

쇄골 골절 불유합에서 내고정 및 골이식을 이용한 치료

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

전철홍 · 김상수 · 심대무 · 이병창 · 최인용

— Abstract —

The Clavicular Nonunion Treated by Internal Fixation and Bone Graft

Churl Hong Chun, M.D., Sang Soo Kim, M.D., Dae Moo Shim, M.D.,
Byung Chang Lee, M.D., In Yong Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Won Kwang University, Iri Korea

The clavicular nonunion is uncommon, but when it does occur, it can make many difficult problems. We reviewed 22 patients with nonunion of a clavicular fracture treated by internal fixation and bone graft in our hospital from October, 1985 to July, 1991. 19 patients were atrophic nonunion, and 3 patients were hypertrophic nonunion. Time to follow-up averaged 1 year 4 months (range 8 months to 29 months).

The results were as follows ;

The average duration of radiologic union was 10.5 weeks. Furthermore, the most common cause of nonunion was unreduced displaced fragment and the complications were frozen shoulders in 2 cases, fixation loss in 2 cases and metal failure in 1 case.

We recommend that the procedure of choice of symptomatic clavicular nonunion seemed to be rigid internal fixation with plate and 4 or more screws, and bone graft. It provides good stability at the nonunion site and permits early mobilization of patients with excellent functional results.

Key Words : Clavicle, Nonunion, Internal Fixation, Bone graft.

I. 서 론

쇄골 골절은 모든 연령에서 흔히 발생하는 골절 중의 하나이며 전위 및 연부조직의 손상이 비교적 적어 치료에는 큰 어려움이 없으나, 일단 발생한 쇄골

의 불유합은 치료가 어렵고 그 치료방법에 대해서도 여러가지 의견이 제시되고 있다. 그 방법으로는 보존적 요법, threaded K-wire, Steinmann pin을 이용한 골수강 내고정, 또는 금속판을 이용한 내고정 및 골이식 등을 시행하여 골유합을 얻을 수 있는 것으로 알려져 있으나, 근래에는 금속판을 이용한 내고

정 및 골이식술의 병행 요법이 좋은 방법으로 이야기되고 있다.

저자들은 1985년 10월부터 1991년 7월까지 원광대학 병원 정형외과에서 쇄골 골절에 대하여 보존적 치료 또는 수술적 치료후 불유합이 발생되어 내원한 22명의 환자의 동통 및 변형 등의 불유합 증상의 해결을 위하여, 금속판 내고정 및 골이식술을 시행하여 평균 1년 4개월간 추시한 바, 해부학적 및 임상적인 좋은 치료 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연령, 성별 및 빈도

총 22례중 남자가 19례, 여자가 3례로, 남자에서 높은 발생율을 보였고, 연령별 발생 빈도는 20세 이하에서는 발생하지 않아 보존적 치료에 잘 반응하는 것으로 생각되며, 20세 이후에는 각 연령별로 유사한 빈도를 보이나 비교적 활동기인 30대에서 7례(32%)로 가장 높은 빈도를 보였다.

불유합의 빈도를 보면, 1985년 10월부터 1991년 7월까지 본원을 방문하였던 쇄골골절 환자는 총 804명이었으며, 이중 보존적 치료를 시행하였던 환자는 717명(89.2%)이었고, 수술적 가료를 시행하였던 환자는 87명(10.8%)이었다. 보존적 치료를 시행후 불유합이 발생하였던 환자는 19명(2.6%)이었으며 수술적 가료후 불유합이 발생한 환자는 3명(3.5%)이었다.

2. 골절의 원인 및 손상의 정도

총 22례중 17례(77%)가 교통사고, 4례가 낙상, 1례가 직접 외력에 의한 것이었으며, 손상 정도는 Sakellaride 분류¹²⁾에 의하여 분석한 결과 고도의 손상이 12례, 중증도의 손상이 6례, 경도의 손상이 4례이었고 대부분의 경우에서 수상 당시 동반 손상을 가지고 있었다(Table 1).

3. 골절의 부위 및 불유합 상태

총 22례중 중간 1/3 부위가 19례로 대부분을 차지하였으며 외측 1/3 부위는 3례이었다. 보존적 치료를 시행하였던 환자의 근위 및 원위 골편간의 간격은 평균 11.5mm로 심한 전위를 보이고 있었고 불유

Table 1. Severity of Injury by Sakellaride

Severity	No. of Patients
Severe	12
Moderate	6
Mild	4
Total	22

합의 상태는 Weber와 Cech¹⁵⁾에 의한 분류상 위축성 불유합이 19례, 비후성 불유합이 3례이었다.

4. 수술 대상

전 치료로는 보존적 치료를 시행하였던 19명과 수술적 치료를 시행한 환자 3명이, 수상후 16주가 경과하였음에도 골유합을 얻지 못하여, 불유합에 따른 증상을 호소한 22명에서 금속판 내고정 및 골이식술을 시행하였다. 수술을 시행하기까지의 기간은 최소 16.2주에서 최장 27주로 평균 18.2주의 기간이 소요되었으며, 불유합으로 인한 환자의 주소는 동통이 16례로 가장 많았고, 골절 부위의 이상 운동 및 염발음이 3례, 외관상 심한 변형이 3례이었다. 이 중 1례에서는 상완 신경총 마비가 동반되어 동측 상지의 운동 및 감각 소실을 보였다.

22례 쇄골 골절의 불유합에서 보전적 치료 방법은 8자 봉대법 고정 7례, 쇄골 석고 고정술 7례, 동반 손상으로 인하여 고정을 시행하지 못하였던 경우는 5례이었으며 불유합이 발생한 수술적 방법은 K-강선 고정술 1례, semitubular 금속판 고정술 2례이었다.

5. 수술 소견 및 방법

수술 소견상 3례에서 연부조직의 삼입소견을 관찰할 수 있었고, 1례에서는 삼입 골편에 의한 불유합 소견이 관찰되었으며, 전 2례에서 섬유성 조직이 골편 사이에 존재하였고, 위축성 불유합의 소견을 보였던 경우가 19례, 비후성 불유합 소견을 보인 경우가 3례이었다(Table 2).

수술 방법은 비후된 부위 및 삼입된 섬유조직을 제거한 후, 가능한 한 쇄골의 해부학적 길이를 유지한 상태로 쇄골의 상연의 형상을 따라 금속판을 이용하여 내고정술을 시행하고 골이식술을 시행하였다. 12례에서 semitubular 금속판을, 10례에서 miniplate를 사용하였고, 나사못 고정은 골절단으로부터 최소

Table 2. Type of Nonunion

	Atrophic	Hypertrophic	Total
Conservative	18	1	19
Operative	1	2	3
Total	19	3	22

Table 3. No. of Fixation Screws

Prox./distal	Semitubular plate	Miniplate
2/2	5	3
2/3	3	3
3/2	3	
3/3		4
3/4	1	
Total	12	10

Prox.: Proximal

5mm 이상 간격을 두고 삽입하였으며, 견고한 고정 이 가능하도록 한 골절면에 최소한 2개 이상의 나사못을 이용하여 고정하였다(Table 3). 고정후 발생한 골 결손부위에는 충분한 자가골 이식을 시행하였는데 이 중 19례에서 장골 이식을, 비교적 적은 골결손을 보인 3례에서는 골절부의 가골을 이용한 골이식을 시행하였다.

수술후 처치로는 차이상 치유시까지 Velpeau 붕대 또는 sling & swathe 붕대를 이용하여 보호하였으며, miniplate를 사용한 경우에는 평균 3.2주, semitubular 금속판을 사용한 경우에는 평균 3.6주간 고정 한 후, 보다 간편한 삼각건을 이용하여 약 3주간 보호하면서 90° 이상의 파괴전은 제한한 상태로, 조기 건관절 운동을 허용하여 건관절 부위의 강직을 예방하고자 하였다.

III. 결 과

골유합의 판정은 방사선 사진상 가골에 의해 골절부의 간격이 소실되고 골소주가 골절부를 교차할 때를 기준으로 하여 분석한 결과, semitubular 금속판을 사용하였던 군에서 11.4주, miniplate를 사용하였던 군에서 9.5주 양호한 골유합 소견을 보여, miniplate를 사용하였던 경우에서 보다 조기에 골유합을 얻을 수 있었다. 골유합후 해부학적 채골의 길이를 건축과 비교한 결과, 18례에서 3mm 미만의 차이를 보였으며 3례에서 5mm, 그리고 심한 골 결손 및 분

쇄상 골절을 보인 1례에서 11mm의 차이를 보였다.

치료 결과는 판정을 강등¹⁾의 기준인 동통, 변형, 관절 운동의 제한, 주관적 증상 및 일상 생활의 제한의 요소로 판정한 바, 상기 요소가 전혀 존재하지 않을 시 우수, 1개 존재할 시 양호, 2개 존재할 시 보통, 3개 이상 존재할 시 불량으로 판정하였다. 그 결과 Semitubular 금속판을 사용한 군에서의 치료 결과는 우수 3례, 양호 7례, 보통 2례이었으며, miniplate를 사용하였던 군의 결과는 우수 4례, 양호 5례, 보통 1례로 임상적으로는 두 군간의 유의한 차이점은 보이지 않았다(Table 4).

술후 합병증으로는 건관절 강직이 2례에서 발생하였으며, semitubular 금속판을 사용한 경우에서 금속판 파손이 1례, semitubular 금속판을 사용한 경우에서 나사못 이완이 2례 발생하였다(Table 5). 건관절

Table 4. Clinical Results by Kang K.S.

Results	Semitubular plate	Miniplate
Excellent	3	4
Good	7	5
Fair	2	1
Poor		

Table 5. Complications

Frozen shoulder	2
Metal failure	1
Screw loosening	2
Total	5

운동 제한은 재활 치료후 호전되었으며, 금속판 파손 1례는 miniplate를 이용한 재수술을 실시하여 골유합을 이루었고, 나사못 이완이 발생한 2례는 Velpeau 붕대를 각각 3주, 4주간 추가 실시하여 골유합을 이루었다.

IV. 증례 보고

증례 1

40세 남자 환자로 교통사고로 인하여 좌쇄골 중간부 1/3의 분쇄 골절이 발생하여, 채골 석고 고정으로 17주간 보존적 치료를 시행하였으나 불유합이 발

생하여, 관혈적 정복 및 miniplate 고정과 골이식을 시행하여 술후 9주만에 골유합을 얻을 수 있었다. 수술 소견상 삼엽 골편에 의해 불유합이 초래한 것으로 사료되었으며, 추시 1년 7개월상 동통 및 견관절 운동 장애가 없는 우수의 임상적 결과를 얻었다 (Fig. 1),

- Fig. 1-A.** A 40 years old man with comminuted Fx. of clavicle.
B. Shoulder spica was done, but failed.
C. Operation with miniplate and bone graft was done.
D. At 19 months later, the Fx. was well united and miniplate was removed.

증례 2

26세 남자 환자로 추락사로 인하여 우쇄골 중간부 1/3 골절이 발생하여, 관혈적 정복 및 semitubular 금속판을 이용한 내고정술을 실시하였으나 술후 16주만에 금속판 파손이 발생되어 miniplate 고정과 골이식을 시행하여 치료한 환자로, 재수술후 14주에 골유합을 이루었으며, 8개월간 추시 결과 간헐적 동

- Fig. 2-A.** A 26 years old man with Fx. of clavicle.
B. Semitubular plate fixation was done.
C. At 16 weeks later, metal failure was developed and reoperation with miniplate and bone graft was done.
D. At 8 months later, the Fx. was well united and result was good.

통을 호소한 바 양호의 결과를 얻었다(Fig. 2).

V. 고 찰

쇄골은 인체에서 막내 골화를 거치는 유일한 장골로 피하 근접부에 위치하고, 2층 굴곡을 이루는 특이한 형태를 취하는 해부학적인 특징을 가지며, 그 기능은 근육 부착부로서의 작용, 관절 운동, 주요 신경 및 혈관의 보호 및 미용적인 효과에 관여한다^{3, 6, 19)}. 따라서 쇄골은 인체에서 가장 흔히 골절되는 골이며 모든 골절의 5-10%를 차지하지만^{3, 8)}, 임상적으로 쇄골 골절은 연부조직의 많은 부착과 그로 인한 풍부한 혈액 공급으로 재생력이 뛰어나 다양한 보존적 요법에 의하여 대부분 골유합을 이루며, 쇄

골 골절의 약 0.1—1.9% 정도에서 불유합이 합병하는 것으로 알려져 있다.^{5,8,9,11,13)}

일반적으로 쇄골 골절후 불유합의 정의는 다양하나^{5,10,16)}, 저자들의 경우에는 Sakellaride¹²⁾의 정의에 의거하여 수상후 16주 경과시 불유합으로 간주하였다.

Neer⁹⁾에 의하면 쇄골 골절 환자중 수상후 보존적 치료를 시행하였던 경우에 0.1%, 일차적 수술 치료를 시행한 경우에 4.6%의 불유합의 발생 빈도를 보고하면서, 불유합의 중요한 위험 인자로 일차적 수술적 치료를 주장하였다. 그러나 수상후 수술적 치료를 시행한 경우는 보다 복잡한 골절이며 일차 수술 당시 연부조직의 추가 손상 및 견고하지 못한 고정동도 중요한 인자로 작용하기 때문에 두 군간의 불유합 발생 빈도의 비교는 불가능할 것으로 사료되며, 오히려 최근에는 수술적 기법의 발달로 인하여 수술적 치료가 보존적 치료보다 양호한 결과를 얻을 수 있다는 보고도 있다²⁾.

쇄골 골절의 불유합에는 여러 인자가 복합적으로 작용하며 Sakellaride¹²⁾에 의하면 손상의 정도, 일차 관혈적 정복, 고정 기간, 골절편의 전위 정도 및 골절의 위치가 주된 인자로 작용한다고 하였으며, Manske와 Szabo⁶⁾에 의하면 연부조직의 삽입도 불유합의 중요한 인자로 작용한다고 하였다. 저자들의 경우 보존적 치료를 시행후 불유합이 발생한 빈도는 2.8%이었으며, 그 원인으로는 두 골편간의 전위가 평균 11.5mm로 불완전 정복에 의한 심한 전위로 불유합이 발생한 경우가 가장 많았고, 3례에서는 연부조직의 삽입, 1례에서는 분쇄 골절로 인한 삽입 골편이 불유합의 원인으로 사료되었다. 또한 저자들에서 수술적 가료후 불유합이 발생한 빈도는 3.5%이었으며, 이는 술후 고정기간의 단축 및 동측 상지의 조기 부하가 원인인 것으로 사료되었다.

쇄골 골절 불유합 발생시 대부분의 경우 동측 상지 사용으로 인한 동통, 염발음, 견관절 운동장애, 외관상 기형 및 상완 신경총 압박 손상 등의 증상을 보이게 되는데, 저자들의 경우에는 동통이 18례, 외관상 기형이 5례, 염발음이 3례로 동통이 가장 흔한 주소이었으며, 상완 신경총 손상을 동반한 1례를 제외하고는 신경 압박 증상을 호소하지 않았다. 불유합의 상태는 Weber와 Cech¹⁵⁾에 의한 분류상 위축성 불유합이 19례, 비후성 불유합이 3례로 위축성 불유

합이 더욱 많은 빈도를 보였는데, 이는 불유합의 원인이 주로 심한 전위에 의한 것이었기 때문인 것으로 생각되었다.

불유합에 대한 치료에는 보존적 치료부터 다양한 방법의 수술적 치료, 즉 부분 쇄골 적출술, 강선 또는 나사못 고정, 골수강내 고정 또는 금속판 내고정 및 골이식을 시행하는 방법들이 사용되어 왔으며, 각각의 장단점은 있으나 Edvardsen과 Odegard⁴⁾는 쇄골 불유합에 대한 금속판 내고정 및 골판 이식술의 좋은 결과를 발표하였으며, Marsh와 hazarian⁷⁾은 골수강내 고정 및 골이식술이 가장 좋은 수술 방법이라고 주장하였고, Thompson과 Batten¹⁴⁾은 AO 방법에 의한 견고한 금속판 내고정 및 골이식술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하고 있다. 수술의 적응증에 대해서는 논란이 되고 있으나, 저자들은 수상후 최소 16주 경과후에도 불유합의 소견을 보이며 증상을 호소하는 환자를 대상으로 하였다. 그 중 금속판 내고정이 가능한 환자, 즉 중간 1/3 부위 및 외측 1/3 부위 불유합에 대하여 Semitubular 금속판 또는 miniplate를 사용하여 쇄골의 해부학적 형태에 맞추어 굴곡한 후, 하나의 골절편에 최소 2개 이상의 나사못을 이용하여 고정하였으며, 비후된 골 및 연부조직 제거후 발생한 골 결손부위와 골절 부 하면에 장골 자가골 이식을 19례에서 시행하였고, 골 결손이 적은 3례에서는 제거된 가골을 이용한 골이식을 시행하였다.

VI. 결 론

원광대학교 의과대학 정형외과학 교실에서는 금속판 내고정 및 골이식을 이용하여 치료한 쇄골 골절 불유합 환자 22례에 대하여 평균 1년 4개월간 추시 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

보존적 치료를 시행후 발생한 불유합의 원인으로 불완전 정복에 의한 골편의 전위가 가장 많았으며, 수술후 발생한 불유합의 원인으로는 고정 기간의 단축과 상지의 조기 부하가 원인으로 생각되었다. 방사선적 골유합은 술후 평균 10.5주에 얻었으며 전례에서 보통 이상의 좋은 임상적 결과를 얻었고, 합병증으로는 견관절 부분 강직이 2례, 금속 파손이 1례, 나사못 이완이 2례에서 발생하였다. 따라서 저자들은 쇄골 골절 불유합의 치료에서 근위 및

원위 골절편에 최소한 2개 이상의 견고한 나사못 고정 및 골이식술을 시행하는 것이 좋은 치료방법으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 강군순, 안재인, 오학윤, 강영수, 이승진 : 쇄골 골절에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 19-2 : 367, 1984.
- 2) 이창주, 조원호, 장호근, 민병일 : 쇄골 골절의 수술적 치료. 대한정형외과학회지, 25-1 : 117-122, 1990.
- 3) Abbott, L.C. and Lucas, C.B. : *The Function of the clavicle ; Its Surgical Significance*. Ann. Surg., 140 : 583-599, 1954.
- 4) Edvardsen, P. and Odegard, O. : *Treatment of Post-traumatic Clavicular Pseudoarthrosis*. Acta Orthop. Scand., 48 : 456-477, 1977.
- 5) Johnson, E.W. Jr. and Collins, H.R. : *Nonunion of the Clavicle*. Arch. Surg., 87 : 963-966, 1963.
- 6) Manske, D.J. and Szabo, R.M. : *The Operative Treatment of Mid-Shaft Clavicular Non-Unions*. J. Bone and Joint Surg., 67-A : 1367-1371, 1985.
- 7) Marsh, H.O. and Hazarian, E. : *Pseudoarthrosis of the Clavicle*. In *Proceedings of the American, British, Canadian, Australian, New Zealand, and South African Orthopaedic Associations*. J. Bone and Joint Surg., 52-B : 793, 1970.
- 8) Moseley, H.F. : *The Clavicle ; Its Anatomy and Function*. Clin. Orthop., 58 : 17-27, 1968.
- 9) Neer, C.S. II : *Nonunion of the Clavicle*. J. Am. Med. Assn., 172 : 1006-1011, 1960.
- 10) Pyper, J.B. : *Nonunion of Fractures of the Clavicle*. Injury, 9 : 268-270, 1978.
- 11) Rowe, C.R. : *An Atlas of Anatomy and Treatment of Midclavicular Fractures*. Clin. Orthop., 58 : 29-42, 1968.
- 12) Sakellarides, H. : *Pseudoarthrosis of the Clavicle. A Report of Twenty Cases*. J. Bone and Joint Surg., 43-A : 130-138, 1961.
- 13) Taylor, A.R. : *Nonunion of Fractures of the Clavicle. A Review of Thirty-one Cases*. In *Proceedings of the British Orthopaedic Association*. J. Bone and Joint Surg., 51-B : 568-569, 1969.
- 14) Thompson, A.G. and Batten, R.L. : *The Application of Rigid Internal Fixation to the Technique of Nonunion and Delayed Union and Using the AO Technique*. Injury, 8 : 188-198, 1976.
- 15) Weber B.G. and Cech, O. : *Pseudoarthrosis, pathology, biomechanics, therapy, result*, Bern-Stuttgart-Wien, Hans Huber Medical Publisher, 1976.
- 16) Wilkins, R.M. and Johnston, R.M. : *Ununited fractures of the Clavicle*. J. Bone and Joint Surg., 65-A : 773-778, 1983.