6례에서는 동반 손상으로 인하여 전신상태 불량으로 마취를 할 수 없었고, 나머지 3례는 수술을 원치않아 보존적으로 치료하였다.

수상후 3개월까지 쇄골 전후면상 및 두경사상의 방사선 사진 촬영에서 유합으로 진행되는 증거가 없을 때 불유합으로 판정하였고, 불유합으로 판정되어 이에 대한 수술을 시행하기까지의 기간은 일차적 치료로부터 최단 3개월에서 최장 9개월로 평균 4.1개월이었다. 수술전 전후면 방사선 사진은 양측으로 촬영하였으며, 전후면상 명확하지 않은 불유합에 대해서는 양측 쇄골 두경사상을 이용하였고 이 영상을 바탕으로 쇄골 길이의 단축과 쇄골 길이의 회복에 필요한 불유합 부위에 대한 골 이식의 정도를 측정하는데 사용하였다. 수술은 3명의 정형외과 전문의에 의해 시행되었으며, 전신 마취아래 환자를 양와위로 고정시킨 후 쇄골의 종축을 따라 평행하게 절개를 가하였고 주위의 신경 및 혈관 구조물의 손상을 피해 골막 아래로 쇄골을 노출시켰다. 수술시 소견은 비후성 불유합이 8례, 위축성 불유합이 2례였고 비후성 불유합인 경우에는 골 돌출 부위를 깎아 손질하였다. 불유합된 쇄골 골절의 치료는 10례중 9례에서 Reconstruction plate and screw를 사용하여 내고정하였고, 나머지 1례에서는 Steinmann 핀과 circlage wiring으로 고정하였으며, 자가 장골 이식을 전례에서 시행하였다. 수술후 창상이 유합될때까지 velpeau 붕대로 고정하였고, 창상 유합후 2주부터 능동적인 견관절 운동을 시행하였다.

결과 판정은 기능적으로는 Rowe의 견관절 기능 판

정법<sup>17)</sup>을 이용하여 우수, 양호, 보통, 불량으로 구분하였고(Table 1), 우수와 양호는 만족스러운 결과로, 나머지는 불만족스러운 결과로 판정하였으며, 골 유합은 방사선학적으로 양측 쇄골 전후면상과 두경사상을 이용하여 가골이 골절부위를 통과하는 경우를 유합으로 판정하였고, 임상적으로는 동통과 불유합 부위의 압통 소실로 평가하였다.

## 결 과

수술후 Rowe의 견관절 평가 방법에 의한 분류상, 동통은 평균 9.9점 (3-12점), 안정성은 평균 24.5점 (20-25점), 기능성은 평균 21.0점 (10-25점), 운동성은 외전 및 전방 굴곡이 평균 11.0점 (7-15점), 내회전이 평균 3.8점 (3-5점), 외회전이 평균 3.3점 (0-5점)으로 합계의 평균은 19.1점이었고, 근력은 평균 9.2점 (6-10점)이었다. 10례의 총점 평균 점수는 83.8점으로 우수 6례, 양호 3례 그리고 보통이 1례로, 9례(90%)에서 만족스러운 결과를 얻었고(Table 2), 방사선학적으로 최소 8주에서 최장 15주(평균 10.2주)에 모두 골유합을 얻었다. 술전 척골신경부위의 증상이 있었던 2례 중 1례는 증상의 호전을 보였고, 나머지 1례에서는 술전에 비해 호전되었으나 경한 신경 증상이 남아 있었다(Fig 1). 술후 시행한 근전도 소견상에서도 회복된 소견을 보였으나, 임상적으로 경한 신경 증상이 남아있

었다. 골절부위의 동통과 환측 견관절의 운동제한을 보였던 8례에서는, 7례에서 술전 증상의 호전이 있었고, 1례에서 술전보다 호전되었으나 90도까지 외전의 제한이 있었다. 수술후 합병증은 1례에서 술후 4일째 표재성 창상 감염의 소견을 보였으나, 정맥내 항생제 주사만으로 완치되었다.

## 고 찰

쇄골은 해부학적으로는 2중 굴곡의 형태를 취하며, 그 기능은 견관절 운동 범위의 증가, 주요 근육의 부착, 주요 혈관과 신경의 보호, 미용효과등 여러 가지가 있으며 호흡과 혈액 순환에도 관여한다고 한다<sup>11,14,15)</sup>. 이런 특징을 갖는 쇄골의 골절은 전체골절의 약 5-10%로서 가장 발생빈도가 높고, 발생 부위별로는 근육의 부착이 비교적 적은 중간 1/3부위에서 가장 빈발한다<sup>7,16)</sup>. 그러나, 쇄골 골절은 골 자체에 많은 근육이 부착되어 있고 혈액 공급이 풍부해 불유합을 동반하는 경우는 매우 드물지만<sup>18)</sup>, 발생시에는 상당한 기능적 결함을 야기할 수 있다<sup>1,2)</sup>. Wilkins와 Johnston<sup>24)</sup>에 의하면 쇄골은 경골처럼 바로 피하부에 위치하기 때문에 심한 연부조직손상과 이로 인한 골막손상에 의해 불유합이 발생하며 수상당시 심한 전위후 지속적인 골편의 전위는 골편사이의 틈을 형성하고 연부조직의 삼입을 동반하기 때문에 불유합의

**Table 2.** Data on patients

NO	Sex/age	Fracture site	Fixation method	Bone graft	Total unit*
1	M/61	middle 1/3	recon, plate I/F	+	85
2	M/19	middle 1/3	recon, plate I/F	+	87
3	M/43	middle 1/3	recon, plate I/F	+	79
4	M/35	middle 1/3	recon, plate I/F	+	57
5	M/44	middle 1/3	recon, plate I/F	+	93
6	M/39	middle 1/3	recon, plate I/F	+	94
7	M/34	middle 1/3	recon, plate I/F	+	98
8	M/63	distal 1/3	recon, plate I/F	+	97
9	M/40	middle 1/3	recon, plate I/F	+	80
10	M/76	middle 1/3	S-pin&wiringI/F	+	68

Recon, plate : Reconstruction Plate

S- pin : Steinmann Pin

I/F : Internal Fixation

\* : Score of the Shoulder by Rowe

**Table 1.** The Scoring System for Evaluation.

	Unit Rating (circle one in each category)			Unit Rating (circle one in each category)
<b>I. PAIN (15)</b>		<b>IV. MOTION (25)</b>		
1. None	15	Abduction	151° - 170°	15
2. Slight during activity	12	& Forward	120° - 150°	12
3. Increased	6	Flexion	91° - 119°	10
4. Moderate/severe pain in activity	3		61° - 90°	7
5. Severe pain, dependant on medication	0		31° - 61°	5
			less than 30°	0
<b>II. STABILITY (25)</b>		Internal rotation		
1. Normal shoulder stable and strong in all position	25	Thumb to scapula		5
2. Mild apprehension in normal use of arm. no subluxation or dislocation	20	Thumb to sacrum		3
3. Avoids elevation and external rotation. Rare subluxation	10	Thumb to trochanter		2
4. Recurrent subluxation (dead arm syndrome) Positive apprehension test or recurrent dislocation	5	Less than trochanter		0
5. Recurrent dislocation	0	External rotation		
		80°		5
		60°		3
		30°		2
		Less than 30°		0
<b>III. FUNCTION (25)</b>		<b>V. STRENGTH (10)</b> (compare to opposite shoulder) (specify method=manual, spring gage, cybex)		
1. Normal function. All activities of daily living. Performs all works, sports/recreation prior to injury. lifting 30+lb. swimming, tennis, throwing	25	Normal		10
2. Mild limitation in sports and work. Can throw, but limited in baseball, Strong in tennis, football, swimming, lifting (15-20lb) and combat. performs all personal care	20	Good		6
3. Moderate limitation in overhead work and lifting (10lb) and athletics. Unable to throw or serve in tennis, Swims sidestroke. Difficulty with body care (personal care, back pocket, combing hair, reaching back). Aids necessary at times.	10	Combat		5
4. Severe limitations, unable to perform usual work or lifting. No athletics, secondary occupation. Unable to perform body care without aid. Can feed self and comb hair.	5	Fair		4
5. Complete disability of extremity of the shoulder by Rowe.	0	Poor		0
		<b>TOTAL UNITS</b>		100
		Excellent	(100-85 units)	
		Good	(84-70 units)	
		Fair	(69-50 units)	
		Poor	(49 units or less)	

빈도가 높은 것으로 보고하였다.

불유합을 일으키는 유발 인자로는 재골절이나 연부 조직의 삼입, 고 에너지 손상에 의한 분쇄골절로 골 결손이 있거나 골편의 전위가 뚜렷한 경우, 불충분한 고정기간등이 제기되고 있다<sup>12,24)</sup>.

쇄골 골절의 불유합에 대한 정의는 다양하지만 본 연구에서는 일차적 치료후 3개월까지 방사선학적으로 유합이 진행되지 않는 경우를 불유합으로 판정하였다<sup>7,24)</sup>.

쇄골 골절의 불유합에 대한 빈도는 약 0.1-1.9%로 매우 골유합이 양호한 골절로 알려져 있다<sup>7)</sup>. Zenni등<sup>25)</sup>은 쇄골 골절 800례중 25례를 관혈적 정복후 골수강내 고정술을 시행하였으나 불유합은 발생하지 않았으며, 혈관 및 신경 압박, 인대 손상이 동반된 외측 1/3의 골절, 심한 분쇄 골절, 타 질환 동반으로 인한 장기간의 보존적 치료로 유발된 증상을 동반한 불유합 등을 관혈적 정복 및 내고정의 적응증으로 제시하였다.

근래에는 교통사고에 의한 수상이 증가하고 있으며, 따라서 손상의 정도가 심한 쇄골 골절을 자주 경험하게 되는데<sup>1)</sup>, 이들은 신체의 다른 부위의 손상을 동반하는 경우가 많아 8자 봉대 등의 외고정으로는

골절의 정복 및 유지가 어려우며, 그것으로 인하여 불유합의 빈도도 증가하는 추세이다. 저자들이 경험한 10례에서도 7례는 교통사고, 2례는 낙상등 큰 외상으로 인하여 손상의 정도가 심한 골절이었으며 동반손상으로 인하여 수술이 가능하지 않았던 예들로, 8자 봉대등의 외고정만으로는 골절의 정복과 유지가 힘들었다.

쇄골 골절의 불유합으로 인한 증상은 동통, 견관절 운동 장애, 상완신경총 압박증상, 염발음, 흉곽 출구 증후군등이 있는데<sup>4,5,6,7,9,16)</sup>, 저자들이 경험한 예에서는 전례에서 불유합 부위에 동통을 호소하였으며, 환측 견관절의 운동 제한이 2례, 척골신경 분포부위에 방사통과 감각이상을 호소하는 경우가 2례였다.

쇄골 골절의 불유합에 대한 치료방법으로는 치료하지 않은 경우에서부터 다양한 방법의 수술에 이르기까지 많은 의견이 있지만, 일반적으로 증상을 동반한 불유합은 수술요법이 권장된다<sup>10,18)</sup>. 불유합에 대한 수술적방법으로는 Sherman plate, Narrow DCP, Semitubular plate등의 금속판과 나사못 고정, Steinmann pin, Knowles pin 등을 이용한 골수강내 고정, 부분 혹은 전 쇄골 절제술등 다양한 방법들이 보

**Fig A.** X-ray finding of 43 year old man in 3 months after injury. Hypertrophic nonunion was seen.  
**B.** Postoperative films of anatomical reduction and internal fixation with reconstruction plate and autogenous iliac bone graft.  
**B.** X-ray finding of postoperative 10 months shows complete bony union.

고되어 있다<sup>3,5,8,12,20,25</sup>). 과거에는 골수강내 pin고정과 함께 골 이식술을 시행하는 것이 좋은 방법으로 생각되었으나<sup>7,13,18,22</sup>), 이 방법은 내고정 자체가 부적절한 것은 물론, 쇄골의 해부학적 특징으로 술기가 어렵고, 휘거나 절단되기 쉽고 부러진 금속이 체내로 이동하는 등의 문제점이 보고되었다<sup>3,11</sup>). 이에 반해 금속판을 이용한 내고정과 골 이식술의 병용요법은 견고한 내고정을 할 수 있고, 비교적 수술이 간단하며, 쇄골의 모양에 따라 변형이 쉬워 견관절 기능 개선과 불유합의 치료에 보다 좋은 방법으로 생각된다<sup>3,8,20,25</sup>). 저자들이 사용한 Reconstruction plate는 비록 DCP보다는 강도가 약하나 쇄골의 모양에 따라 변형 시키기가 DCP보다 훨씬 용이하다는 장점이 있어서 사용하게 되었다. Steinmann 핀을 이용하여 내고정한 1례는 불유합 부위의 골결손이 많아 해부학적 정복이 불가능하여 불가피하게 Steinmann 핀으로 골수강내 고정을 시행한 후 핀 주위에 자가골을 충분히 이식하여 본래의 모양에 근접하게 만들어 주었다.

## 요약 및 결론

증상을 동반한 쇄골 불유합으로 진단받고 금속판과 골수강 내고정 및 자가골 이식술로 치료하여 9례(90%)에서 기능적으로 만족스런 결과를 얻었으며 방사선학적으로는 모두 골유합을 얻었다.

쇄골의 불유합은 고 에너지 손상에 의한 골절, 전위 정도나 분쇄가 심할 때 특히 다발성 손상이 동반된 경우에 호발할 수 있고, 수술전 환자에 대한 기능적, 방사선학적, 임상적 평가가 불유합 수술후 만족스러운 결과를 얻는데 도움이 되리라 생각되며, 저자들이 시행한 증상을 동반한 쇄골 불유합에 대한 관혈적 정복술 역시 증상 완화, 견관절 상태와 기능 회복에 만족할 만한 치료방법인 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Aulicino PL, Reinert C, Kornberg M and Williamson S** : Displaced intraarticular glenoid fractures treated by open reduction and internal fixation. *The Journal of Trauma*, 26:1137-1141, 1986.
- 2) **Ebraheim NA, Mekhail AO and Darwich M** : Open reduction and internal fixation with bone grafting of clavicular nonunion. *The Journal of Trauma*, 42:701-704, 1997.
- 3) **Gwon KW and Ahn DJ** : A clinical study on surgical treatment of clavicular nonunions. *J of Korean Orthop Surgery*, 22-5:1127-1131, 1987.
- 4) **Howard FM and Shafer SJ** : Injuries to the clavicle with neurovascular complications, A study of Fourteen Cases. *J Bone Joint Surg*, 47-A:1335-1346, 1965.
- 5) **Jesse BJ and Robert DL** : Non-union of the clavicle. *J Bone Joint Surg*, 69-A:753-760, 1987.
- 6) **John FC and Robert D** : Nonunion of the clavicle and thoracic outlet syndrome. *The Journal of Trauma*, Vol 29-8:1127-1131, 1989.
- 7) **Johnson EW and Collins HR** : Nonunion of the clavicle. *Arch Surg*, 87:963-966, 1963.
- 8) **Kang JD, Kim KY, Kim HC and Kang GH** : Operative treatment of the clavicular fracture with Reconstruction Plate. *J of Korean Orthop Surgery*, 32-1:111-115, 1997.
- 9) **Kay SP and Eckardt JJ** : Brachial plexus palsy secondary to clavicular nonunion. Case report and literature survey. *Clin Orthop*, 206:219-222, 1986.
- 10) **Lee CJ, Cho WH, Jang HG and Min BI** : Operative treatment of the Diaphyseal fractures of clavicle. *J of Korean Orthop Surgery*, 25-1:117-122, 1990.
- 11) **Ljunggren AE** : Clavicle function. *Acta Orthop Scand*, 50:216-268, 1979.
- 12) **Manske DJ and Szabo RM** : The operative treatment of mid-shaft clavicular nonunions. *J Bone Joint Surg*, 67-A:1367-1371, 1985.
- 13) **Marsh HO and Hazarian E** : Pseudoarthrosis of the clavicle. *J Bone Joint Surg*, 52-B:793, 1970.
- 14) **Moseley HF** : The clavicle. Its anatomy and function. *Clin Orthop*, 58:17-27, 1968.
- 15) **Nabil AE, Rongming X, Muhammad A and Anthony DF** : The anatomic relation of the clavicle to the subclavian neurovascular bundle. *Orthopaedics*, Vol 5:279-281, 1997.

- 16) **Neer II CS Jr** : Nonunion of the clavicle. *J Am Med Assn*, Vol 172:1006-1011, 1960.
- 17) **Rowe CR** : Evaluation of shoulder. In : Rowe CR ed. *The shoulder*. New york, *Churchill Livingstone* : 631-637, 1988.
- 18) **Rowe CR** : An atlas of anatomy and treatment of mid-clavicular fractures. *Clin Orthop*, 58:29-42 , 1968.
- 19) **Schuind F, Pay-Pay E and Andrianne Y** : External fixation of the clavicle for fracture or non-union in adults. *J Bone Joint Surg*, 70-A: 692-695, 1988.
- 20) **Schwarz N and Hocker K** : Osteosynthesis of irreducible fractures of the clavicle with 2.7 mm ASIF plate. *The Journal of Trauma*. 33:147-151, 1992.
- 21) **Stanley, Trowbridge EA and Norris SH** : Mechanism of clavicular fracture. *J Bone Joint Surg*, 70B:461-464, 1988.
- 22) **Taylor AR** : Nonunion of fractures of the clavicle; A review of thirty-one cases. *J Bone Joint Surg*, 51-B,568-569, 1969.
- 23) **Wang JM, Noh KJ, Yoon YH, Kim DJ and Ji IH** : Intramedullary nailing with Knowles Pin for the clavicle fracture. *J of Korean Orthop Surgery*, 31-2:211-217, 1996.
- 24) **Wilkins RM and Johnston RM** : Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg*, 65-A:773-778, 1983.
- 25) **Zennj EJ, Krieg JK and Rosen MJ** : Open reduction and internal fixation of clavicular fractures. *J Bone Joint Surg*, 63:147-151, 1981.

## Abstract

# Surgical Treatment of Symptomatic Clavicular Nonunion

**Hyung-Ku Yoon,M.D., Ho-Seung Jeon,M.D.,  
Kye-Nam Cho,M.D., Hong-Gweon Han,M.D. \***

*Department of Orthopedic Surgery, Sung-Ae General Hospital Seoul,Korea*

**Purpose** : The nonunion after mid-shaft clavicular fracture is predisposed by refracture, interposition of the soft tissue, complete displacement of the fracture fragment and bony defect with comminuted fracture by the high-energy trauma. Symptomatic nonunions may need surgical treatment. The purpose of this study is to assess the functional and radiological results of the surgical treatment of the symptomatic nonunion of the clavicle.

**Materials and Methods** : We reviewed 10 cases of symptomatic clavicular nonunions managed with surgical treatment from January, 1994 to May, 1997. The age at operation ranged from 26 to 60 years old ( average 46.5 years ). The average length of follow-up was 1.7 years ( range, 1 to 3 years ). According to the scoring system of Rowe, the function of the shoulder was evaluated.

**Results** : All cases were united and radiologic union was obtained at 10.2 weeks on average after surgery. On functional results, average score on pain was 9.9 (3-12), average score on stability was 24.5 (20-25), average score on function was 21.0 (10-25). In motion, average score on abduction and forward flexion was 11.0 (7-15), average score on internal and external rotation were 3.8 (3-5), 3.3(0-5). According to the scoring system of Rowe, excellent in 6 cases, good in 3 cases, fair in 1 case and the average of the total score were 83.8.

**Conclusion** : We concluded that open reduction and internal fixation by plate or intramedullary device with autogenous bone graft could provide the relief of symptom and effective results of shoulder function in the symptomatic nonunion of the clavicle.