

## 성인 쇄골 중위부 골절의 수술적 치료

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

강충남 · 왕진만 · 노권재 · 윤여현 · 김동준 · 김철민\*

—Abstract—

### Primary Open Reduction of the Clavicular Shaft Fractures in Adults

Chung Nam Kang, M.D., Jin Man Wang, M.D., Kwon Jae Roh, M.D.,  
Yeo-Hon Yun, M.D. Dong Jun Kim, M.D., Cheol Min Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University Hospital, Seoul, Korea*

The clavicle plays very important role in the motion of the shoulder girdle and maintenance of power and stability of the arm. The most clavicular shaft fractures can be treated by conservative methods with a high rate of union and low rate of complications. The operative treatment in clavicular fracture is limited in such as wide separation of the fragments with soft tissue interposition, nonunion, or neurovascular involvements. From 1989 to 1991, eighty six consecutive patients with clavicular shaft fractures were treated at Ewha Womans University Hospital. Fifty eight patients were treated conservatively(Group I) and twenty eight patients operatively(Group II).

Authors compared both groups and obtained the following results;

1. The most common cause of injuries was the traffic accident and the most common associated skeletal injury around the shoulder was the rib fracture.
2. The degree of comminution and displacement of the clavicular shaft fracture were more severe in Group II.
3. The average time to union was 8.7 weeks in Group I and 10.3 weeks in Group II.
4. The average rate of union at 4 months was 93.1% in Group I and 96.4% in Group II.
5. The functional result was good or excellent in over 90% in both Groups according to the Kang's criteria.
6. The rate of complication was 8.6% in Group I (one nonunion, three delayed unions and one malunion) and 3.6% in Group II (only one case of nonunion)
7. The immobilization period was between 6 to 8 weeks in Group I and within 4 weeks in Group II in most cases.

---

**Key Words** : Clavicle, Primary open reduction

## 서 론

쇄골은 인체에서 최초로 태생기 5주경에 골화되는 S자 모양의 뼈로서 견관절의 운동과 안정성 유지에 중요한 역할을 한다<sup>1)</sup>. 쇄골 골절은 전체 골절의 약 5%, 견관절 주위 골절의 약 44%를 차지하며<sup>14,15)</sup>, 쇄골 골절의 치료는 일반적으로 도수 정복후 봉대 또는 석고 고정을 실시하여 높은 유합율을 얻을 수 있으며,<sup>1,2)</sup> 합병증도 다른 부위의 골절에 비해 비교적 적다고 알려져 있고, 수술적 치료는 불유합이나 신경 혈관 손상등 극히 제한된 경우에만 시행되는 것이 보통이다<sup>4)</sup>. 급성 쇄골 중위부 골절의 수술적 치료는 비수술적 치료에 비하여 불유합의 발생율이 매우 높다고 알려져 있으며<sup>2)</sup>, 불유합율은 비수술적 치료시 0.1-0.8%, 수술적 치료시는 3.7-4.6%에 이르는 것으로 보고되어 있다<sup>11,15)</sup>. 그러나 Craig등은 수술적 치료의 불유합율이 더 높은 이유가 수술 자체라기 보다는 내고정의 실패나 대상환자가 손상 정도등의 면에서 더욱 어려운 예에서 시행되기 때문이라 하였다<sup>5)</sup>. 저자들은 쇄골 골절의 치료를 비수술적 치료군과 수술적 치료군으로 나누어 비교 분석하고 수술적 치료의 적응증 및 장단점을 알아보려고 하였다.

## 증례분석

### 1. 대 상

1989년 1월부터 1991년 12월까지 만 3년간, 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치험한 성인의 쇄골 중위부 골절 중 골유합을 얻을때까지 추시가 가능했던 86례를 대상으로 하였다. 추시기간은 평균 7.5개월로 최단 4개월에서 최장 31개월이었으며, 86례중 비수술적 치료군이 58례, 수술적 치료군이 28례였다. 우측 쇄골 골절이 45례, 좌측 쇄골 골절이 41례였다.

### 2. 연령 및 성별 분포

연령은 20세에서 66세까지로 평균 43세였고, 남자가 66명, 여자가 20명으로 남자가 여자보다 약 3배 많았다(Table 1).

Table 1. Age & Sex

Age/Sex	M(%)	F(%)	Total(%)
20-29	20	9	29(33)
30-39	15	3	18(20)
40-49	9	2	11(12)
50-59	12	2	14(16)
60-	10	4	14(16)
Total	66(76)	20(24)	86(100)

### 3. 수상 원인

총 86례 중 교통 사고가 66례로 가장 많았고, 쇄골에 직접 외력이 가해진 경우가 12례였으며, 추락 사고 및 실족 사고가 각각 5례 및 3례였다(Table 2).

Table 2. Causes of Injury

Causes	No. of Pt.(%)
Traffic accident	66(76.7)
Direct trauma(blow)	12(14.0)
Falling down	5(5.8)
Slip down	3(3.5)
Total	86(100)

### 4. 동반 손상

견관절 주위의 동반 골절로는 늑골 골절이 12례로 가장 많았고, 동측의 상완골 골절이 7례, 동측의 견갑골 골절이 5례, 반대편의 쇄골 골절이 1례 있었으며 수술적 치료군에서 동반 손상이 많았다.(Table 3).

Table 3. Associated skeletal injuries

Rib Fx.	5	7	12
Upper extremities			
Ipsilat. humerus Fx.	2	5	7
Ipsilat. scapula Fx.	2	3	5
Contralat. clavicle Fx.	—	1	1
Total	9	16	25

### 5. 분쇄 정도와 전위 정도에 따른 분류

분쇄와 전위의 정도는 수상 당시의 방사선 사진을 기준으로 하였다. 분쇄의 정도는 Winquist 분류법<sup>17)</sup>

을 변형하여 제1급에서 제4급까지 분류하였는데(Table 4-A), 비수술군에서는 제1급과 제2급이 수술군에서는 분쇄의 정도가 심한 제3급과 제4급이 많았다(Table 4-B).

**Table 4-A.** Classification (modified Winquist, 1980)

Grade I : minimal or no comminution
Grade II : below 50% of circumference of cortex is comminuted
Grade III : between 50 and 100% of circumference of cortex is comminuted
Grade IV : all cortical contact is lost

**Table 4-B.** Degree of Comminution

Grade	Non-op	Op	No.(%)
I (No or Minimal)	31(53.4)	3(10.7)	34(39.6)
II (<50% of circumf.)	17(29.3)	4(14.3)	21(24.4)
III (50-100%)	7(12.1)	11(39.3)	18(20.9)
IV (Whole circumf.)	3( 5.2)	10(35.7)	13(15.7)
Total	58(100)	28(100)	86(100)

전위의 정도는 골피질의 접촉 정도에 따라 제1급에서 제4급까지 분류하였으며, 비수술군에서는 제1급과 제2급이, 수술군에서는 전위가 심한 제3급과 제4급이 많았다(Table 5).

**Table 5.** Degree of Displacement

Grade(contact)	Non-op	Op	No.(%)
I (> 75%)	19(32.8)	2(7.1)	21(24.4)
II (50-75%)	22(37.9)	4(14.3)	26(30.3)
III (<50%)	8(13.8)	14(50.0)	22(25.5)
IV(no)	9(15.5)	8(28.6)	17(19.8)
Total	58(100)	28(100)	86(100)

## 6. 치료방법

비수술군에서는 도수 정복후 8자형 석고 또는 8자형 붕대로 고정하였으며, 수술군에서는 금속판 고정술이 23례, 골수강내 금속정 고정이 4례, 나사못만으로 고정한 경우가 1례 있었다.

## 7. 수술적 치료의 적응증 및 분포

쇄골 중위부 골절의 수술적 치료의 적응증으로는

흔히 신경 혈관 손상이 동반된 경우, 피부 손상을 야기할 수 있는 심한 전위, 변연절제가 필요한 개방성 골절, 다발성 손상, 불안정한 견갑골 골절을 동반한 경우, 그리고 보존적 치료에 환자가 견디지 못하는 경우등으로 알려져 있다<sup>14)</sup>.

저자들은 다발성 손상 11례, 제4급의 분쇄 8례, 제4급의 전위 6례, 불안정한 견갑골 골절을 동반한 floating shoulder 3례에서 수술적 치료를 시행하였으며, 개방성 골절이나 신경 혈관 손상은 없었다(Table 6).

**Table 6.** Analysis of Operative Indications

Multiple trauma	11
Grade IV comminution	8
Grade IV displacement	6
Floating shoulder	3
Open fracture	.
Neurovascular injury	.
Total	28

## 8. 고정 기간

고정 기간은 비수술적 치료시 4주 이내만 고정한 경우는 없었고, 4-6주간의 고정이 3례, 6-8주간의 고정이 50례로 가장 많았고, 8-12주간의 고정이 3례, 12-16주간의 고정도 2례 있었다. 수술적 치료시는 고정 기간이 4주 이내인 경우가 24례로 가장 많았고, 4-6주간의 고정이 3례, 6-8주간의 고정이 1례 있었다(Table 7).

**Table 7.** Duration of Immobilization

Duration (weeks)	Cons. Tx.	No. of cases Oper. Tx.	Total(%)
-4	.	24(85.7)	24(27.9)
4-6	3( 5.2)	3(10.7)	6( 6.9)
6-8	50(86.2)	1( 3.6)	51(59.4)
8-12	3( 5.2)	.	3( 3.5)
12-16	2( 3.4)	.	2( 2.3)
Total	58(100)	28(100)	86(100)

## 연구결과

### 1. 골 유합 기간 및 유합율

골 유합 기간은 비수술군에서 8주 이내가 32례, 8-12주 이내는 20례, 12주 이상인 경우가 6례 있었으며, 수술군에서는 8주 이내가 3례, 8-12주 이내가 22례였으며 12주 이상인 경우가 3례 있었다. 평균 유합 기간은 비수술군에서 8.7주였고, 수술군에서는 10.3주였다(Table 8). 유합율은 4개월을 기준으로 하였을때 비수술군에서 93.1%, 수술군에서 96.4%였다(Table 9).

Table 8. Time to Union

Wks	Non-op	Op
<8	32(55.2)	3(10.7)
8-12	20(34.5)	22(78.5)
12-16	2( 3.4)	2( 7.2)
>16	4( 6.9)	1(3.6)
Total	58(100)	28(100)

Table 9. Rate of Union

	Non-op	Op
Union(within 4M)	54(93.1)	27(96.4)
Delayed union(at 4M)	3	-
Nonunion(at 4M)	1	1
Total	58	28

### 2. 기능적 평가

기능적 평가의 기준은 1984년 강 등<sup>1)</sup>의 기준을 이용하여 골절부의 동통, 외형상의 변형, 건관절의 운동제한 및 일상생활의 장애등을 평가하였으며, 해당 증상이 없는 경우를 최우수(excellent), 한가지 증상이 나타나면 우수(good), 두가지 증상이 나타난 경우 양호(fair), 세가지 이상 나타난 경우를 불량(poor)으로 구분하였다(Table 10).

본 연구에서 비수술군은 최우수 42례, 우수 12례, 양호 3례, 불량 1례로 54례(94.2%)에서 우수 이상의 결과를 얻었다. 수술군은 최우수 17례, 우수가 9례, 양호 2례로, 26례(92.9%)에서 우수 이상의 결과를 얻었으며, 불량은 없었다(Table 10).

Table 10. Functional result

	Criteria	Non-op	Op
Excellent	no	42(72.4)	17(60.7)
Good	one	12(20.8)	9(32.2)
Fair	two	3( 5.2)	2(7.1)
Poor	over three	1( 1.7)	-
Total		58(100)	28(100)

-Pain

-Deformity

-L.O.M

-Disturbance of daily activity

본 연구에서는 두군 모두 90%이상에서 우수 이상의 결과를 얻어 수술군과 비수술군 사이의 기능적 평가는 별로 차이가 없었다.

### 3. 합병증

합병증은 불유합, 지연유합, 부정유합이 있었고, 신경혈관계 합병증은 없었다(Table 11). 골유합의 기준은 임상적 유합을 골절부위에 압통이 없고, 건관절 운동시 동통이 없을때로 하였고<sup>18)</sup>, 방사선학적인 유합은 가골에 의해 골절선이 보이지 않고 골소주가 골절부위를 통과할 때로 하였다<sup>19)</sup>. 본 연구에서는 합병증을 4개월을 기준으로 하여, 불유합, 지연유합, 그리고 부정유합으로 분류하였는데, 불유합은 Eskola등<sup>6)</sup>에 의하여 기능상의 장애를 초래할 수 있는 15mm이상의 단축을 기준으로 하였다. 합병증으로는 비수술군에서 불유합이 1례, 지연유합이 3례, 부정유합이 1례 있었으며, 수술군에서는 골수강내 금속적 고정을 시행했던 1례에서만 불유합이 발생하였다(Table 11).

불유합이나 지연유합의 발생요인을 분석한 결과, 비수술군 4례중 3례가 심한 분쇄나 전위가 관여하였고, 연부조직의 삼입이 1례에서 관찰되었으며, 수술

Table 11. Complications

	Non-op	Op
Nonunion	1	1
Delayed union	3	-
Malunion	1	-
Neurovascular injury	-	-
Total	5(8.6%)	1(3.6%)

\*Malunion : excessive shortening (>15mm) or configurational protrusion

군 1례는 부적절한 내고정이 관여한 것으로 생각되었다(Table 12).

**Table 12.** Factors in Nonunion or Delayed union

• Nonoperative Tx.	4
-Severe comminution or displacement	3
-Soft tissue interposition	1
• Operative Tx.	1
-Inadequate fixation	1

## 증례

### 증례 1

28세 남자 환자가 오토바이 사고로 인하여 제4급의 전위와 제4급의 분쇄가 발생하였던 경우로, 수상 후 1주만에 금속판 고정술을 시행하였고, 수술 후 10주만에 골유합을 얻었으며, 기능적 평가는 최우수였다(Fig. 1)

### 증례 2

49세 남자 환자가 보행자 사고로 인하여 동측의 상완골 경부 골절, 다발성 늑골 골절 및 동측 경골

의 외과 골절이 동반되었던 경우로 2개의 나사못으로만 고정을 시행하였다. 수술 후 11주만에 유합을 얻었고, 동측 상완골 경부 골절로 인한 견관절의 운동제한이 남아 있어 기능적 평가는 우수였다(Fig. 2).

**Fig. 2—A.** 수상 당시 전위 및 분쇄의 정도는 심하지 않으나 다발성 골절이 동반되었음  
**B.** 술후 사진  
**C.** 술 후 11주째의 추시 사진으로 골유합의 소견이 보임.

### 증례 3

58세 남자 환자가 교통 사고로 다발성 외상을 입었던 경우로 Threaded pin으로 골수강내 고정술을 시행하였다. 수술 후 4개월째 유합으로 판단하고 내고정물을 제거하였으나 내고정물 제거 후 불유합으로 밝혀졌으며, 금속판 고정술 및 골이식을 시행하여 12주만에 유합을 얻었고, 오랜 고정으로 인해 견관절의 운동제한이 있어 기능적 평가는 우수였다(Fig. 3).

**Fig. 1—A.** 수상 당시  
**B.** 술후 사진  
**C.** 술 후 10주의 추시 사진으로 골유합의 소견이 보이고 있음.

**Fig. 3—A.** 수상 당시  
**B.** 골수강내 급속정 고정후의 술후 사진  
**C.** 술후 4개월째 내고정물 제거후 불유합으로 밝혀짐.  
**D.** 재수술 후

## 고 찰

쇄골은 태생기 5주경 인체내에서 최초로 막내골화에 의하여 형성되는 S자형의 이중곡선을 가지는 뼈이다. 쇄골의 외측 3분의 1부위는 편평하여 근육이나 인대가 부착되기 좋게 되어있고, 내측 3분의 1부위는 단면이 원형으로서 종축상의 압력이나 인장에 유리하다<sup>13,14)</sup>. 중간 3분의 1부위는 원형에서 편평한 부위로 모양이 이환되는 부위이며, 원통형의 피질골로 되어 있다<sup>13)</sup>.

쇄골은 전장이 피하에 위치하기 때문에 쉽게 손상받고<sup>15)</sup>, 쇄골 골절의 80%는 중간 3분의 1부위에서 발생한다<sup>10,15)</sup>. 쇄골 골절이 중간 3분의 1부위에 많은 이유는 첫째, 모양이 바뀌는 곳이기 때문에 축성하중에 특히 약하고, 둘째, 근육이나 인대로 보강되어 있지 못하며, 셋째, 중간과 외측 3분의 1의 경계부위가 골직경이 가장 가늘기 때문이다<sup>11)</sup>. 쇄골 내측

부위의 바로 뒤로는 주요 혈관과 상완 신경총이 지나가기 때문에, 수상시 전위된 골편에 의하여 직접 손상을 받을 수 있으며, 과도한 가골 형성이나 불유합, 부정유합등의 경우에는 쇄골 내측 3분의 1과 제 1늑골 사이의 공간(costoclavicular space)이 좁아져서, 신경(특히 척골 신경)이나 혈관(특히 쇄골하 동맥과 액와 동맥)의 압박 증상을 보일 수 있다<sup>11)</sup>.

골절의 기전은 견관절로의 직접 가력이 94%로 가장 많다고 하며, 과거 가장 많다고 알려져 있던 팔을 뻗은 상태로 넘어진 경우는 단지 6% 정도라 한다<sup>16)</sup>.

쇄골 골절, 특히 중위부 골절의 치료는 비수술적 치료로 대부분 좋은 결과를 얻을 수 있다. 비수술적 치료시 팔걸이, 팔걸이 및 붕대, Velpeau 붕대, Sayer 붕대 등으로 환측팔을 지지해 주거나, 도수 정복후에 8자형 붕대, 붕대 및 반창고 보강, 전수상 석고 붕대 등으로 고정해 줄 수 있다<sup>14)</sup>. 쇄골 골절의 치료에서 Rowe<sup>15)</sup>는 성인의 쇄골 중위부 골절은 특히 첫 3주 동안의 치료 기간중에는 동통과 운동 제한이 동반되기 때문에, 외고정만으로는 골절의 지지와 고정이 거의 불가능하다고 하였다.

쇄골 골절의 수술적 치료는 흔히 불유합, 부정유합, 신경 혈관 손상이 동반된 경우, 연부 조직의 삽입으로 계속적인 골절편의 분리가 있는 경우에 시행된다<sup>1)</sup>. 특히 Rowe<sup>15)</sup>는 쇄골 골절의 수술적 치료는 1) 신경 혈관 손상, 2) 오구 쇄골 인대의 파열과 전위가 심한 원위 쇄골 골절, 3) 분쇄가 심하거나 골절부의 피부 손상을 야기할 수 있는 심한 각 형성이 있는 경우, 4) 환자가 오랜 외고정을 견딜 수 없는 파킨슨씨병이나 발작증세가 있는 경우, 5) 미용상의 이유, 6) 증상이 있는 불유합 등에서 시행할 수 있다고 하였다. 그리고 다른 부위의 손상을 제외한 급성 쇄골 중위부 골절의 수술적 치료의 적응증은 1) 도수 정복으로 해소되지 않는 신경-혈관 손상, 2) 심한 전위로 인한 각 형성으로 골절 부위의 피부가 손상될 위험이 있는 경우, 3) 변연 절제가 필요한 개방성 골절, 4) 다발성 외상, 5) 불안정한 견갑골 골절이 동반된 경우, 6) 환자가 외고정을 견딜 수 없는 파킨슨씨병이나 정신과적 문제가 있는 경우 등이다<sup>11)</sup>.

수술적 치료시 비수술적 치료에 비하여 불유합이 매우 높다고 보고되어 있으며, 불유합율은, Neer는

## 결 론

2235례에서 비수술시 0.1%, 수술시 4.6%라고 보고하였고<sup>11)</sup>, 그래서 Neer는 수술 자체가 불유합의 강한 요인이 된다고 하였다. 그리고 Rowe<sup>15)</sup>는 690례에서 75%가 성인이었었는데, 비수술시 0.8%, 수술시 3.7%의 불유합이 발생하였다고 보고하였다. 하지만 Zenni<sup>18)</sup>는 Neer가 보고했던 2235례의 쇄골 골절에는 정상적으로 불유합의 발생이 극히 미미할 것으로 보이는 소아들이 비수술적 치료에 다수 포함되어 있었으며, 더욱 중요한 점은 수술후 발생했던 10명의 불유합 환자들에게는, 골절을 고정하기 위하여 매우 다양한 수술 방법들이 사용되었고, 광범위한 연부 조직의 박리가 시행되었으며, 다수에서 감염이 합병되었다고 보고하였다. Manske<sup>6)</sup>는 쇄골 골절의 불유합의 원인은 연부조직의 삼입이 주된 요인이라 하였고, 이로 인해 위축성 불유합이 잘 발생된다고 하였으며, 기타 부적절한 고정과, 견관절 주위의 심한 초기 외상, 재골절 등이 있다고 하였다. Craig에 의하면 수술 자체가 불유합의 원인이라기 보다는 부적절한 내고정과 수술적 치료를 시행하는 예는 분쇄 및 전위가 심하거나, 연부조직의 심한 손상과 다발성 외상등을 흔히 동반하는 경우가 많기 때문이라 하였다<sup>6)</sup>.

쇄골 중위부 골절의 수술방법에는 금속판 고정술<sup>3, 7, 11, 12)</sup> 골수강내 고정<sup>4, 9, 11, 18)</sup> 나사못 고정 및 K-강선 고정술 등이 있으며, 경우에 따라 골이식을 함께 시행하기도 한다.<sup>7, 8, 11, 14)</sup> 하지만 Rowe<sup>15)</sup>는 골수강내 고정으로는 정렬을 유지시키는 방법은 되지만, 견고한 고정력은 얻을 수 없다고 하였으며, 본 연구에서도 골수강내 고정을 시행했던 1례에서 비후형 불유합이 발생하였다(중례 3). 수술적 치료의 장점은 상지의 조기운동이 가능하다는 점이며, 단점으로는 피부에 수술 반흔이 남으며, 수술부위의 감염, 불유합등이 생길 수 있으며, 내고정물 제거를 위한 2차 수술이 필요하다는 점이다<sup>11, 13)</sup>. 저자들은 조기 수술적 치료의 대상을 다발성 손상, 분쇄 및 전위가 심하거나, 불안정한 견갑골 골절이 동반된 경우, 개방성 골절 및 신경 혈관 손상이 동반된 경우등으로 하였으며 (Table 6). 경우에 따라 골이식을 병행하여 유합을 및 기능적 평가등에서 비수술적 방법으로 치료한례와 거의 유사한 결과를 얻었다.

저자들은 1989년 1월부터 1991년 12월까지 만 3년간 본 교실에서 치험했던 성인의 쇄골 중위부 골절중, 골유합을 얻을 때까지 추시가 가능하였던 86례를 대상으로 비교 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령은 20세에서 66세까지 평균 43세였으며, 남녀비는 약 3:1로 남자가 많았다.
2. 수상 원인은 교통 사고가 가장 많았고, 견관절 주위의 동반된 골격 손상으로는 늑골 골절이 가장 많았다.
3. 수술적 치료군에서 분쇄 및 전위의 정도가 심한 경우가 많았다.
4. 평균 유합기간은 수술군에서 10.3주, 비수술군이 8.7주였다.
5. 유합율은 4개월을 기준으로 수술군에서 96.4%, 비수술군에서 93.1%였다.
6. 기능적 평가는 강동의 평가 기준을 사용하였으며, 두군 모두 90% 이상에서 우수 이상의 결과를 얻었다.
7. 합병증은 수술군에서 불유합이 1례(3.6%) 발생하였고, 비수술군에서는 불유합 1례, 지연유합 3례, 부정유합 1례등 5례(8.6%)가 발생하였다.
8. 고정기간은 수술군에서 4주 이내가 대부분이었고, 비수술군에서는 6주에서 8주 사이가 가장 많았다.

이상의 결과로 미루어 보아 성인에서 발생한 쇄골 중위부 골절은 비수술적 치료로 대부분 좋은 결과를 얻을 수 있으나, 수술적 치료의 적응증으로 판단되어 조기에 관혈적 정복술을 시행한 경우에도, 비수술적 치료에 비해 유합기간이 크게 길지 않았고, 오히려 고정기간이 짧았으며, 합병증의 발생률이 낮았다. 따라서 쇄골 중위부 골절의 수술적 치료는, 일부 선택적인 적응증에서 안전하게 시행할 수 있는 유용한 방법이라 생각된다.

## REFERENCES

- 1) 강군순, 안재인, 오학윤, 강영수, 이승건: 쇄골 골절에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 19-2

- : 367-372, 1984.
- 2) 강재도, 하필성, 김광열, 권영진: *Threaded Steinmann Pin*
  - 3) 이창주, 조원호, 장호근, 민병일: 쇠골 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 25-1: 117-122, 1990.
  - 4) Campbell's Operative Orthopedics, edited by Crenshaw, A.H. pp. 989-992, Mosby, 1992.
  - 5) Craig, E.V.: *Fractures of the clavicle*. In Rockwood, C.A. Jr., and Matsen, F.A., (eds): *The shoulder* pp.367-412, Philadelphia, W.B. Saunders, 1990.
  - 6) Eskola, A., Vainionpaa, S. and Myllyen, P.: *Surgery for Ununited Clavicular Fracture*. *Acta Orthop. Scand.*, 57:366-367, 1986.
  - 7) Lipton, H.A. and Jupiter, J.B.: *Nonunion of Clavicular Fractures: Characteristics and Surgical management*. *Surg. Rounds Orthop. July.*, 1988.
  - 8) Manske, D.J. and Szabo, R.M.: *The operative treatment of Mid-shaft clavicular non-unions*. *J. Bone and Joint Surg.*, 67A: 1267-1371, 1985.
  - 9) McKeever, D.C.: *Principles and Ideals of Intramedullary Internal Fixation*, *Clin. Orthop.* 2:12, 1953.
  - 10) Neer, Charles S., II: *Fractures of the Clavicle*, In Rockwood, C.A., Jr., and Green, D.P. (eds): *Fractures in Adults*, pp.707-713. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1984.
  - 11) Neer, C.S. II: *Nonunion of the Clavicle*. *J. Am. Med. Assn.*, 72: 1006-1011, 1960.
  - 12) Pogenfurst, J. Reiler, T. and Fischer, W.: *Plating of Fresh Clavicular Fractures: Experience with 60 Operations*. *Unfallchirurgie*, 14: 26-37, 1988.
  - 13) Post, M.: *Current Concepts in the Treatment of Fracture of the Clavicle*. *Clin. Orthop.*, 245:89-101, 1989.
  - 14) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P.: *Fracture in Adult, Vol.1*, Lippincott, 1991.
  - 15) Rowe, C.R.: *An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fracture*, *Clinical Orthopaedics*, 58: 29-42, 1968.
  - 16) Stanley, D.: *Trowbridge, E.A.: and Norris, S.H.: The Mechanism of Clavicular Fracture*. *J. Bone and Joint Surg.*, 70B: 461-464, 1988.
  - 17) Winquist, R.A., and Hansen, S.T., Jr.: *Comminuted Fractures of the Femoral Shaft Treated by Intramedullary Nailing*. *Orthop. Clin. North Am.*, 11: 633-647, 1980.
  - 18) Zenni, E.J. Jr., Krieg, J.K. and Rosen, M.J.: *Open Reduction and Internal Fixation of Clavicular Fracture*. *J. Bone and Joint Surg.*, 63-A: 147-151, 1981.