

쇄골골절의 관혈적 정복 및 내고정술후의 불유합

서정탁 · 이정섭 · 최성종

부산대학교 의과대학 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 쇄골골절의 관혈적 정복 및 내고정술후 금속판 파열 및 불유합에 대한 치료 경험을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법 : 관혈적 정복 및 내고정술을 시행했던 104예중 금속판 골절 및 불유합이 발생하여 재수술을 시행했던 9예를 대상으로 하였다. 치료 결과는 술후 5개월에 골절부의 동통, 외형상 변형, 견관절의 운동장애, 일상 생활의 불편 정도 및 환자의 주관적 소견에 기초를 둔 강 등의 기준에 의하여 평가하였다.

결 과 : 강 등의 기준에 따라 우수 2예, 양호 4예, 보통 20예, 불량 1예였으며 전례에서 재수술후 평균 14.4(12-26)주 후에 골유합을 이루었다. 합병증이 발생한 경우는 3예로 견관절 운동장애가 3예, 표재성 감염이 1예였다.

결 론 : 쇄골 골절의 수술적 치료시 골절편 양측에 3개 이상의 나사못으로 견고한 고정술이 필요하며 술후 조기 운동을 시해하여 견관절의 운동장애를 방지하여야 한다. 부득이하게 3개 이상의 나사못으로 고정을 시행하지 못하는 경우 일정기간의 부가적인 외고정술이 필요할 것으로 사료된다.

색인 단어 : 쇄골골절, 관혈적 정복 및 내고정, 불유합

서 론

S자 모양의 뼈로서 인체에서 가장 먼저 골화되며 견관절의 운동과 안정성 유지에 중요한 역할을 하고 있는 쇄골의 골절은 높은 빈도를 차지하고 있으나^{1,7)} 8자 붕대 등을 이용한 보존적 치료로 양호한 결과를

얻을 수 있고⁹⁾, 관혈적 정복 및 내고정은 오히려 불유합을 유발하는 중요한 원인이라는 견해로 신전 골절의 치료에서는 잘 사용되지 않았으나 최근에는 관혈적 정복 및 내고정을 시행한 예에서 양호한 결과들을 보여 주어 널리 사용되고 있다^{6,16)}.

저자들은 쇄골 골절의 관혈적 정복 및 내고정술후

※ 통신저자 : 서 정 탁
부산광역시 서구 아미동 1가 10
부산대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : (051) 240-7248
Fax : (051) 247-8395
E-mail : suhjt@hyowon.cc.pusan.ac.kr

금속판 파열 및 불유합에 대한 치료 경험을 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1993년 3월부터 2000년 3월까지 관혈적 정복 및 내고정술을 시행했던 104예중 금속판 골절 및 불유합이 발생하여 재수술을 시행했던 9예를 대상으로 임상적 결과를 분석하였다. 총 9예 중 남자 8예, 여자 1예였고 20대가 3예, 30대가 5예, 40대가 1예였다. 손상원인으로는 교통사고가 6예, 추락사고가 2예, 실족으로 인한 경우가 1예였다. 골절은 해부학적 위치에 따라 내측 1/3부위가 1예, 중간 1/3부위가 6예, 외측 1/3부위가 2예였으며 오구쇄골인대 손상을 동반한 경우는 2예였다. 경한 분쇄상이 있는 경우는 1예였으며 전위분쇄가 심한 골절은 8예였다. 동반손상으로는 늑골 골절 4예, 뇌좌상 3예, 견갑골 골절 1예, 하지 대퇴 및 경골 골절이 1예가 있었다.

1. 관혈적 정복 및 내고정술후 재수술까지의 기간 및 금속판 골절의 시기

평균 16.3(8-32)주에 불유합에 대하여 재수술을 시행하였으며, 금속판 골절이 있었던 5예의 경우 평균 12.4(8-20)주에 금속판 골절이 발생하였다.

2. 내고정물의 종류 및 나사못 개수

불유합이 발생했던 9예는 반압형 금속판을 사용한 경우가 5예, 재형성 금속판을 사용한 경우가 3예, 골수강내 골수정을 사용한 경우가 1예였다. 반압형 금속판을 사용한 5예 전례에서 골절선의 양측에 각각 2개의 나사못으로 고정되었으며 재형성 금속판을 사용한 3예중 2예에서는 골절선의 양측에 각각 2개의 나사못을 고정된 경우였으며 1예에서는 각각 3개의 나사못으로 고정되었다.

불유합이 발생했던 9예에서 골절선의 양측에 2개의 나사못으로 고정을 시행한 경우가 7예 있었으며 부가적으로 철사를 사용하여 고정을 시행했던 경우가 2예 있었다.

3. 불유합의 형태 및 금속판 골절

불유합이 발생했던 9예중 8예는 비후성 불유합이었으며 1예는 위축성 불유합이었다. 반압형 금속판을 사용한 5예에는 비후성 불유합 소견이 관찰되었고, 재형성 금속판을 사용한 경우에는 2예에서 비후성 불유합 소견이, 1예에서는 위축성 불유합 소견이 관찰되었다. 재형성 금속판을 사용한 1예에서 발생한 위축성 불유합은 초기 수상후 8차 붕대를 이용하여 고정을 시행한 후 골유합에 실패하여 관혈적 정복 및 내고정을 시행한 경우로 골절선의 양측에 각각 3개의 나사못으로 견고한 고정을 시행한 경우였다.

불유합과 함께 금속판 골절이 발생했던 5예중 반압형 금속판을 사용했던 경우가 4예, 재형성 금속판을 사용했던 경우가 1예였는데 5예 모두 골절선 양측에 2개의 나사못으로 고정된 경우였다. 금속판 골절선은 5예 모두에서 쇄골의 골절선과 일치했다.

불유합이 발생한 9예중 동통을 호소한 경우는 8예였다. 재형성 금속판을 사용하여 위축성 불유합이 나타났던 1예에서는 동통을 호소하지 않았다.

4. 치료 및 술후 처치

이미 시행되어 있던 절개선을 따라 절개를 가한 후 내고정 금속판 및 골수정을 제거하고 S자 모양의 쇄골에 맞게 금속판을 구부려 고정을 시행하였으며 가능한 골막 손상을 줄이기 위해 과도한 골막 분리를 피하였으며 나사고정시 혈관 손상을 피하기 위해 천공시 쇄골하에 주걱을 삽입하여 시행하였고 정확한 나사 길이를 측정하여 고정을 하였다. 이때 골절선의 양측에 3개 이상의 나사못 고정을 원칙으로 하였다. 금속판 고정후 전례에서 골반골에서 자가골을 채취하여 골이식을 시행하였다.

술후 처치로는 술후 약 1주일간 팔걸이로 고정후 동통이 소실되면 견관절 운동을 시작하여 점차 운동 범위를 증가시켰다.

5. 결과의 판정

골 유합의 판정은 임상적으로 압통 및 동통없이 견관절 운동이 가능해지고 방사선 소견으로는 가골이 골절부의 상하 모두 연결되거나 가골 형성이 없는 경우는 골절선이 없어지고 골소주가 골절부를 통과하는 때로 정하였다.

불유합은 만 6개월 경과시까지 골절이 유합되지 않을 뿐 아니라 최근 3개월간 골절의 유합이 더 진행하지 않는 경우로 하였다.

치료결과 판정은 수술 후 5개월에 골절부의 동통, 외형상 변형, 견관절의 운동장애, 일상생활의 불편 정도 및 환자의 주관적 소견에 기초를 둔 강의 기준에 의하여⁴⁾ 상기증상이 전혀없는 경우를 우수, 한가지 증상만 나타난 경우를 양호, 두가지 증상이 나타난 경우를 보통, 세가지 이상 나타난 경우를 불량으로 하였다.

결 과

강 등⁴⁾의 기준에 따라 우수 2예, 양호 4예, 보통 2예, 불량 1예였으며 전례에서 재수술 후 평균 14.4(12-26)주에 골유합을 이루었다. 합병증이 발생한 경우는 3예로 견관절 운동장애가 3예, 표재성 감염이 1예였다.

고 찰

쇄골골절은 인체에서 흔히 발생하는 골절의 하나로 8자 봉대 등을 이용한 보존적인 치료가 주로 적용되어왔고 대부분 합병증 없이 좋은 결과가 얻어진다고 알려져 왔으며 또한 관혈적 정복 및 내고정은 오히려 불유합을 유발하는 중요한 원인이라는 견해와 함께 신선헌골절 치료에서는 기피되어져 왔다^{9,15)}.

그러나 보존적 치료를 적용했다가 불유합이 되어 증상이 있는 경우나, 상완 신경총, 쇄골하 정맥 등의 신경 혈관 손상이 동반된 골절, 오구쇄골인대 손상이 동반된 원위부 골절, 개방성 골절, 심한 분쇄상 및 각형성이 동반된 골절, 장기간 침상 안정을 요하는 동반 손상이 있는 경우 또는 다른 질환이 동반된 환자 등에서 관혈적 치료가 적용이 되는 것이 치료관행이었으나¹⁶⁾ 최근 고 에너지 손상에 의한 쇄골골절이 증가하여 비수술적 방법으로 고정이 불안정한 경우가 많고, 골유합을 위해 오랜 기간 동안의 고정이 필요하며, 불안정한 정복 및 고정으로 인한 부정유합 및 불유합, 동통 및 운동장애, 외견상 변형이나 단축 등

을 유발하여 통증이 남고 기능적인 장애를 남기는 등의 합병증이 올 수 있어^{5,14)} 모든 쇄골 골절에서 비수술적 치료가 더 좋은 결과를 가져오는 것은 아니다. Rowe 등¹³⁾에 의하면 성인에 있어 쇄골골절은 심한 동통과 불안정한 정복 및 고정으로 인하여 신경혈관 손상, 부정유합 및 외형상 변형을 초래 할 수 있기 때문에 쇄골 중간 1/3골절을 외부 고정만으로 치료한다는 것은 거의 불가능하다고 하였다. 또한 적절한 자세유지의 어려움과 조기 사회생활 복귀의 요구로 인해 환자의 수술적 치료의 요구도 증가되고 있다.

쇄골골절의 불유합은 약 0.1-1.9%로 매우 골유합이 양호한 골절로 알려져 왔다^{3,4,8,9,12,13)}. 그러나 수술적 치료를 할 경우 Neer에⁹⁾ 의하면 2235골절중 비관혈적 치료시 약 0.1%에서 불유합이 발생하였지만 관혈적 치료 후에는 약 4.6%에서 불유합을 나타냈다고 하였고 Rowe도¹³⁾ 690쇄골골절에서 비관혈적 치료 후 약 0.8%정도 불유합이 발생하였으나 수술적 치료 후에는 약 3.7%의 불유합을 보고하였으나 수술적 기법의 발전으로 쇄골골절의 일차적인 관혈적 치료후의 불유합은 현저하게 감소되고^{3,10,16)} 오히려 보존적 치료로 골절 유합이 지연되거나 어려울 것으로 예상되는 환자에서 조기에 수술을 시행하여 총 고정시간을 단축하는 것이 바람직하다.

쇄골 골절의 수술적 치료후 불유합의 유발요인으로는 손상 정도가 심한 골절, 원위부 골절, 전위가 심한 골절, 부적절한 내고정, 관혈적 정복 및 내고정 등을 들 수 있다. 수술적 치료시에 불유합의 발생빈도가 높아서 수술 자체를 불유합의 주요 원인으로 생각해야 한다는 주장에 대해서는 일단의 논란이 있다. Zenni 등¹⁶⁾은 수술 자체가 원인이라기 보다는 내고정의 실패가 문제이며 AO식의 DCP나 골수정 등을 사용한 내고정을 하면 불유합이 거의 없다고 하였으며 불유합은 골절부의 과다노출로 인하여 심한 골막박리와 연부조직에 손상에 그 원인이 있다고 주장하였다. Johnson은³⁾ 수술 후 발생한 불유합의 원인은 부적절한 내고정, 국소적인 조직손상, 연부조직의 박리, 골편 소실 및 감염이라고 하였고 Paffen-Jansen의¹¹⁾ 경우는 1400예 중 73예를 K-강선의 골수강내 핀고정과 환상 강선 결박을 이용하여 치료한 결과 2예(3%)의 불유합을 보였고 Zenni 등¹⁶⁾은 800예중 25예를 관혈정복하여 과도한 골막박리를 피하고 골수강내 고정

을 하여 치료한 후 불유합이 1예도 없었다고 강조하였으며 불유합의 원인이 골절부의 과다 노출로 인한 심한 골막 박리와 연부조직 손상에 있다고 했다. 저자들의 경우 쇄골골절의 치료로 관혈적 정복 및 내고정을 시행한 104예중 9예에서 불유합이 발생했다. 그 9예중 재형성 금속판을 이용하여 골절선의 양측에 각각 3개의 나사못으로 고정한 후 위축성 불유합이 발생했던 1예를 제외하면 8예에서 비후성 불유합이 생겼으며, 불유합과 함께 금속판 골절이 있었던 경우가 5예, 금속판으로부터 나사못이 빠져 나오는 소견이 관찰된 경우가 2예 있었는데 이것은 부적절한 내고정을 의미하는 것으로 사료되었다(Fig. 1-A,B,C,D).

불유합의 수술방법은 부분 혹은 전 쇄골 절제술, 철선 혹은 나사못 고정, 골수강내 Pin고정, 금속판 고정 등 여러 가지가 보고되었다. 중간 1/3의 쇄골골절 불유합에서 골절제술은 기능장애를 유발할 수 있고 철선이나 금속나사를 이용한 단순한 고정은 쇄골의 회전운동으로 인한 안정성의 결여로 부적절한 고정이 되기 쉽다⁷⁾. 과거에 골수강내 Pin고정과 함께 골이식술을 하는 방법은 내고정 자체의 부적절함 이외에도 쇄골자체의 해부학적 특징인 S장 모양의 굴곡으로 인한 술기상의 어려움이 있고, 때로는 강선이 휘거나 절단되며, 부러진 강선이 체내에 이동하는 등 여러 문제점이 보고되었다^{7,8)}. 반면에 금속판을 이용한 내고정과 골이식술의 병용요법은 튼튼한 내고정으로 초기에 견관절 운동을 시킬 수 있어 쇄골골절의 관혈적 정복 및 내고정후 불유합은 대부분의 경우에 견고한 내고정과 골이식으로 치료를 한다.

간부 골절의 불유합은 견고한 AO식 내고정과 자가골이식이 가장 많이 사용되는 방법이며, 6-7개 구멍의 압박금속판과 나사못, 재형성 금속판과 나사못 등이 사용된다. Eskola 등²⁾은 AO식 내고정과 자가골이식으로 10주 내에 100%의 골유합을 얻을 수 있다고 보고하였다. 원위부 골절의 불유합은 금속판을 이용할 경우에 원위 골편의 고정을 위하여 나사못 외에도 철사를 추가하여 보완할 수도 있다.

근위부 골절의 불유합은 종격동의 주요혈관을 다칠 위험이 있으므로 골수정보다는 압박 금속판으로 고정하는데, 근위 골편이 작아서 견고한 고정이 어려운 경우에는 수술 후 견관절수지상 석고로 외고정을 추가하는 것이 안전하다.

저자들의 경우 관혈적 정복 및 내고정후 발생했던 불유합에 대하여 골절편 양측에 3개이상의 나사못으로 견고한 고정을 시행하였으며 견관절의 운동장애를 방지하기 위하여 술후 조기운동을 권장하였다. 관혈적 정복 및 내고정술 후 발생했던 9예 전례에서 골유합을 이루었으며 임상적으로 만족한 결과를 얻었다.

요 약

최근 고 에너지 손상에 의한 쇄골 골절의 증가와 함께 비수술적 방법으로 인한 불안정한 고정, 장기간의 고정, 부정유합 및 불유합, 동통 및 운동장애, 외견상 변형이나 단축 등을 유발하여 기능적인 장애를 남기는 등의 합병증이 올 수 있어 일부 쇄골 골절에서 수술적 치료를 사용하고 있으나, 비수술적 치료보다 불유합의 빈도가 높은 만큼 골절편 양측에 3개이상의 나사못으로 견고한 고정을 시행하여야 하며 술후 조기운동을 시행하여 견관절의 운동장애를 방지해야 한다. 심한 분쇄 골절이나 내측 1/3 골절에서와 같이 부득이하게 골절선의 양측에 각각 3개이상의 나사못으로 고정을 시행하지 못하는 경우 팔걸이나 견수상석고(협조가 되지 않는 경우) 등으로 일정기간의 부가적인 외고정술이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Ernest G: The Embryology of the Clavicle. *Clin. Orthop*, 58: 9-16, 1968.
- 2) Eskola A, Vainionpää S and Myllynen P: Surgery for ununited clavicular fracture. *Acta Orthop Scand*, 57: 366-367, 1986.
- 3) Johnson EW Jr and Collins HR: Nonunion of the Clavicle, *Arch Surg*. 87: 963-966, 1963.
- 4) Kang KS, Ahn JI, Oh HY, Kang YS, and Lee SJ: Clinical study of clavicle fracture. *J of Korean Orthop Assoc*, 19(2): 367-372, 1984.
- 5) Kwon KW and Ahn DJ: A clinical study on surgical treatment of clavicular nonunions. *J of Korean*

Fig 1-A. Preoperative plain radiograph showing left clavicle mid 1/3 fracture.

1-B. Postoperative plain radiograph showing open reduction and internal fixation using semitubular plate & wire.

1-C. Plain radiograph checked 10 weeks after operation showing semitubular plate fracture & nonunion

1-D. Plain radiograph checked 5 months after reoperation showing bone union. A clinical score of this patient was excellent

Orthop Assoc, 22(5): 1127-1131, 1987.

- 6) **Lee CJ, Cho WII, Chang HC and Min BI:** Operative treatment of the diaphyseal fractures of clavicle (Fresh fracture and symptomatic delayed union or nonunion). *J of Korean Orthop Assoc*, 25(1): 117-122, 1990.

- 7) **Ljunggren AE:** Clavicle Function. *Acta Orthop Scand*, 50: 216-268, 1979.

- 8) **Marsh HO and Hazarian E:** Pseudoarthrosis of the Clavicle. In Proceeding of Americal, British, Australian, New Zealand, and South African orthopedic Association. *J Bone and Joint Surg*, 52-B: 739, 1970

- 9) **Neer CS II:** Nonunion of the Clavicle. *J Am Med*

Assn, 172(10): 1006-1011, 1960.

- 10) **Neviaser RJ, Neviaser KS, Neviaser TJ and Neviaser JS:** A simple technique for internal fixation of the clavicle. A long term evaluation. *Clin Orthop*, 109: 103-107, 1975.

- 11) **Paffen PJ and Jansen EWL:** Surgical treatment of clavicular fractures with Kirschner wires: A comparative study. *Arch Chir Neerlandicum*, 30: 43-53, 1978.

- 12) **Rockwood, CA, Green DP, Bucholz RW and Heckman JD:** Fractures in Adults. 4th ed, Philadelphia *J.B Lippincott-Raven Co*, 1109-1161, 1996.

- 13) **Rowe CR:** An atlas of anatomy and treatment of

clavicle in adult. *Clin Orthop*, 58: 29-42, 1968.

- 14) **Rowe CR**: Current concepts in the treatment of fractures of the clavicle. *Clin Orthop*, 245: 89-101, 1989.

- 15) **Yun YH**: Fractures of the clavicle. *J Korean Soc*

Fractures, 6(2): 187-195, 1993.

- 16) **Zenni EJ Jr, Krieg JK and Rosen MJ**: Open reduction and internal fixation of clavicular fractures. *J Bone and Joint Surg*, 63-A: 147-151, 1981.

Abstract

Nonunion after open reduction and internal fixation of clavicle fractures

Jeung-Tak Suh, M.D., Jung-Sub Lee, M.D. and Sung-Jong Choi, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Pusan National University, Pusan, Korea*

Purpose : To report our experiences of treatment with reviewing literatures and articles about the fractures of plate and nonunion after open reduction and internal fixation of clavicle fracture.

Materials and Methods : 9 cases among 104 cases of clavicle fractures of reoperation due to the fractures of plate or nonunion after open reduction and internal fixation were included. Treatment results were analyzed after 5 months in regard to fracture site pain, gross deformities, limitation of movement of shoulder, discomfortness of casual activity, and patients personal satisfaction.

Results : According to the criteria of Kang et al 9 cases were classified into excellent 2 cases, good 4 cases, fair 2 cases, poor 1 case. All cases showed bone union average 14.4(12-26) weeks after reoperation. 3 cases of complications were 3 limitation of movement of shoulder, 1 superficial wound infection.

Conclusion : In operative treatment of clavicle fracture more than three screws in both side of fracture line shoulder be fixated and early exercise of shoulder motion seemed to be needed. In cases of less than three screw fixated, additional external protection is thought be necessary.

Key words : Clavicle fracture, Open reduction and internal fixation, Nonunion

Address reprint requests to _____

Jeung Tak Suh

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Hospital

1-10, Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan (602-739)

Tel : 051-240-7248

Fax : 051-247-8395

E-mail : suhjt@hyowon.cc.pusan.ac.kr