대한정형외과학회지 제28권 제1호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 28, No. 1, February 1993

# 쇄골 간부 골절의 수술적 가료

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강창수 · 편영식 · 손승원 · 송광순 · 강철형 · 민병우 · 이상학

— Abstract —

## Open Reduction and Internal Fixation of Clavicular Midshaft Fractures

**Chang Soo Kang, M.D., Young Sik Pyun, M.D., Sung Won Sohn, M.D., Kawang Soon Song, M.D., Chul Hyung Kang, M.D., Byung Woo Min, M.D., Sang Hak Lee, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea*

It has been suggested that clavicular midshaft fracture can almont always be treated by conservative methods with a high rate of healing.

The most frequent argument against operative treatment of clavicular midshaft fracture is an increased incidence of nonunion after primary open reduction.

From 1988 to 1991, twenty eight consecutive patients with moderate to severe angulation and (or) comminution of a fracture in the middle third of the clavicle were treated at our hospital, with pelvic reconstrution plate or intramedullary nailing and supplementary iliac bone graft in each instance.

Nearly all fractures were healed without complications such as infection, metal failure, neurovascular compromise and nonunion.

Early operative treatment based on our expierience and a review of the literature provides excellent results comparable to the conservative treatment in slected cases. The indications for primary open reduction and internal fixation were;

1) Modrate to severe angulation or comminution of clavicular midshaft fractures.
2) Neurovascular compromise that is progressive or fails to reverse with closed reduction of the fracture.
3) An open fracture that requires operative debridement.
4) Multiple trauma, where patient mobility is desirable and closed methods of immobi-

※ 본 논문의 요지는 1992년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.
※ 이 논문은 1992년 동산의료원 특수 과제연구비 및 계명대학교 을종연구비로 이루어졌음.

lization are impractical or impossible

**Key Words** : Clavicular midshaft fracture, Primary open reduction and internal fixation.

## 서 론

쇄골 골절은 모든 골절 중에서도 흔히 볼 수 있는 골절 중의 하나이며 타 골절과 마찬가지로 치료의 목적은 합병증 없이 골유합을 얻음과 동시에 기능소실을 최소화하는 것이다. 치료방법으로는 일반적으로 도수정복술후 석고 또는 붕대 고정 등의 비수술적 치료로 높은 유합율을 기대할 수 있다고 보고되어 왔다[1,11,16]. 쇄골 골절에 대한 수술적 치료는 그 자체가 불유합의 원인이 되는 것으로 알려져 왔으나 최근에는 수술기법의 발달로 양호한 결과들이 보고되고 있다[3,19].

저자들은 쇄골간부의 심한 전위 및 접형골편이 있는 분쇄골절시 조기에 수술적 가료를 시행한 28례의 환자에 대하여 임상분석을 시도하고 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 증례 분석

저자들은 1988년 4월부터 1991년 12월까지 계명대학교 동산의료원 정형외과학교실에서 조기에 관혈적 고정 치료하였던 성인 쇄골 간부 골절환자 28례를 대상으로 수술적 치료에 대한 분석을 시도하였다(Table 1).

### 1. 성별 및 연령분포

총 28례중 남녀의 구성비가 20 : 8이었으며 40대에서 60대가 20례로 약 70%를 차지하였다(Table 2).

### 2. 골절의 원인

총 28례중 교통사고가 14례, 넘어진 경우가 7례, 추락사고가 6례였으며 1례의 Belt injury가 있었다(Table 3).

### 3. 골절의 상태

전례에서 중등도 이상의 전위 또는 분쇄 골절의 양상을 보였으며 개방성 골절인 경우도 3례 있었다.

### 4. 동반 손상

다발성 손상을 동반한 경우가 많았으며 상완신경총 손상 등의 신결혈관 손상이 3례, 견갑골 경부의 불안정성 골절을 동반하여 견관절의 불안정성이 심한 경우도 5례 있었다(Table 4).

## 치료 및 결과

### 1. 수술적 치료의 적응증

20대 이상의 사회 활동기의 성인 쇄골 간부 골절 중에서 2주이내 수술적 가료를 시행한 경우 그 적응증을 크게 대별하면 중복되는 경우가 많았지만 다음과 같다(Table 5).

1) 중등도 이상의 전위 또는 한개 이상의 큰 접형골절이 있는 분쇄 골절 : 29례 전례.

2) 비수술적 방법으로 즉시 증상의 호전이 없는 신경 또는 혈관 손상을 동반한 경우 : 증례 3, 16, 17.

3) 개방성 골절 : 증례 3, 14, 17.

4) 다발성 손상환자 : 증례 2, 4, 5, 11, 16, 17, 3, 26, 27, 28.

### 2. 수술방법(Table 6)

전위가 심한 한개 이상의 큰 접형골편이 있는 경우에는 골절부위를 노출시킨 다음 골절부를 정복하고 금속판형(Template)을 미리 구부려(Pre-bent) 4개 이상의 나사구멍을 가진 금속판(Semi-tubular plate 또는 Pelvic reconstruction plate)을 결손부 수복(Contouring)하여 고정하였다(Fig. 1).

골절의 분쇄가 심하지 않은 전위골절에서는 Mckeever의 술식[10]에 따라 골절부위를 정복한 다음 Steinmann pin을 사용하여 골수강내 고정술을 시행하였다. 3례의 개방성 골절에서는 충분한 변

**Table 1.** Cases analysis

| Cases | Age/Sex | Diplacement[@] | Butterfly fragment[#] | Op. method[*] | Bone unin (week) | Commets[$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 40/M | (++) | (+) | S-P/SG+ T-P/BG | 20 | Delayed union |
| 2. | 38/M | (++) | (+) | P-S/BG | 7 | |
| 3. | 42/M | (+++) | (++) | T-P | 20 | Infection/BPL |
| 4. | 48/F | (++) | (−) | S-P/BG | 7 | |
| 5. | 55/M | (++) | (+) | P-S/BG | 8 | |
| 6. | 55/M | (++) | (++) | P-S/BG | 9 | |
| 7. | 26/M | (++) | (−) | S-P/BG | 10 | |
| 8. | 58/M | (++) | (+) | P-S/BG | 10 | |
| 9. | 21/F | (++) | (++) | P-S/BG | 9 | |
| 10. | 56/M | (++) | (+) | Wire+ P-S/BG | 12 | Nonunion |
| 11. | 64/M | (++) | (−) | S-P/BG | 10 | |
| 12. | 50/M | (++) | (+) | P-S/BG | 6 | |
| 13. | 43/M | (++) | (++) | P-S/BG | 7 | |
| 14. | 20/F | (+++) | (+) | K-wires | 10 | Segmental open Fx. |
| 15. | 43/M | (++) | (−) | S-P/BG | 6 | |
| 16. | 42/M | (++) | (+) | P-S/BG | 6 | |
| 17. | 41/F | (+++) | (+) | K-Wires+ | 16 | BPL. Delayed. Open Fx. |
| 18. | 47/M | (++) | (++) | P-S/BG | 7 | |
| 19. | 43/M | (++) | (+) | P-S/BG | 6 | |
| 20. | 22/M | (++) | (+) | P-S/BG | 6 | |
| 21. | 48/F | (++) | (++) | P-S/BG | 10 | |
| 22. | 51/M | (++) | (+) | P-S/BG | 10 | |
| 23. | 42/M | (++) | (−) | S-P/BG | 8 | |
| 24. | 45/M | (++) | (++) | P-S/BG | 10 | |
| 25. | 53/F | (++) | (+) | P-S/BG | 7 | |
| 26. | 42/M | (++) | (−) | S-P/BG | 8 | |
| 27. | 39/M | (++) | (+) | P-S/BG | 8 | |
| 28. | 53/F | (++) | (++) | P-S/BG | 8 | |

[@](+)=mid, (++)=moderate, (+++)=Severed displacement

[#] fragment number

[*] S-P=Steinmann pin, BG=Bone graft, T-P=Semitubular plate
P-S=Narrow reconstruction plate, +=Second operation

[$] BPL=Brachial plexus injury

연 절제술을 시행하고 상황에 따라 내고정물을 삽입하였다. 개방성 골절을 제외한 골절의 내고정시 골절부위에 장골 이식술을 추가하는 것을 원칙으로 하였다[15].

수술후에는 약 2주간 Velpeau 고정한 후 외고정을 제거하였다.

### 3. 치료결과

임상적 골유합의 기준은 골절부의 압통소실, 골절부의 동통소실, 충분한 결관절의 운동범위에 두었으며 방사선 소견상 골유합은 충분한 가골형성 및 골소주의 골절부 통과에 기준을 두었고[19] 그 기간은 최단 6주에 최장 20주까지 평균 8.6주

였다(Table 7).

골유합이 3개월 이상 지연되었던 4례는 술후 감염이 발생하였던 1례의 개방성 골절(증례 3) 및 처음 내고정이 부적절 하였다고 생각되는 3례의 경우.

**Table 2.** Age and sex distrbution

| Age | Male | Female | Cases (%) |
|---|---|---|---|
| 20–30 | 2 | 2 | 4(14%) |
| 31–40 | 3 | | 3(11%) |
| 41–50 | 10 | 3 | 13(46%) |
| 51–60 | 4 | 3 | 7(25%) |
| 61– | 1 | | 1( 4%) |
| Subtotal | 20(70%) | 8(3%) | |
| Total | 28 | 100% | |

**Table 3.** Causes of injury

| Causes | Cases (%) |
|---|---|
| Traffic accident | 14( 50%) |
| Falling down | 7( 25%) |
| Slip down | 6( 21%) |
| Belt injury | 1( 4%) |
| Total | 28(100%) |

### 4. 치료결과의 판정

치료결과의 판정은 술후 5개월에 골절부의 동

**Table 4.** Associate injuries

| | |
|---|---|
| Brachial plaxus and vascular injuries | 3 |
| Chest injury | 4 |
| Head injury | 2 |
| Scapular fracture | 5 |
| Other long bone fracture | 8 |

**Table 5.** Indications

| Indications | Cases |
|---|---|
| Displacement or communition | 28 |
| Neurova scular compromise | 3 |
| Open fracture | 3 |
| Multiple trauma | 8 |

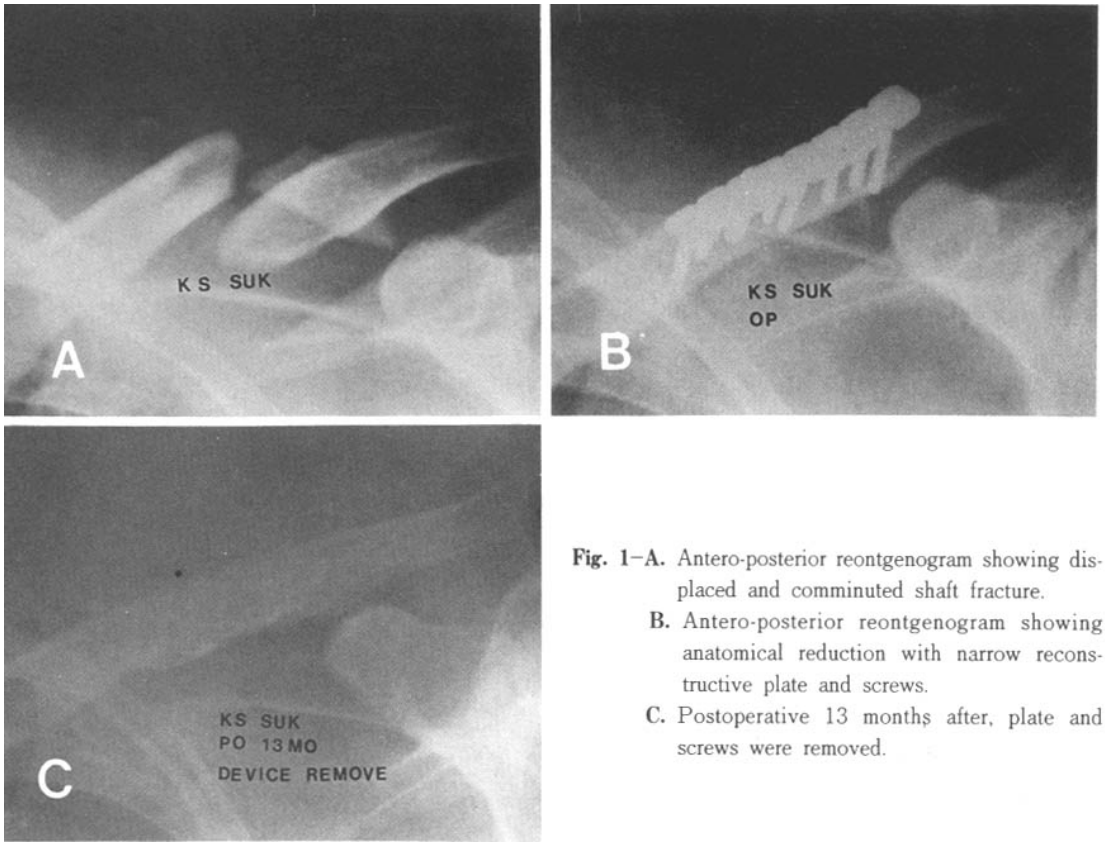


**Fig. 1–A.** Antero-posterior reontgenogram showing displaced and comminuted shaft fracture.
**B.** Antero-posterior reontgenogram showing anatomical reduction with narrow reconstructive plate and screws.
**C.** Postoperative 13 months after, plate and screws were removed.

**Table 6.** Methods of operative treatment

| Methods | | Cases | |
|---|---|---|---|
| Plate and screw fixation | Semitubular plate | 1 | 18 |
| | Narrow reconstruction plate | 17 | |
| Intramedullary fixation | | | 6 |
| Intramedullary fixation+plate and screw fixation | | | 1 |
| K-Wire or wire fixation+narrow reconstruction plate | | | 3 |
| Bone graft | | | 25 |

**Table 7.** Periods of bone union

| Periods (Weeks) | Cases |
|---|---|
| 6− 8 | 13 |
| 8−10 | 8 |
| 10−12 | 3 |
| 12− | 4 |

통, 외형상 변형, 결관절의 운동장애, 일상생활의 불편정도 및 환자의 주관적 소견에 기초를 둔 강 등의[1] 기준이 합당하다고 사료되며 이 기준에 따라 우수 이상의 증례가 82%였으며, 판정에 있어서 수상당시의 상완 신경총 손상에 의한 환자의 증상은 판정기준에서 제외하였다(Table 8).

치료결과가 나빴던 4례의 경우는 개방성 골절로 인하여 술후 감염이 발생하였던 1례(증례 3), 처음 내고정이 부적절하였다고 생각되는 3례(증례 1, 10, 17)에서 골유합을 얻기 위하여 재수술을 하였던 경우이다.

따라서 조기에 수술적 치료를 할 경우 견고한 내고정이 중요할 것으로 사료되며 개방성 골절일 경우 감염에 대한 적절한 조치가 필요할 것으로 사료된다.

### 5. 합병증(Table 9)

총 4례의 합병증이 발생하였으며 심한 개방성 분쇄 골절이었던 경우(증례 3) 충분한 변연절제술 후 금속판 내고정을 실시하였으며 술후 감염으로 인해 감염처치후 금속판 재고정 및 골이식술후 골유합은 얻었으나 치료결과는 불량하였으며 처음 어떠한 이유로든 내고정이 부적절하였다고 생각되는 경우(증례 1, 10 17)에도 역시 재수술을 시행한 다음 골유합은 얻었으나 그 치료 결과는 나빴다.

**Table 8.** Criteria of result

| | |
|---|---|
| Extellent | 20(71%) |
| Good | 3(11%) |
| Fair | 1( 4%) |
| Poor | 4(14%) |

**Table 9.** Postoperative complications

| Complications | Cases |
|---|---|
| Infection | 1 |
| Nonunion or Delayed union | 3 |
| Total | 4 |

## 결 론

쇄골 간부의 전위된 골절 및 분쇄 골절에서 조기에 수술적 치료를 시행하였던 28례의 환자에서 비교적 양호한 결과를 얻었으며 수술적 치료를 시행할 경우 견고한 내고정이 중요할 것으로 생각되며 개방성 골절일 경우 광범위한 변연 절제술 등의 감염 치료가 치료 결과에 중요한 인자로 작용할 것으로 사료된다.

## 고 찰

쇄골은 인체 내에서 최초로 골화되는 S자 모양의 뼈로서 모든 골절 중에서 5−10%를 차지하며[7] 8자형의 석고 또는 붕대 고정 등과 같은 비수술적 방법으로 고정하여 거의 합병증 없이 잘 낫는 것으로 알려져 왔다[1,4,11].

골절의 원인은 손을 집고 넘어질 때 제일 많은 것으로 보고되고 있으나[6] 최근 점증하는 각종 산업재해사고 및 교통사고로 인하여 저자의 경우에는 교통사고로 인한 고에너지 외력에 의한 골절이 많았으며 이는 성인 쇄골 간부 골절에 국한하여 본다면 지연유합이나 불유합의 원인이 되고 여타 장기의 손상을 동반하는 경우가 많다[3,5,19].

쇄골 골절의 치료에 있어서 수술적 치료는 너무 근치적인 치료방법이고 수술적 치료 자체가 불유합의 원인이 된다고 생각되어 왔으나[11,16,18] 비수술적 방법도 고정이 거의 불가능하여 외관상의 변형이나 단축 등을 유발하여 통증이 남고 기능

적인 장애를 남기는 등의 합병증이 올 수 있어[16] 모든 쇄골 골절이 비수술적 방법으로 치료될 수 있다는 생각은 잘못일 것이다.

쇄골 간부 골절에서 불유합을 초래하는 원인을 부적절한 고정, 심한 손상, 재골절 심하게 전위된 골절, 관혈적 정복술 및 금속내고정술 등의 요인이 작용할 수 있으며[15] 특히 고에너지에 의한 손상일 경우 연부조직의 광범위한 손상을 동반하여 불유합을 초래할 가능성이 많으며[18] 골절편에 의한 피부 천공을 초래하여[14] 개방성 골절을 일으킬 가능성이 많아 불유합 등의 합병증이 올 수 있다[8].

Jupiter 등에 의하여 전위된 골절의 경우 전위의 정도가 심할수록 심항 연부조직 손상 및 개방성 골절을 초래하여 불유합의 가장 중요한 요인으로 작용하므로 전위의 정도를 경도(mininum). 중등도(moderate), 고도(severe)로 분류하여 1cm 이상의 전위가 있는 골절을 중등도 이상으로 분류하였다[8].

저자의 경우에도 조기의 수술적 치료는 중등도 이상의 전위된 쇄골 골절을 대상으로 하였다 (Table 1).

조기에 관혈적 정복술 및 금속내고정술을 시행한 경우 Schwarts는[17] 13%의 불유합율을 보고하였는데 부적절한 고정이 가장 큰 역할을 하는 것으로 생각하였으며 Poignenfurst는 7%의 불유합율을 보고하였다[12]. 저자의 경우 불유합이나 지연유합술이 28례중 4례로 14% 정도이며 심한 분쇄 및 전위, 개방성 골절, 부적절한 내고정, 감염 등이 원인인 것으로 생각되었다(Table 9).

조기 수술적 치료의 적응증은 비수술적 방법으로 호전되지 않은 신경혈관손상이 동반되었을 경우, 심한 전위를 동반한 복잡 골절, 개방성 골절, 다발성 손상 환자 특히 불안정성 견갑골 골절을 동반한 경우 등에서 그 적용대상이 될 수 있다[1,15,17].

수술방법으로는 골수강내 고정술[2,10,11,19], 금속판 나사고정술[3,9,11,12], K-강선고정술 등이 있으며 저자의 경우에는 1개 이상의 접형골편을 동반한 전위된 복잡골절인 경우에는 Semitubular plate나 Narrow reconstruction plate 등의 금속판 내고정술을 시행하였고 전위된 단순골절에서는 Steinmanm pin 등을 이용한 골수강내 고정술을 시행하는 것을 원칙으로 하고, 개방성 골절일 경우에는 광범위한 변연절제술후 K-강선이나 금속판 내고정술 등의 적절한 내고정술을 시행하였다.

개방성 골절인 경우를 제외한 전례에서 장골골이식술을 추가하는 것을 원칙으로 하였다[15].

술후 합병증 또는 수술적 치료의 단점으로서는 여자의 경우 피부 반흔을 남기고 불유합 감염 등이 생길 수 있으며 내고정물 제거를 위한 이차적인 수술이 필요하다[11,13,16]. 저자의 경우 개방성 골절인 경우 1례의 예에서 감염이 발생하였으며 연부조직 손상이 광범위하고 부적절한 내고정이 되었던 경우 불유합이 3례 발생하였다. 따라서 쇄골 간부의 개방성 골절 및 광범위한 연부조직 손상이 동반된 복잡 골절인 경우 견고한 내고정 및 적절한 감염치료가 치료결과에 중요한 인자로 작용하리라 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 Pin을 이용한 쇄골 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 24-3 : 811-816, 1989.

3) 이창주, 조원호, 장호근, 민병일 : 쇄골 골절의 수술적 치료. 대한정형외과학회지, 25-1 : 117-122, 1990.

4) Bateman, J.E. : *The Shoulder and neck. pp. 413-418. Saunders Co., 1972.*

5) Campbell's Operative Orthopedics, edited by Creanshaw, A.H. pp. 989-992, Mosby, 1992.

6) Depalma, A. : *Surgery of the Shoulder, 3rd ed. pp. 348-362, Philadelphia. J.B. Lippincott, 1983.*

7) Johnson, E.W. Jr. and Collin's, H.R. : *Nonunion of the Clvavicle. Arch. Surg., 87 : 963-966, 1963.*

8) Jupiter, J.B. and Leffert, R.D. : *Nonunion of the Clavicle. J. Bone and Joint Surg., 69A : 753-760, 1987.*

9) Lipton, H.A. and Jupiter, J.B. : *Nonunion of Clavicular Fractures : Characteristics and Surgical management. Surg. Rounds Orthop. Julu., 1988.*

10) Mckeever, D.C. : *Principles and Ideals of Intrame-*

*dullary Internal Fixation, Clin. Orthop. 2 : 12, 1953.*

11) Neer, C.S. Ⅱ : *Nonunion of the Clavicle. J. Am. Med. Assn., 72 : 1006–1011, 1960.*

12) Poigenfurst, J., Reiler, T. and Fischer, W. : *Plating of Fresh Clavicular Fractures : Expierience with 600 perations. Unfallchirurgie, 14 : 26–37, 1988.*

13) Post, M. : *Current Concepts in the Treatment of Fractures of the Clavicle. Clin. Orthop., 245 : 89–101, 1989.*

14) Redmond, A.D. : *A Complication of Fracture of the Clavicle (letter). Injury, 13 : 352, 1982.*

15) Rockwood, C.A. Jr. and Green, D.P. : *Fracture in Adult, Vol. 1, Lippincott, 1991.*

16) Rowe, C.R. : *Current Concepts in the Treatment of Fractures of the Clavicle. Clin. Orthop., 245 : 89–101, 1989.*

17) Schwartz, V.N. and Leixnering, M. : *Technik and Ergebienisse der Klsavikula-markdrahtung. Zentralbl-chir., III : 640–647, 1986.*

18) Wilkins, R.M. and Johnston, R.M. : *Ununited Fractures of the Clavicle. J. Bone and Joint Surg., 65–A, 773–778, 1983.*

19) Zenni, E.J. Jr., Kreig, J.K. and Bosen, M.J. : *Open Reduction and Internal Fixation of Clavicular Fracture. J. Bone and Joint Surg., 63–A : 147–151, 1981.*