

## 성인 전위성 쇄골 간부 골절의 수술적 치료

부산해동병원 정형외과

김익곤 · 김재혁 · 김철현 · 황 룡

= Abstract =

### Operative Treatment of the Displaced Clavicle Shaft Fracture in Adult

Ig-Gon Kim, M.D., Jae-Hyek Kim, M.D., Chul-Hyun Kim, M.D. and Ryong-Hwang, M.D.

*Department of Orthopaedic surgery, Hae Dong Hospital, Pusan, Korea*

Clavicle fracture is one of the most common fracture, which had been managed via conservative methods with some exceptions such as nonunion. Operative treatment had been regarded as an important cause of nonunion and poor outcome. Nowadays, however, the goal of fracture treatment has become anatomical reduction, rigid fixation and early rehabilitation for better final results. We managed 43 clavicular shaft fracture which was displaced above 11mm, with conservative treatment (23 cases) and operative treatment (20 cases) since 1990 to 1995. All patients achieved good union in both group, except 5 nonunions of conservative treatment and no significant difference in union time. By functional evaluation of shoulder by Weitzman<sup>23)</sup>, final results were excellent in 17, good in 2 cases, fair in 1 case with operative treatment and excellent in 12, good in 4, fair in 3 and poor in 4 cases with conservative treatment. It was concluded that early operative treatment of clavicular shaft fracture showed better result than conservative treatment, especially in displaced and comminuted ones.

**Key Words :** Displaced Clavicle Shaft Fracture, Operative treatment, Conservative treatment.

---

\* 통신저자: 황 룡  
부산광역시 영도구 봉래동 3가 37 (606-063)  
부산해동병원 정형외과.  
Tel : (051) 410-6846 Fax : (051) 413-7764

## 서론

쇄골 골절은 모든 골절의 5-10%를 차지하고 치료 결과는 보존적 치료가 수술적 치료보다 우수한 것으로 보고되고 있다<sup>1,5,25</sup>). 그러나 일반적으로 보존적 치료법으로 양호한 유합을 기대할 수 있으나 연부 조직이 골편의 정복을 방해하는 경우나 분쇄 골절로 인한 전위 골편이 신경과 혈관을 압박할 경우 수술적 고정 방법을 시행한다. 최근에는 교통 사고와 산업 재해 등이 급격히 증가함에 따라, 다발성 골절이나 개방성 골절 등 처음부터 수술적 치료를 요하는 경우가 늘고 있으며, 최근의 골절 치료의 원칙이 해부학적 정복, 견고한 내고정 및 조기 관절 기능 회복이라고 볼 때 쇄골 간부 골절의 치료에 있어서도 이 원칙이 적용될 수 있을 것으로 보이며 특히 분쇄상이 심하거나 전위가 많이 되고 정복이 잘 안되는 예들에 있어서 보존적 방법만의 적용은 지연유합의 가능성과 함께, 장기간의 고정과 그로 인한 관절 기능 손실 등의 문제점을 초래할 수 있다고 보인다. 이에 저자들은 쇄골 간부 골절중 1990년 1월부터 1995년 12월까지 만 6년간 본원에서 치료하였고 1년 이상 추시가 가능하였으며 주골절편 간의 거리가 11mm 이상 전위를 보였던 43례를 대상으로 하여 초기 보존적 요법으로 치료한 23례와 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였던 20례를 비교 분석하였다.

## 연구대상 및 방법

1990년 1월부터 1995년 12월까지 만 6년간 본원에서 치료하였던 18세 이상의 성인의 쇄골 간부 골절은 모두 132례이었다. 이중에서 1년 이상 추시가 가능하였으며 주골절편 간의 거리가 11mm 이상 전위를 보였던 43례를 대상으로, 초기에 보존적 요법으로 치료한 23례와 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였던 20례를 비교 분석하였다. 전례에서 보존적 요법으로 치료하였던 증례중, 주골절편의 전위가 10mm 이하였던 89례의 환자는 본 논문의 대상에서 제외하였으며 18세 미만의 소아 쇄골 골절도 대상에서 제외시켰다.

연령 및 성별 분포는 보존적 요법으로 치료하였던

경우와 수술적 요법으로 치료하였던 경우가 거의 비슷한 분포를 보였는데, 남자가 31례(72.1%), 여자가 12례(27.9%)이었고, 연령은 20대 이하가 14례(32.6%), 30대가 18례(41.9%), 40대가 8례(18.6%), 50대가 3례(6.9%)이며 활동량이 많은 20대와 30대에서 가장 흔히 볼 수 있었다.

수상 원인은 교통 사고로 인한 골절이 29례(67.4%)로 가장 많았으며, 낙상 사고 6례(14.0%), 운동시 사고 3례(6.9%), 기타 원인이 5례(11.7%)이었다. 동반 손상은 보존적 요법으로 치료하였던 23례중 7례, 수술적 요법으로 치료하였던 20례중 7례에서 동반 골절이 인지되었고 늑골 및 견갑골 골절이 5례, 안면 및 두개골 골절이 3례, 경골 골절 2례, 수근부 및 수부 골절 2례, 상완골 및 골반골 골절이 각각 1례씩이었다.

골절의 전위 정도는 초기 방사선 전후면 사진에서 주골절편 간의 거리를 측정하여 분류하였는데, 16-20mm의 전위를 보인 경우가 19례로 가장 많았으며, 보존적 요법과 수술적 요법으로 치료한 경우에서 큰 차이는 없었다( $P>0.05$ ) (Table 1).

골절의 형태상 나비형 골절편을 지닌 분쇄상의 골절은 보존적 요법으로 치료하였던 23례중 17례(74.0%), 수술적 요법으로 치료한 20례중 15례(75.0%)에서 인지되어 대다수의 골절이 고에너지 손상에 의해 야기되었을 것으로 추정된다. 금속판 고정을 시행한 20례의 증례중 17례(85%)에서 자가골 골 이식술을 병행하였으며, 12례(60%)에서 골편간 나사 또는 원형 강선 결박술을 추가적으로 시행하였다. 결과의 판정은 골유합 기간과 Weitzman<sup>23)</sup>의 판정법에 의한 관절 기능 평가, 합병증의 정도에 따라 보존적 치료 군과 수술적 치료 군의 비교 분석을 시행하였다.

**Table 1.** Displacement of the fractures

Displacement\Tx. Method	Conservative	Operative
11-15mm	6	3
16-20mm	10	9
20-25mm	4	5
above 26mm	3	3
Total	23	20

## 결 과

### 1. 골유합 기간

보존적 요법으로 치료하였던 23례 중 5례(21.7%)에서 불유합이 인지되었으며, 나머지 18례에서 방사선적 골유합 기간이 평균 8.4주이었다. 수술적 요법으로 치료하였던 20례에서는 방사선적 골유합 기간이 평균 8.1주이었으며, 보존적 치료를 하였던 23례 중 불유합 5례를 제외하고는, 보존적 요법과 수술적 요법으로 치료한 경우에서 유의한 차이는 없었다( $P>0.05$ ).

### 2. 견관절 운동의 기능 평가

견관절 운동의 기능 평가는 Weitzman<sup>23)</sup>의 판정법을 이용하였으며, 수술적 치료를 시행하였던 20례 중 우수 17례, 양호 2례, 보통 1례로 보존적 치료를 하였던 경우보다 결과가 월등히 좋았다(Table 2, 3). 보존적 치료를 시행하였던 23례 중 보통이 3례, 불량이 4례로

기능 판정상 결과가 만족스럽지 못했던 이유는 불유합의 빈도가 5례(21.7%)로 현저히 높았던 것이 예후에 악영향을 미쳤던 것으로 생각된다.

### 3. 합병증

수술적 요법을 시행하였던 20례 중 1례에서 지연유합으로 추가적인 골 이식술이 필요하였으며, 다른 1례에서 금속 나사못의 이완이 인지되어 장기간의 추가 고정 필요하였으나 20례 전례에서 골유합을 얻을 수 있었다. 보존적 요법을 시행하였던 23례 중 3례에서 경미한 피부의 욱창이 인지되었고, 5례에서 장기간의 고정에도 불구하고 불유합이 발생하였다.

## 증례 보고

### 증례 1.

22세 남자로 손을 짚고 넘어진 뒤 우측 쇄골 간부의 골절로 내원 하였다. 쇄골 전후면 사진상 분쇄상은 없으나 골편간의 전위가 심한 사선 골절로 28mm로 측정되었다(Fig 1-A). 수상후 2일째에 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였다(Fig 1-B). 술후 창상 치료시까지 Velpeau 붕대 고정을 시행하였고 이후 삼각건을 착용한 상태에서 가벼운 능동적 견관절 운동을 시작하였으며, 술후 8주째 골절의 유합을 확인할

**Table 2.** Functional results by Weitzman<sup>23)</sup>

Excellent	Painless full range of motion no weakness or stiffness
Good	Occasional pain on exertion full range of motion minimum weakness or stiffness
Fair	Occasional pain with motion some restriction of motion moderate weakness or stiffness
Poor	Frequent pain moderate restriction of motion disabling weakness or stiffness

**Table 3.** Functional results of shoulder motion by Weitzman<sup>23)</sup>

Result/Tx.Method	Conservative	Operative
Excellent	12	17
Good	4	2
Fair	3	1
Poor	4	0
Total	23	20

**Fig 1-A.** A 22-year old male patient slip down on his hand, simple oblique midshaft fracture occurred. 28mm fracture gap was seen in clavicle A-P view.

**Fig 1-B.** 2 days after trauma, Open anatomical reduction and internal fixation with semitubular plate and screws was performed.

**Fig 1-C.** 8 wks after operation, Good union was seen in fracture site.

수 있었고(Fig 1-C) 견관절의 운동 기능 평가상 우수에 속했다.

## 중례 2.

42세 남자로 보행자 교통 사고후 우측 쇄골 간부 골절로 내원하였다. 쇄골 전후면 사진상 분쇄 골절은 없으나 전위가 11mm로 인지되었고(Fig 2-A) 도수정복후 8자 붕대 고정을 시행하였다. 17주 후 잦은 골절

부의 동통, 가동성 및 염발음 호소와 견관절 운동 장애 등 기능 평가상 불량 의 결과를 보였고 방사선 사진상 위축형(Atropic) 불유합 소견을 보여(Fig 2-B) narrow-DCP를 이용한 관혈적 정복 및 고정술을 시행하였으며 자가 장골 이식술을 동시에 병행하였다. 술 후 10주째 골절의 유합을 확인할 수 있었으나 기능 평가 상에서 결과는 보통에 속했다(Fig2-C).

**Fig 2-A.** A 42-year old male patient was injured on his right clavicle by pedestrian traffic accident and 11mm fracture gap was seen in clavicle A-P view.

**Fig 2-B.** Conservative trial with figure-of-8 bandage was performed. 17 wks after conservative trial, atropic nonunion was seen in clavicle A-P view.

**Fig 2-3.** Open reduction and internal fixation with narrow-DCP and iliac bone graft was performed. 10 wks after operation, Union was seen in previous nonunion site.

## 고 찰

쇄골은 인체 내에서 최초로 골화되는 S자 모양의 뼈로서 태생 7-8주경에 1차 골화 중심이 출현한 후 계속 성장하여 근위단과 원위단의 융합으로 이루어지며<sup>13)</sup>, 체간과 상지의 견갑대를 연결하는 해부학적 지지대의 역할을 하며 상지의 운동 방향에 따라 거상 및 침하(elevation and depression), 신장 및 퇴축(protraction and retraction), 그리고 회전(rotation)의 세 운동을 따라 움직인다. 이는 또한 상지를 안정시키고 운동을 가능케 하는 많은 근육과 인대의 안정된 부착 부위의 역할을 하며 경견갑부를 지나는 신경 혈관계를 보호하는 중요한 기능을 갖고 있다<sup>22)</sup>. 쇄골 절단면의 모양은 내측 1/3은 원통형이며 외측 1/3은 편평하며, S자모양의 쇄골의 접점이 되는 중간 1/3부위가 생역학적으로 가장 약한 구조를 이루고 있다. 더구나 이 부위는 근육과 인대의 보강이 없는 부위이기 때문에 가해진 외력이 집중되어 쉽게 골절을 야기하는 부위가 된다<sup>14)</sup>. Moseley<sup>14)</sup>도 중간 1/3에서 골절이 가장 빈번한 것으로 보고하였고, Rockwood<sup>18)</sup>에 의하면 일반적으로 쇄골 골절은 원위부 골절, 근위부 골절 및 중간 1/3골절로 구분하며 그중 역시 중간 1/3골절이 가장 많다고 하였으며, 저자의 연구에서도 중간 1/3골절이 가장 빈번하였다. 연령 및 성별 분포에

서 오 등<sup>5)</sup>은 활동기 연령층인 20대에서 전체의 38% 점유하여 가장 흔하다고 하였으며 남자가 61.9%로 여자보다 빈도가 높다고 하였다. 저자들의 경우 20대 이하 및 30대가 32례(74.4%)로 가장 높은 빈도를 보였고 남자가 31례(72.1%)로 월등히 많았다.

현대화와 함께 교통 사고, 산재 사고 및 스포츠 사고 등으로 인해 쇄골 골절의 발생 빈도 및 다양성의 증가와 함께 손상 정도도 심하여져서 쇄골 골절도 고에너지 손상의 한 형태로 변해 가고 있다. 강 등<sup>2)</sup>은 대다수 고에너지 손상에 의해 야기되었을 것으로 추정되는 분쇄 골절이 32례중 19례(59.3%)를 점유하였다고 하며, 저자들의 경우는 보존적 치료를 하였던 23례중 17례(74.0%), 수술적 치료를 하였던 20례중 15례(75%)로 높은 빈도를 보였다.

쇄골 골절은 모든 골절 중에서 5% 내지 10% 차지하며<sup>11,16)</sup> 8자형의 석고 또는 봉대 고정 등과 같은 보존적 방법으로 고정하여 유합이 잘 되는 것으로 알려져 있다<sup>7)</sup>. 일반적으로 소아는 약 3주간 성인은 약 4-6주간 골절이 안정될 때까지 고정하고 환자 자신이 골절 염발음을 느끼지 않고 골절 부위의 편안감을 자각하며 방사선 소견상 골유합을 시사하는 소견이 발견되고 골절 부위를 촉진하여 국소 압통이나 염발음이 소실되어 있고 가벼운 압박으로 골절 긴장도가 충분하면 고정을 제거한다<sup>7,9)</sup>. 이러한 골절의 보존적 치료 시 오랜 고정 기간이 요구되며 불완전 정복 및 고정으로 인한 견관절의 동통, 운동 장애가 발생할 수 있고, 부정유합<sup>21,24)</sup> 및 외견상 허용되기 어려운 골절 변형<sup>10)</sup> 드물게 흉곽 출구 증후군 등의 신경 손상의 발생<sup>24)</sup>의 가능성도 있으며, Willkins와 Johnston<sup>24)</sup>은 연부 조직의 심한 손상시 경골에서처럼 쇄골에서도 불유합의 가능성이 높다고 보고하였다. 쇄골 골절로 인한 동통과 기능 장애 측면에서는 보존적 방법으로도 좋은 결과를 얻을 수 있다고 알려져 있으나 Stanley와 Norris<sup>20)</sup>는 보존적 치료를 실시한 140명의 환자 중 20세 이상의 군에서 33%의 운동 장애 및 동통의 호소를 보고하였다.

쇄골 간부 골절은 보존적 치료로 골절의 유합율이 높고 합병증도 적기 때문에, 수술적 치료의 적응증을 불유합, 신경-혈관계의 손상, 연부 조직의 골절편 내 삽입 등 몇 가지의 경우로 극히 제한하는 것이 이 골절의 치료에 대한 종래의 교과서적인 개념이다<sup>1,4,17,19)</sup>.

그러나 최근에는 수술적 치료의 성적이 과거에 보고된 바처럼 나쁘지 않다는 보고들이 있다<sup>8,25)</sup>. 이들의 주장은 수술이 필요한 경우는 연부 조직의 손상 정도가 상대적으로 심하고, 다른 부위의 손상을 동반하는 경우가 흔하기 때문에 수술적 치료의 성적을 보존적 치료와 단순 비교할 수 없다는 것이다. 또한 종래에는 수술 자체를 불유합의 주요 원인으로 여겨 왔으나, 수술 기법과 내고정물이 발달한 요즘에는 수술 자체보다 부적절한 내고정을 문제로 보아야 한다는 주장도 있다. 여하튼 쇄골 골절은 대부분의 경우에 아직 보존적 치료가 원칙임에는 틀림이 없으나, 근래에는 교통 사고 등 심한 외상의 빈도가 급격히 증가함에 따라 수술이 필요한 경우가 많아지고 있으며, 수술적 치료의 적응증도 점차 확대되고 있다.

Jupiter 등<sup>12)</sup>에 의하면 전위된 골절의 경우 전위의 정도가 심할수록 연부 조직 손상 및 개방성 골절을 초래하여 불유합의 가장 중요한 요인으로 작용하므로 전위의 정도를 경도(minimum), 중등도(moderate), 고도(severe)로 분류하여 10mm 이상의 전위가 있는 골절을 중등도 이상으로 분류하였다. 오 등<sup>5)</sup>은 쇄골 간부 골절에서 주 골편간의 거리가 15-20mm 전위를 보인 것이 21례 중 11례(52.3%)로 가장 빈도가 높았다고 하였으며, 저자들의 경우 16-20mm 전위가 43례 중 19례(44.2%)로 가장 높은 빈도를 차지하였다. 수술 시기는 급성 골절의 경우 수상 일로부터 최단 2일, 최장 7일로 평균 수술까지의 기간은 3.2일이었다.

쇄골 골절의 고정에는 골편간 나사(interfragmentary screw), 원형 강선 결박술(cerclage wiring), 골수강내 핀 또는 K강선 고정, 금속판 및 나사 고정 등의 내고정과 외고정 등의 여러 방법이 적용되어 왔으며, AO식 압박 금속판<sup>4,8,25)</sup>의 결과가 우수하여 현재 가장 보편적으로 사용되고 있다. 저자들의 경우 금속판 고정술을 시행한 20례에서 각 골절의 양측단에는 최소한 2개 이상 나사를 고정하였으며 주요 골단편을 정복한 후 쇄골의 상면에 만곡시킨 금속판을 나사못을 이용하여 고정하였고, 12례(60%)에서 가능한 한 접형 골편은 골편간 나사를 이용하여 압박 고정을 시행하거나 원형 강선 결박술을 시행하였으며, 17례(85%)에서 자가골 이식을 병행 실시하였다.

임상적 골유합의 기준은 골절부의 압통 소실, 골절부의 동통 소실, 충분한 견관절의 운동 범위에 두었

으며 방사선 소견상 골유합은 충분한 가골 형성 및 골 소주의 골절부 통과에 기준을 두어<sup>25)</sup> 강 등<sup>3)</sup>은 수술적 치료를 시행한 28례에서 평균 골유합 기간이 8.6주라고 하였으며, 개방성 골절 및 처음부터 부적절한 내고정을 한 4례(14.2%)에서 지연유합을 보고하였다. 왕 등<sup>6)</sup>은 금속판 고정군(54례)의 골절 유합 기간은 평균 10.8주였고, 지연유합과 불유합이 각각 1례(1.85%)를 보였다고 하였으며, 저자들의 경우 보존적 치료를 시행하였던 23례 중 불유합 5례(21.7%)를 제외하고 수술적 치료를 하였던 20례와 방사선적 골유합 기간에서 각각 평균 8.4주, 8.1주로 유의한 차이는 없었다.

Weitzman<sup>23)</sup>의 견관절 운동 기능의 판정에서 강 등<sup>2)</sup>은 Reconstruction plate를 이용한 경우, 32례에서 골유합이 완성되고 내고정물을 제거한 후 약 2개월째 우수가 27례(84.3%), 양호 4례(12.5%), 보통이 1례(3.13%)였으며 불량은 없었다고 하였다. 저자들의 경우 수술적 치료를 시행하였던 증례에서는 우수 17례(85%), 양호 2례(10%), 보통 1례(5%)로 불량은 없었으며, 보존적 치료를 시행하였던 증례에서 우수 12례(52.3%), 양호 4례(17.3%), 보통 3례(13.1%), 불량 4례(17.3%)로 수술적 치료가 월등히 결과가 좋은 것으로 나타났다( $P<0.05$ ). 술후 합병증 또는 수술적 치료의 단점으로는 여자의 경우 피부 반흔을 남기고 불유합, 감염, 신경-혈관계 손상등이 생길 수 있으며 내고정물 제거를 위한 이차적인 수술이 필요하다는 점을 들 수 있다<sup>16,17)</sup>. 강 등<sup>3)</sup>은 수술적 치료를 시행한 28례 중 3례(10.7%)에서 불유합을 보였으며, 개방성 골절이 있었던 1례(3.5%)에서 감염이 발생하였다고 보고하였고, 저자들의 경우 수술적 치료를 시행하였던 20례 중 지연유합이 발생한 1례(5%)에서 추가적인 골 이식술을 시행하였으며, 다른 1례(5%)에서 인지된 금속 나사못 이완은 장기간 추가 고정을 시행한 후 20례 전례에서 골유합을 얻었다. 그 외 보존적 치료를 시행하였던 23례 중 3례(13%)에서 경미한 피부 육창이 인지되었고 5례(21.7%)에서 장기간 고정에도 불구하고 불유합이 발생하였다. 따라서 전위가 심하거나 분쇄 골절 등으로 골절 유합이 용이하지 않을 것으로 예상될 때는 조기의 수술적 고정이 바람직할 것으로 생각된다.

최근에 Reconstruction(malleable) plate를 이용한 관혈적 정복 및 내고정에서는 S자형 쇄골에 대하여 순응

하게끔 변형함으로 쇄골에 밀착 고정 가능성이 높고, 다수의 나사못 고정으로 견고한 고정과 유지가 가능하여 많이 사용하고 있다. 본원에서도 최근 몇례 사용하였으나 증례 수가 적어 기존 내고정물과의 결과 비교는 어려웠고, 추후 증례 수가 많아지면 비교의 여지가 있을 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

저자들은 1990년 1월부터 1995년 12월까지 만 6년간 본원에서 치료하였고 1년이상 추시가 가능하였으며 주골편간의 거리가 11mm 이상 전위를 보였던 43례를 대상으로 하여 보존적 치료를 23례에서 시행하고, 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 20례에서 시행하여 보존적 치료를 시행하였던 증례중 7례, 수술적 치료를 하였던 증례중 1례에서 동통 및 견관절 운동장애를 호소하였고 보존적으로 치료하였던 5례에서 불유합을 보여 결과적으로 수술적 치료에서 월등히 양호한 결과를 보였다( $P<0.05$ ).

일반적으로 전위성 쇄골 골절시 환자들은 수술에 대한 부담과 미관 등을 염두에 두어 수술을 거부하며, 의사 또한 수술보다 보존적 치료가 더 바람직하다고 하는 편견을 가지고 있어 환자는 오랜 고정 기간과 견관절 동통, 운동장애, 지연유합 및 불유합 등의 합병증이 시달리게 된다. 따라서 관혈적 정복 및 내고정은 적응증 및 고정 방법의 신중한 선택 및 적용이 이루어진다면 쇄골 간부 골절의 조기 치료 방법 중 하나로 유용할 것으로 생각되었다. 특히 전위가 심하거나 분쇄 골절 등으로 인해 골절의 접촉이 좋지 않고 따라서 지연유합 등 합병증이 예견되는 쇄골 간부 치료에 있어서는 종래의 보존적 방법 적용만의 편견을 버리고 조기에 관혈적 치료를 고려하는 것이 보다 바람직한 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 강군순, 안재인, 오학운, 강영수, 이승건 : 쇄골 골절에 대한 임상적 연구. *대한정형외과학회지*, 19-2 : 267-372, 1984.

- 2) 강재도, 김광열, 김형천, 강규현 : Reconstruction plate를 이용한 쇄골골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 32-1 : 111-115, 1997.
- 3) 강창수, 편영식, 손승원, 송광순, 강철형, 민병우, 이상학 : 쇄골간부 골절의 수술적 가료. *대한정형외과학회지*, 28-1 : 186-192, 1993.
- 4) 이창주, 조원호, 장호근, 민병일 : 쇄골골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 25-1 : 117, 1990.
- 5) 오형호, 조윤철, 김용민 : 관혈적 정복 및 내고정을 이용한 쇄골간부골절의 치료. *대한골절학회지*, 9-4 : 1047-1053, 1996.
- 6) 왕진만, 노권재, 윤여현, 김동준, 지인환 : Knowles pin을 사용한 쇄골간부골절의 골수강내고정술. *대한정형외과학회지*, 31-2 : 211-217, 1996.
- 7) Bateman JE : *The Shoulder and Neck*. 413-418. Saunders, 1972.
- 8) Craig EV : *Fracture*. 3rd ed. Philadelphia, W.B.Saunders Co : PP 367-412, 1990.
- 9) DePalma AF : *Surgery of the Shoulder*. 348-359, 3rd ed. Lippincott, 1983.
- 10) Eskola A : Surgery for ununited clavicular fracture. *Acta. Orthop. Scand.*, 57 : 366-367, 1986.
- 11) Johnson EW Jr. and Collins HR : Nonunion of the clavicle. *Arch. Surg.*, 87 : 963-966, 1963.
- 12) Jupiter JB and Leffert RD : Nonunion of the Clavicle. *J. Bone and Joint Surg.*, 69A : 753-760, 1987.
- 13) Ljunggren AE : Clavicle Function. *Acta. Orthop. Scand.*, 50 : 216-268, 1979.
- 14) Moseley HF : The Clavicle : Its Anatomy and Function. *Clin. Orthop.*, 58 : 17-27, 1968.
- 15) Neer CS II : Fracture of the distal third of the clavicle. *Clin. Orthop.*, 58 : 43-50, 1968.
- 16) Neer CS II : Nonunion of the Clavicle. *J. Am. Med. Assn.*, 172 : 1006-1011, 1960.
- 17) Post M : Current concepts in the treatment of fracture of the clavicle. *Clin. Orthop.*, 245 : 89-101, 1989.
- 18) Rockwood CA : *Fracture*. 1st Ed. Philadelphia, J.

- B. Lippincott Co : 611-617, 1975.
- 19) **Rowe CR** : An atlas of anatomy and treatment of mid-clavicular fracture. *Clin. Orthop.*, 58 : 29-42, 1968.
  - 20) **Stanley D and Norris SH** : Recovery following fracture of the clavicle treated conservatively. *Injury*, 19 : 162-164, 1988.
  - 21) **Stanley D and Trowbrye EA** : Mechanism of clavicular fracture. *J. Bone Joint Surg.*, 70B : 461-464, 1988.
  - 22) **Thompson JS** : Complication of Clavicle Fractures : Complications of shoulder surgery. *Williams & Wilkins*, 154-172, 1993.
  - 23) **Weitzman G** : Treatment of Acute Acromioclavicular Joint Dislocation by a Modified Bothworth Mothod. *J. Bone Joint Surg.*, 49-A : 1167-1178, 1967.
  - 24) **Wilkins RM and Johnston RM** : Ununited Fractures of the Clavicle. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-A : 773-778, 1983.
  - 25) **Zenni EJ Jr, Krieg JK and Rosen MJ** : Open reduction and internal fixation of clavicular fracture. *J. Bone Joint Surg.*, 63-A : 147-151, 1981.