

## 쇄골 원위부 골절의 수술적 치료

문은선 · 정종욱 · 정광철

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

### 〈국문초록〉

**연구 목적** : 쇄골 원위부 골절은 간부 골절과는 달리 보존적 치료시 불유합의 빈도가 높아 수술적 치료를 요하는 골절로서 수술적 치료 후 이에 대한 임상적 및 방사선적 결과를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법** : 쇄골 원위부 골절에 대해 1995년 1월부터 2000년 5월까지 수술적 치료를 시행하였던 18예 중 12개월 이상 추시 가능하였던 15예를 대상으로 하였다. 이 중 Neer 분류상 제 I 형 골절이 1예, 제 II 형이 14예였다. 수술은 도수 정복을 4예에서 관혈적 정복은 11예에서 시행하였으며, 고정 방법은 Steinmann pin을 이용한 내고정술이 1예, K-강선을 이용한 내고정술이 6예, 오구쇄골 나사못 고정술을 시행한 경우가 6예였다. 일차수술이 실패한 1예에 대해 오구쇄골 나사못 고정하였으며, 나머지 1례는 동반된 쇄골 간부골절의 보존적 치료후 발생한 지연유합에 대해 금속판과 K-강선을 이용하여 고정하였다. 추시 기간은 최단 12개월에서 최장 62개월로 평균 18개월이었다. 추시 방사선 사진으로 골유합의 여부를 평가하였으며, 임상적 결과 분석을 위해 Kona 등의 평가 기준을 이용하였다.

**결 과** : 불유합과 지연 유합을 보인 2예를 제외한 13예에서 10주 이내에 골유합 소견을 보였다. 임상적 결과는 10예에서 우수, 3예에서 양호의 소견을 보여 대부분에서 만족할 만한 결과를 보였다. K-강선으로 내고정한 경우는 6예 모두에서 우수, 오구쇄골 나사못으로 내고정한 경우는 6예 중 우수 4예, 양호 1예, 보통 1예의 결과를 보였다. Steinmann pin을 이용한 경피적 고정술의 경우는 불유합과 함께 견관절 운동 장애를 보여 불량한 결과를 보였다.

**요 약** : 쇄골 원위부 골절은 동반된 인대 손상, 외측 골편의 모양과 크기, 도수 정복의 용이성 등을 고려하여 적절한 수술적 치료 방법을 선택한다면 불유합, 운동 장애, 동통 등의 합병증을 줄일 수 있고, 조기 견관절 운동으로 만족할 만한 기능 회복을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

**색인 단어** : 쇄골 원위부 골절, 수술적 치료

※ 통신저자 : 문 은 선

광주시 동구 학동 8번지

전남대학교 정형외과

Tel: (062) 220-6336

Fax: (062) 225-7794

E-mail : esmoon@chonnam.ac.kr

## 서론

쇄골 원위부 골절은 모든 쇄골 골절의 12-15%정도를 차지하며<sup>1,3)</sup>, Neer<sup>9,10)</sup>이 보존적 치료시 30%에서 불유합이 발생함을 보고한 후로 여러 저자들이 점차 수술적 치료의 필요성을 주장하고 있다<sup>4,5,11,12)</sup>. 이와 같은 높은 불유합율은 골절의 위치에 의한 것이라기 보다는 상지의 무게와 근육의 작용, 견갑골의 회전등에 의한 골편의 전위 그리고 불안정성을 유발하는 오구쇄골 인대 손상과의 동반에 의한 것으로 이해되고 있다<sup>3)</sup>. Neer<sup>9,10)</sup>는 골절부위의 불안정성을 바탕으로 치료 방법에 따른 분류를 제시하였으며 Jäger와 Breitner<sup>7)</sup>는 이를 더 세분하여 새로운 분류법을 제시하였다. 안정성 골절은 보존적 치료로도 높은 유합율을 보일 수 있으나 불안정성 골절 (Neer type II)에서는 해부학적 정복과 견고한 내고정에 의한 수술적 치료가 시행되어야 함이 보고되고 있다<sup>3,4,5,6,9,12)</sup>.

저자들은 쇄골 원위부 골절로 수술적 치료를 시행 받은 18명의 환자 중 12개월 이상 추시 가능하였던 15

예에 대한 임상적 및 방사선적 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

1995년 1월부터 2000년 5월까지 쇄골 원위부 골절로 수술적 치료를 시행받고 12개월 이상 추시가 가능하였던 15예를 대상으로 하였다. 연령 분포는 13세부터 65세까지 평균 42세였으며 성별로는 남자가 11명, 여자가 4명이었다. 손상 원인으로는 교통사고가 10예, 낙상이 5예였으며 낙상에 의한 경우 동반 손상은 보이지 않았으나 교통사고에 의한 경우 3예에서 각각 동측 원위부 요척골 골절과 반대측 상완골 경부 골절, 대퇴골 경부 골절 그리고 비구골절이 동반되었으며 동시에 수술적 치료를 시행하였다. Neer의 분류에 의한 골절의 분류상 1예의 I형 골절을 제외한 14예 모두 II형이었다. 모든 예에서 수술적 치료를 시행하였으며 수술 방법의 선택은 원위 골편의 크기 및

- Fig 1A.** Type II distal clavicular fracture is shown at 12-year-old female.
- 1B.** Open reduction was done and internally fixed with 2 K-wires.
- 1C.** Twenty three month follow up x-ray shows well united fracture with removal of K-wires.

모양, 도수 정복의 용이성, 동반된 인대 손상 여부에 따라 K-강선, 금속판, 오구쇄골 나사못 등을 이용하였다.

수술은 영상 증폭장치를 이용한 도수 정복을 4예에서, 관혈적 정복은 11예에서 시행하였으며, 고정 방법은 2개의 Stinmann pin을 이용한 내고정술이 1예, K-강선을 이용한 내고정술이 6예(Fig 1), 오구쇄골 나사 고정술을 시행한 경우가 6예였다(Fig 2). 오구쇄골 나사를 이용한 내고정은 술 전 방사선 사진상 내측 골편의 하방과 오구돌기의 상방면 사이의 거리가 전측에 비해 5mm 이상 증가한 경우 시행하였으며 malleolar screw를 사용하였다. 나머지 2예 중 1예에서는 일차적으로 시행한 나사못과 강선을 이용한 내고정 후 나사못의 이완과 골절의 전위가 진행되어 3주 후 오구쇄골 나사못과 2개의 K-강선을 이용한 내고정을 시행한 경우였으며, 다른 1예에서는 동반된 쇄골 중간부의 골절로 분절골절 양상을 보인 예로서 일차적인 보존적 치료 후 발생한 지연유합에 대해 금속판과 K-강선을 이용하여 치료한 경우였다(Table 1).

술 후 처치는 K-강선으로 고정한 경우 velpeau 붕대와 팔걸이를 2-4주간 착용시켰고 수술 1주째부터 수동적 관절운동을 시작하였으며 골유합의 진행을 관찰하면서 술 후 4주경부터 능동적 관절운동을 시작하였다. 오구쇄골 나사로 고정한 경우에는 수술 1주 후부터 수동적 관절운동을 시작하였고 3-4주간 Velpeau 붕대 및 팔걸이를 착용하였다. 능동적 관절운동은 3주경부터 시작하였으며 나사못 제거시까지는 굴곡과 외전을 60도까지만 허용하였다.

추시 기간은 12개월에서 62개월로 평균 18개월이었다. 임상적 결과는 Kona등<sup>8)</sup>의 평가표에 따라 우수(excellent), 양호(good), 보통(fair), 불량(poor)로 분류하였으며 골유합의 여부는 골절 부위 동통의 소실과 방사선 소견으로 결정하였다.

## 결 과

K-강선으로 고정한 6예에서는 평균 8주(7-10주)에

- Fig 2A.** In 46-year-old man, type II distal clavicular fracture is shown.
- 2B.** Open reduction was done and internally fixed with coracoclavicular screw.
- 2C.** Solid union is seen on x-ray taken at 12 month after operation.

**Table 1.** Details of 15 patients reviewed after operation for distal clavicle fracture

No	Age	Sex	Cause	Inj-Op interval	Assoc. inj	Op method	F/U duration	Ext. support	Exercise	Union	Metal removal	ROM (post)	Result	Remark
1	37	F	TA	5days	Humeral neck fx, Dist. radioulnar fx	CRIF with K-wires	23Mo	Sling 3weeks	1week	8weeks	8weeks	Full	Excellent	Type II
2	63	M	TA	0day	(-)	CRIF with K-wires	14Mo	Sling 3weeks	1week	9weeks	12weeks	Full	Excellent	Type I
3	25	F	TA	1days	(-)	CRIF with K-wires	24Mo	Sling 3weeks	1week	7weeks	8weeks	Full	Excellent	Type II
4	62	M	SD	2days	AC ligament injury	ORIF with K-wire	58Mo	Velpeau Sling 4weeks	1week	8weeks	8weeks	Full	Excellent	Type II
5	13	M	SD	9days	(-)	ORIF with K-wire	62Mo	Sling 4weeks	1week	8weeks	8weeks	Full	Excellent	Type II
6	12	F	TA	5days	(-)	ORIF with K-wire	23Mo	Sling 3weeks	1week	7weeks	8weeks	Full	Excellent	Type II
7	47	M	TA	2days	Femur neck fx	CRIF with Steinmann pin	34Mo	Velpeau Sling 4weeks	2weeks	Nonunion	6weeks	↓	Poor	Type II
8	65	M	TA	30days	(-)	Bosworth tech	12Mo	Velpeau & sling 6weeks	6weeks	Delayed	12weeks	↓	Fair	Type II
9	27	F	TA	1day	(-)	Bosworth tech	19Mo	Velpeau sling 1week	5weeks	9weeks	12weeks	Full	Good	Type II
10	39	M	TA	14days	(-)	Bosworth tech	18Mo	Sling 3weeks	1week	9weeks	(-)	Full	Excellent	Type II
11	45	M	SD	3days	(-)	Bosworth tech	12Mo	Sling 3weeks	1week	8weeks	12weeks	Full	Excellent	Type II
12	43	M	SD	1day	(-)	Bosworth tech	12Mo	Sling 3weeks	1week	9weeks	12weeks	Full	Excellent	Type II
13	49	M	TA	7days	(-)	Bosworth tech	13Mo	Sling 3weeks	1week	8weeks	12weeks	Full	Excellent	Type II
14	23	M	TA	1day	acetabular fx	Bosworth tech + 2 K-wires	33Mo	Velpeau 2weeks	2weeks	9weeks	12weeks	Full	Good	Screw loosening
15	34	M	SD	60days	(-)	Plate & K-wires	17Mo	Velpeau Sling 4weeks	3weeks	10weeks	6weeks : K-wire	Full	Good	Delayed union of segmental fx

만족할 만한 견고한 골유합을 얻을 수 있었으며 K-강선은 평균 8주(6-12주)에 제거하였다. 임상적 결과는 6예 모두 우수하였으며 이 중 1예는 Neer 분류상 제 I 형 골절로 동통이 심하고 견관절 운동범위의 감소를 보여 조기 관절운동을 위해 경피적 핀 삽입술을 시행하였다.

도수정복 후 Steinmann 핀을 이용한 경피적 핀 삽입술을 시행한 1예는 수술 당시부터 해부학적 정복이 이루어지지 않았으며 술 후 6주째 pin을 제거하였다. 추시상 불유합 소견 보이며 임상적 결과는 불량하였다.

오구쇄골 나사로 고정한 6예에서는 우수 4예, 양호 1예, 보통 1예의 결과를 나타내었다. 나사못 이완(screw loosening)이 관찰되는 2예의 경우에는 velpeau 붕대를 5-6주간 유지하였으며 이 중 1예는 9주경 골유합 진행하였으나 1예는 지연유합 소견을 보였다. 전예에서 12주경 금속나사못을 제거하였다. 1예에서는 나사못의 이완과 지연 유합 소견을 보였으며 오구쇄골 나사를 제거하였으나 관절운동의 제한과 경미한 동통이 남아 만족스럽지 못한 결과를 보여 이에 대해 추시가 필요할 것으로 생각되었다.

증례 14는 1차적으로 나사못과 강선을 이용한 내고정을 시행하였으나 점진적인 나사못의 이완과 골절의 전위가 발견되어 오구쇄골 나사못과 2개의 K-강선을 이용한 내고정으로 전환하여 술 후 9주에 골유합을 얻었으며 임상적 결과는 양호로 만족할 만한 결과를 보였다.

증례 15는 간부 골절과 원위부 골절이 동반되어 분절 골절 형태를 보인 경우로 보존적 치료 후 지연유합 소견 보여 전원된 경우로 간부에 대해서는 금속판을, 원위부골절은 K-강선을 이용한 내고정을 시행하여 10주에 골유합을 얻었으며 양호의 결과를 보였다.

전체적으로 불유합 및 지연유합 각각 1예를 제외한 13예에서 10주 이내에 골유합을 보였으며 견관절 운동범위의 회복과 동통의 소실을 보여 만족할 만한 결과를 나타내었다(Table 1).

## 고 찰

원위부 쇄골 골절은 모든 쇄골 골절의 12-15%를 차

지하며<sup>1,3)</sup> 보통 심한 외상으로 인하여 발생하여 광범위한 골과 연부 조직의 손상을 동반하기 때문에 골절의 치료에 영향을 미치고, 외부 고정이 용이하지 않아 여러 가지 합병증을 초래하게 한다. Neer<sup>9)</sup>는 보존적 치료시 불유합율이 30%까지 발생할 수 있다고 보고하였으며, Neviaser 등<sup>11)</sup>은 보존적 치료시에 고정기간이 길어 관절 강직이나 견관절 기능의 저하 등이 생기므로, 골편이 전위되고 불안정한 경우, 조기에 관혈적 정복 및 내고정을 하는 것이 좋다고 하였다. 저자들도 가능하면 조기에 치료하는 것을 원칙으로 하였으며 Neer 분류상 II 형 골절이 14예로 대부분이었으며 나머지 1예에서는 I 형 골절이었으나 동통이 심하고 견관절 운동범위의 감소를 보여 조기 관절운동을 위해 도수정복후 경피적으로 핀삽입을 시행하였다.

Neer<sup>9,10)</sup>의 분류에 의하면 제 I 형 원위부 쇄골 골절은 오구쇄골 인대의 손상이 동반되지 않아 골절편간의 전이가 드물며 이에 대해서는 보존적 치료로도 불유합 등의 합병증 없이 만족할 만한 결과를 얻을 수 있는 것으로 보고되고 있다. 제 II 형 원위부 쇄골 골절은 오구쇄골 인대가 내측 골편으로부터 박리되어 상지의 무게에 의한 외측 골편의 전하방 전위, 대흉근과 소흉근 그리고 광배근 등에 의한 외측 골편의 하방 및 내측 전위, 상지의 운동시 견갑골 회전에 의한 외측 골편의 회전 변형, 승모근과 흉쇄유돌근에 의한 근위 골편의 후방 전위와 같은 다양한 변형이 불유합을 일으킬 수 있는 외력으로 작용할 수 있다. Edwards 등<sup>4)</sup>은 비수술적으로 치료한 20예 중 30%에서 불유합, 45%에서 지연 유합이 발생하였다고 보고하였으며, Nordqvist 등<sup>12)</sup>은 110례의 쇄골에서 불유합이 22%에서 발생하였다고 하여 보존적 치료보다는 수술적 치료를 주장하였다.

수술적 치료 방법은 오구쇄골간 인대의 보존성 및 도수 정복의 용이성 여부 그리고 외측 골편의 모양과 크기에 따라 고려되는데, 경피적 핀 삽입술, K-강선 고정과 cerclage wiring, T형 금속판에 의한 내고정, PDS를 이용한 봉합, Knowles pin과 Steinman pin, 그리고 오구돌기쇄골간 나사못 고정술 등이 보고되고 있다. K-강선을 이용한 경피적 핀 삽입술은 사용이 간편하고 연부조직의 손상을 최소로 할 수 있는 장점이 있겠으나 강선의 외측 이동과 불충분한 고정력이 단

점이 될 수 있다. Kona 등<sup>8)</sup>도 K-강선 고정시 47%의 합병증과 32%의 불유합을 보고하였으며 Alvrecht와 Bamert<sup>1)</sup>는 cerclage wiring을 K-강선을 이용한 내고정에 첨가하였으나 이 또한 핀의 외측 이동을 완전히 막을 수는 없다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 6예에서 K-강선을 이용한 핀 삽입술을 시행하였으나 핀의 이동과 표재성 감염을 관찰할 수 없었다.

Eskola 등<sup>5)</sup>에 의해 사용된 금속판을 이용한 내고정술은 광범위한 절개와 이에 따른 연부조직 손상에 의한 불유합이 증가할 수 있으며 stress shielding 및 금속판 제거시에 재골절의 가능성이 증가할 수 있다는 단점이 보고되었다. Neviaser 등<sup>11)</sup>은 cerclage wiring을 주장하였으나 이는 골절 형태가 사선형 골절에 국한되는 단점이 있다고 하였으며, Hessmann 등<sup>6)</sup>은 외측 골편이 작거나 견봉쇄골 관절인대의 손상이 동반된 경우 PDS를 사용한 봉합으로 오구돌기의 골절이나 골절편의 전위등을 방지할 수 있어 우수한 결과를 얻었음을 보고하였다.

오구돌기쇄골간 나사고정은 Bosworth 등에 의해 견봉쇄골 관절의 탈구시 간단하면서도 만족할 만한 방법으로 보고된 바 있으며 Ballmer와 Gerber<sup>2)</sup>에 의하면 쇄골 원위부 골절에 있어서도 만족할 만한 결과가 보고되었다. 오구쇄골간 고정 방법은 쇄골의 수평적, 수직적 이동을 동시에 막을 수 있으며, 조기에 견관절의 운동이 가능하다는 장점이 있으나, 정확한 고정을 위한 기술적인 어려움이 있으며, 내고정 방법과 내고정물의 종류에 따른 문제점들이 있다. Weitzmann<sup>14)</sup>은 내고정물의 파손 및 골침식 현상이 일어날 수 있다고 하였으며, Sundaram 등<sup>13)</sup>은 31예 중 6예에서 나사못의 이완이 있었으며, 이 중 1예는 나사못의 재고정이 필요하였다고 하였다. Edwards 등<sup>4)</sup>도 43예의 제 2형 원위부 쇄골 골절에 대하여 13예에서 오구쇄골인대 나사못 고정을 하고, 9예에서 K-강선으로 고정하였으며 2예에서 Steinmann-pin을 이용하였으나, 이 중 오구쇄골인대 나사못 고정이 가장 좋다고 하였다. 저자들의 경우에는 6예에서 오구쇄골인대 나사못 고정을 시행하였는데 나사못으로는 malleolar screw를 이용하였으며 나사못의 이완이 있었던 1예를 제외하고 모두 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

## 요 약

쇄골 원위부 골절은 동반된 인대 손상, 외측 골편의 모양과 크기, 도수 정복의 용이성 등을 고려하여 적절한 수술적 치료 방법을 선택한다면 불유합, 운동장애, 동통 등의 합병증을 줄일 수 있고, 조기 견관절 운동으로 만족할 만한 임상적 및 방사선적 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다

## REFERENCES

- 1) Alvrecht HY, Bamert P : Die Klavikulafraktur: Therapie und Komplikationen. *Helv Chir Acta*, 48:571-583, 1981.
- 2) Ballmer FT and Gerber C : Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle : a report of five cases. *J Bone Joint Surg*, 73-B:291-294, 1991.
- 3) Craig EV : Fractures of the clavicle. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, Fractures in adults. 4th ed, Philadelphia Lippincott Raven : 1109-1161, 1996.
- 4) Edwards DJ, Kavanagh TG and Flannery MC : Fractures of the distal clavicle : a case for fixation. *Injury*, 23:44-46, 1992.
- 5) Eskola A, Vainionpaa S, Patiala H and Rokkanen P : Outcome of treatment in fresh lateral clavicular fracture. *Ann Chir Gynaecol Scand*, 16:167-169, 1987.
- 6) Hessmann M, Kirchner R, Baumgaetel F, Gehling H and Gotzen H : Treatment of unstable distal clavicular fractures with and without lesions of the acromio- clavicular joint. *Injury*, 27:47-52, 1996.
- 7) Jager M and Breitner S : Therapiebezogene Klassifikation der lateralen klavikulafraktur. *Unfallheilkunde* 87:467-470, 1984.
- 8) Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW and Rosseau RL : Type II distal clavicle fractures : a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma*, 4:115-120, 1990.

- 9) **Neer CS II** : Fractures of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma*, 3:99-110, 1963.
- 10) **Neer CS II** : Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop*, 58:43-50, 1968.
- 11) **Neviaser RJ, Neviaser TJ and Neviaser JS**: A simple technique for internal fixation of the clavicle: A long term evaluation. *Clin Orthop*, 109:103-107, 1975.
- 12) **Nordqvist A, Petersson C and Redlund-Johnell I** : The natural course of lateral clavicle fracture: 15(11-21) years follow-up of 110 cases. *Acta Orthop Scand* 64:87-91, 1993.
- 13) **Sundaram N, Patel DV and Porter DS**: Stabilization of acute acromioclavicular dislocation by a modified Bosworth technique: A long-term follow-up study. *Injury*, 23:189-193, 1992.
- 14) **Weitzman G**: Treatment of acute acromioclavicular joint dislocation by a modified Bosworth method. *J Bone Joint Surg*, 49-A: 1167-1178, 1967.

## The Surgical Treatment of Distal Clavicle Fractures

Eun Sun Moon, M.D., Jong Wook Jung, M.D. and Gwang Cheul Jeong, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery,  
Chonnam National University Hospital, Gwangju, Korea*

**Purpose** : To evaluate and analyse the clinical and radiological result of surgical treatment for distal clavicular fractures.

**Materials and Methods** : From Jan. 1995 to May. 2000, eighteen cases of distal clavicle fractures were treated operatively. Among them, fifteen cases with more than 12 months follow-up were analysed retrospectively. In Neer classification, type I was 1 case and 14 cases were type II. We performed closed reduction in 4 cases and open reduction in 11 cases. We treated with Steinman pin in 1 case, K-wires in 6 cases and coracoclavicular screw(Bosworth technique) in 6 cases. One case was treated with coracoclavicular screw due to screw loosening which was used in primary operation. Another case was treated by internal fixation with plate and K-wire due to delayed union after conservative treatment of segmental fracture. Mean follow up period was 18 months( 12~62 months). Clinical results was evaluated by Kona's criteria.

**Results** : Radiological evidence of solid union was detected within 10 weeks in 13 cases. Clinical results were satisfactory in 13 cases (excellent in 10 cases and good in 3 cases). In K-wire fixation, all six cases were demonstrated excellent result. In coracoclavicular screw fixation, four of six cases were excellent, one was good and one was fair. Poor result was noted in one case of Steinmann pin fixation due to nonunion and limitation of range of motion.

**Summary** : Surgical treatment of distal clavicular fracture would obtain satisfactory clinical result with early range of motion exercise and reduce the complications such as nonunion and sustained pain.

**Key words** : Distal clavicular fracture, Surgical treatment

**Address reprint requests to** \_\_\_\_\_

Eun Sun Moon, M.D.  
Department of Orthopaedic Surgery  
Chonnam National University Hospital  
8 Hak Dong, Gwangju, 501-757, Korea  
Tel: (062) 220-6336  
Fax: (062) 225-7794  
E-mail : esmoon@chonnam.ac.kr