

견봉쇄골 관절을 침범한 원위 쇄골
골절의 수술적 치료

연세대학교 대학원

의 학 과

주 종 환

견봉쇄골 관절을 침범한 원위 쇄골
골절의 수술적 치료

지도교수 강 호 정

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2009년 12월 14일

연세대학교 대학원

의 학 과

주 종 환

주종환의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 강 호 정 인

심사위원 양 익 환 인

심사위원 이 종 석 인

연세대학교 대학원

2009년 12월 14일

감사의 글

석사 논문을 쓰는 것은 세계 학문의 바다를 헤치고 나갈 지도와 나침반을 얻는 과정이었습니다. 연구 계획에서부터 완성에 이르기까지 아낌 없는 조언과 세심한 가르침을 베풀어 주신 강호정 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 논문 심사 과정에서 사려 깊은 지도와 따뜻한 격려로 이끌어 주신 양익환 교수님, 이종석 교수님께도 진심으로 감사 드립니다.

언제나 당신의 아들을 이 세상 최고라 추어올려 주시며 용기를 주시는 어머니, 머리 속으로 밝은 영감을 불어 넣어 주시는 아버지께 끝없는 사랑과 존경을 바칩니다.

지금까지 저를 지켜봐 주시고 지지해 주신 모든 분들과 함께 이 작은 성취의 기쁨을 나누고자 합니다.

2009년 12월

저자 씀

<차례>

국문요약.....	1
I. 서론.....	3
II. 재료 및 방법.....	5
III. 결과.....	13
IV. 고찰.....	15
V. 결론.....	22
참고문헌.....	23
영문요약.....	28

그림 차례

그림 1. T type locking compression plate.....	10
그림 2. Kirschner's wire and tension band wire fixation.....	10
그림 3. Intraarticular transacromial K-wire fixation.....	11
그림 4. Shoulder Velpeau spica cast.....	12
그림 5. Suggested new classification.....	21

표 차례

표 1. Demographic data of the patients·····	7
표 2. Classification of functional results by Kona et al·····	8
표 3. Suggested new classification·····	20

<국문요약>

견봉쇄골 관절을 침범한 원위 쇄골 골절의 수술적 치료

대부분의 쇄골 골절은 보존적 치료로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다. 이에 비해 원위 쇄골 골절은 불유합이나 지연 유합의 가능성이 높아 수술적 치료를 먼저 고려하여야 한다. 특히 견봉쇄골 관절의 손상이 동반된 원위 쇄골 골절은 불유합, 골절부 돌출기형, 견봉쇄골 관절의 아탈구, 외상성 관절염 등의 후유증이 병발할 가능성이 높다. 이런 중요성에도 불구하고 견봉쇄골 관절 손상을 동반한 원위 쇄골 골절에 대한 적절한 치료와 치료 결과에 대한 보고는 많지 않다. 이에 저자는 견봉쇄골 관절의 손상을 동반한 원위 쇄골 골절의 수술적 치료에 대하여 연구하였다.

1997년 7월부터 2008년 5월까지 견봉쇄골 관절의 손상을 동반한 원위 쇄골 골절로 수술적 치료를 받은 21명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 견봉쇄골 관절 내 골절, 관절의 이개, 및 상방 아탈구 등을 동반한 원위 쇄골 골절을 Neer분류와 Craig분류를 이용하여 분류하였다. 수술 방법은 분쇄 정도와 골다공증 유무, 정복의 용이성 등에 따라 T형 금속판 고정술(9예), K-강선 및 긴장대 강선 고정술(10예), 견봉 쇄골 관절을 통과하는 K-강선 고정술(2예)로 고정하였다. 견봉쇄골 관절

손상으로 인하여 금속판 고정술 후 K-강선으로 견봉쇄골 관절을 추가 고정된 경우가 1예이었다. 수술 후에는 방사선학적 평가와 기능적 평가를 시행하였다.

19예에서 성공적인 골유합을 얻었으며 골유합까지의 기간은 평균 8.4주 이었다. Kona 등의 평가표에 의한 기능적 평가에서 19예에서 우수, 1예에서 양호, 1예에서 보통의 결과를 보였다. 골절 유합 후 13예에서 경도의 견봉쇄골 관절면의 불일치(6예)나 부분적 이개(4예), 또는 50%이하의 상방 아탈구(3예)가 남아 있었으나 견관절의 운동제한이나 통증이 있는 경우는 없었다.

견봉쇄골 관절 손상을 동반한 원위 쇄골 골절에 대한 수술적 치료로 T형 금속판 고정술 및 긴장대 강선 고정술은 추천할 만한 치료방법이며, 원위 쇄골 골절의 정확한 정복과 견고한 내고정이 이루어진다면 추가적인 오구쇄골 인대 복원술이나, 견봉쇄골 관절의 아탈구나 부분적 이개에 대한 추가적인 처치는 필요하지 않을 것으로 생각된다.

핵심되는 말 : 원위 쇄골 골절, 견봉쇄골 관절 손상, 관혈적 정복술

견봉쇄골 관절을 침범한 원위 쇄골 골절의 수술적 치료

<지도교수 강 호 정>

연세대학교 대학원 의학과

주 종 환

I. 서론

원위 쇄골 골절은 쇄골 근위부나 중간부 골절에 비하여 강한 외력에 의한 손상이 많고 흔히 견봉쇄골 관절을 침범하는 관절 내 골절이나 견봉쇄골 관절 탈구 등의 손상을 동반한다. 대부분의 쇄골 골절이 보존적 치료로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있는데 비해 전체 쇄골 골절의 12-15%를 차지하는 원위 쇄골 골절은 지연유합이나 불유합의 가능성이 높아 수술적 치료를 우선 고려하여야 한다¹⁻⁵. 특히 견봉쇄골 관절의 손상을 동반한 원위 쇄골 골절은 장기적으로 견봉쇄골 관절의 관절증, 골용해, 관절 이개 등과 함께 통증을 유발하여 골절 유합 후에도 원위 쇄골 절제술 등의 추가 수술을 요하는 경우도 있다. 이러한 중요성에도 불구하고 견봉쇄골 관절 손상을 동반한 원위 쇄골 골절에 대하여 견봉쇄골 관절 손상을 주의 깊게 고려한 적절한 치료와 치료 결과에 대한 보고는 많지 않다.

수술적 치료의 방법으로는 견봉쇄골 관절을 통과하는 K-강선, Knowles핀, Steinmann핀 등을 이용하여 원위 쇄골과 견봉을 고정하는 방법, 견봉쇄골 관절 고정 없이 K-강선과 긴장대 강선을 이용하거나 다양한 금속판을 사용하여 원위 쇄골을 고정하는 방법, 오구쇄골 인대 나사못 고정술, 오구쇄골 인대 재건술 등 다양한 방법이 소개되었으며 대체로 양호한 치료 결과를 보이고 있으나 관절에 대한 추가 손상을 줄이면서 원위 쇄골의 작은 골절편을 견고하게 고정하고 높은 골유합을 얻을 수 있는 최선의 수술 방법에는 아직 논란이 있다.

저자는 1997년 7월부터 2008년 5월까지 견봉 쇄골 관절의 손상을 동반한 원위 쇄골 골절로 수술적 치료를 받은 21명의 치료 결과에 대해 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1997년 7월부터 2008년 5월까지 견봉쇄골 관절의 손상을 동반한 원위 쇄골 골절로 수술적 치료를 받은 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였던 21명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다(Table 1). 수상 당시 연령은 16세부터 74세로 평균 37.3세였으며, 남자 14명, 여자 7명이었다. 손상 원인은 오토바이 사고 등 교통사고 10예, 넘어져 발생한 경우가 6예, 스노우보드를 타다 넘어져 발생한 경우가 2예, 다른 사람과 싸우다 다친 경우가 2예, 추락이 1예였다. 동측 상지의 동반 손상으로는 상완골 대결절 골절이 1예, 견봉 골절이 1예, 상완신경총 마비와 흉골골절이 동반된 예, 오구들기 골절과 견갑골 관절와 골절이 동반된 예가 각각 1예 있었다.

방사선 사진 및 CT 검사 상 원위 쇄골의 골절선이 견봉쇄골 관절로 연장되어 있거나, 7mm 이상의 견봉쇄골 관절의 이개 및 견측과 비교해서 25% 이상 원위 쇄골의 상방전위가 있는 경우 견봉쇄골 관절의 손상이 있는 것으로 분류하였다^{6, 7}. 견봉쇄골 관절을 침범하였더라도 골절의 전위 및 분쇄가 심하지 않아 보존적으로 치료하였던 원위 쇄골 골절은 제외하였다. 골절의 분류는 Rockwood가 수정한 Neer분류⁵와 Craig분류⁸를 이용하여 분석하였으며, 술 후 임상적, 방사선학적 평가를 시행하였고 Kona 등⁹의 기준을 통해 기능적 결과를 분석하였다(Table 2). Neer I형이 1예, IIa형이

3예, IIb형이 14예이었으며 Neer III형은 3예이었다. Craig분류상으로는 I형이 1예, IIb형이 13예, III형이 3예, V형이 4예이었다. 동반된 견봉쇄골 관절 손상의 정도는 Rockwood group의 견봉쇄골 관절 손상 분류¹⁰의 여섯 유형 중 대부분이 II형(16예)과 III형(3예)에 해당하였으며 2예는 5형으로 나눌 수 있었다.

Table 1. Demographic data of the patients

No	Sex/ Age	Neer	Craig	Method of fixation	Ass. injury	AC joint§ Involvement	Union wks	Functional score
8	M/47	I Ib	I Ib	TBW*	(-)	D†	10	Excellent
9	F/54	III	III	TBW	Humerus	D	12	Excellent
					Gtubercle Fx. †			
12	M/16	I Ib	I Ib	T-plate, BG	Brachial plexus palsy, Sternum Fx.	D	8	Good
14	M/16	I Ib	I Ib	T-plate	(-)	D	7	Excellent
20	F/74	I Ib	I Ib	T-plate, Phemister	(-)	D	12	Excellent
23	M/28	I Ib	I Ib	T-plate, mini screw	(-)	D	8	Excellent
28	M/17	I Ib	I Ib	T-plate	(-)	D	6	Excellent
38	M/26	I Ib	I Ib	Leibinger plate, TBW	(-)	D	8	Excellent
42	F/28	I	I	TBW	(-)	D	6	Excellent
44	M/41	IIa	V	T-plate	(-)	D	4	Excellent
4	M/25	IIa	V	TBW	(-)	Int‡	6	Excellent
6	M/26	III	III	TBW	(-)	Int	Non	Excellent
21	M/51	I Ib	I Ib	TBW	(-)	Int	9	Excellent
22	M/51	I Ib	I Ib	TBW, mini screw	(-)	Int	12	Excellent
27	F/60	III	III	TBW	(-)	Int	12	Excellent
33	F/36	I Ib	I Ib	TBW	(-)	Int	6	Excellent
40	M/37	I Ib	I Ib	T-plate, TBW	Coracoid process Fx, glenoid fossa Fx	Int	16	Fair
19	M/67	I Ib	V	Phemister	Acromion Fx.	D & Int	Non	Excellent
39	F/38	IIa	V	T-plate, BG	(-)	D & Int	8	Excellent
17	M/25	I Ib	I Ib	T-plate	(-)	D & Int	7	Excellent
37	F/21	I Ib	I Ib	Phemister, miniscrew	(-)	D & Int	5	Excellent

TBW* : Tension band wiring

D† : Dehiscence of acromioclavicular joint

Int‡ : Intra-articular extension of fracture

AC joint§ : Acromioclavicular joint

Fx. † : Fracture

Table 2. Classification of functional results by Kona et al

Excellent	Patients were asymptomatic and capable of unrestricted use of extremity
Good	Patients were able to resume their former occupation but complained of a mild non-debilitating reduction in motion, loss of strength, or pain
Fair	Patients had persistent discomfort, weakness, or loss of motion significant enough to interrupt the patients preferred lifestyle on a daily basis but still allow the patient to pursue most desired activities or remain at his preinjury employment status, with little or no modification of work requirements
Poor	Patients had a residual disability causing a significant alteration in their work or lifestyle

수술 방법은 골절의 형태 및 분쇄 양상, 골다공증의 유무에 따라 T형 잠김 압박금속판(locking compression plate), 스테인리스 T형 금속판, 티타늄 Leibinger 소형 금속판 등 금속판을 이용한 내고정술(Figure 1)과 K-강선 및 긴장대 강선 고정술(Figure 2), 소형 나사못 고정술, 견봉쇄골 관절을 가로지르는 K-강선 고정술(Figure 3) 중에서 선택하였다.

원위 골편이 매우 작고 쇄골의 상방전위로 인해 견봉쇄골 간격이 견측에 비해 100%이상 증가되어 있었던 2예에서는 견봉쇄골 관절 K-강선 고정술을 시행하였다. 대부분에서는 견봉쇄골 관절을 추가 고정하지 않았으며 1예에서 원위 쇄골 골절을 해부학적으로 정복하고 금속판으로 고정한 뒤에도 90% 가량의 견봉의 상방야탈구가 잔존하여 K-강선으로 견봉쇄골 관절을 추가 고정하였다.

분쇄가 심하거나 골다공증으로 인해 강한 고정력이 필요한 경우에는 가

급적 금속판 고정술을 선택하였고 그 외 상대적으로 정복이 용이하였던 경우에는 K-강선 및 긴장대 강선 고정술을 시행하였다. 금속판을 이용한 내고정술이 9예, K-강선 및 긴장대 강선 고정술이 10예에서 시행되었다. 금속판을 이용한 내고정술 9예 중 골편의 분쇄가 심했던 2예에서 동종골 이식을 동시에 시행하였으며 2예에서는 보다 견고한 고정을 위하여 금속판 내고정과 함께 긴장대 강선 고정술을 추가하였다. 수술 후 최소 3주 이상 Velpeau 붕대고정을 하였으며, 분쇄가 심하거나 원위 골편이 작아 수술을 통해 견고한 고정이 어려웠던 4예에서는 선택적으로 변형된 견관절 수상붕대 및 석고 고정술(Shoulder Velpeau spica cast)을 시행하였다(Figure 4). 평균 고정기간은 4.2주이었으며 이후에 견관절의 수동적 및 능동적 관절운동을 시행하였다.

골유합은 쇄골의 전후면 및 두경사 방사선 사진에서 골소주가 연결되는 것을 확인하는 것으로 판정하였으며 정복 여부와 내고정물의 이동 등을 관찰하였다.

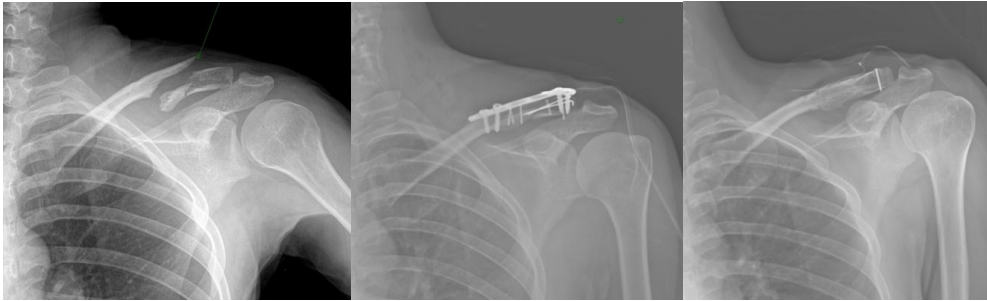


Fig. 1A

Fig. 1B

Fig. 1C

Fig. 1A-C. A 38-year-old woman with left distal clavicle intra-articular fracture(Craig's type V) was treated with T-type locking compression plate. (A)Preoperative clavicle anteroposterior view presents fracture line extending to acromioclavicular joint. (B)Immediate postoperative clavicle anteroposterior view. Satisfactory reduction and T-type LCP fixation were seen. (C) Roentgenogram after removal of wires at postoperative 9 months. It shows congruent acromioclavicular joint.



Fig. 2A

Fig. 2B

Fig. 2C

Fig. 2A-C. Kirschner's wire and tension band wire fixation was selected to treat a 60-year-old woman with left distal clavicle intra-articular fracture(Craig's type III) due to car accident. (A)Preoperative clavicle anteroposterior view of Craig type III fracture.

(B)She was treated by additional tension band wiring because of comminution.
(C)Roentgenogram after removal of wires at postoperative 15 months. A little incongruity of acromioclavicular joint was seen. But function result was excellent.

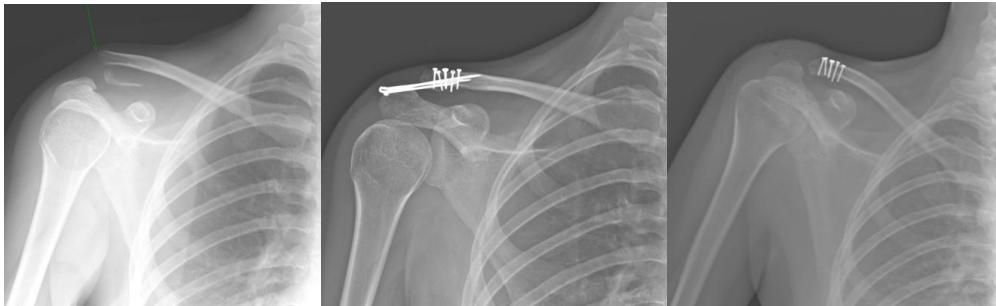


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

Fig. 3A-C. Intraarticular transacromial K-wire fixation was used to treat a 21-year-old female with right distal clavicle fracture(Craig type V) and acromioclavicular joint injury due to car accident. (A)Preoperative anteroposterior view of shoulder. Note the periosteal sleeve type fracture and inferior comminuted fragment. (B)She was treated by intra-articular acromioclavicular fixation. The inferior comminuted fragment was fixed using 5 mini screws. The lateral ends of K-wires were inserted subcutaneously. (C)After removal of K-wires. Roentgenogram shows no dislocation and no upward displacement of distal clavicle. No superior subluxation of acromioclavicular joint was seen.



Fig. 4. Shoulder Velpeau spica cast. We bind the elastic bandage about trunk and upper extremity and then wrap fiberglass cast. It supports weight of upper extremity and neutralizes displacement force by reducing load on fracture site.

III. 결과

방사선학적 추시에서 골막 소매 골절(periosteal sleeve fracture)형태 한 예와 K-강선 주위의 감염으로 인하여 술 후 5주째 내고정물을 제거한 한 예를 제외한 19예에서 골유합을 확인할 수 있었으며 평균 골유합의 기간은 술 후 8.4주(4-16주)였다. 유합에 실패한 골막 소매 골절의 예는 술 후 1년 후에도 50% 이상의 견봉의 상방아탈구가 잔존하고 있으나 통증이나 운동제한이 없었고 감염으로 인해 K-강선을 제거한 예는 골유합에는 실패하였으나 감염은 적절히 치료되었으며 골편의 이동이나 골절부의 압통, 운동제한 없이 일상생활이 가능하였다. 그러나 불유합된 2예 모두 수술 후 13개월 가량으로 추시 기간이 짧아 후유증의 발생 여부를 정확히 판단하려면 좀더 장기간의 연구가 필요하다. 수술 후 평균 11개월 경과 후 내고정물을 제거하였다. Kona 등⁹의 평가 기준에 의한 기능 평가는 19예에서 우수, 1예에서 양호, 1예에서 보통의 결과를 보였다. 방사선 추시 상 골절 유합 후에도 13예에서 견봉쇄골 관절면의 불일치(6예)나 부분적 이개(4예) 또는 50% 이하의 상방 아탈구(3예)가 남아 있었으나 기능상의 장애, 운동범위의 감소나 통증을 호소하는 경우는 없었다. K-강선 및 긴장대 강선으로 수술한 5예에서 K-강선이 피하 돌출소견이 있었으나 한 예에서만 피부 자극 등의 증상을 이유로 술 후 약 4개월째 조기에 내고정물을 제거하였다.

T형 금속판을 이용한 2예에서 일부 나사못의 이완(Pull-out)이 관찰되었으나 골유합에는 영향이 없었다. 1예에서 술 후 3주째 수술창상 감염으로 절개배농술을 시행하였으나 역시 골유합에 영향을 미치지 않았다.

IV. 고찰

원위 쇄골 골절은 근위부나 중간부 쇄골 골절과 달리 불유합 등의 합병증으로 인하여 보존적 치료보다 수술적 치료를 우선 고려하여야 한다¹⁻³. Nordqvist 등은 110예를 대상으로 한 15년 추시 연구에서 원위 쇄골 골절에 대한 수술이 필요하지 않다고 주장하였으나 동시에 10예의 불유합을 경험하였다고 하였다. 또한 Hessmann 등¹¹은 안정 골절은 보존적 치료로 충분하였으나 견봉쇄골 관절을 침범하거나 오구쇄골 인대 손상을 동반한 불안정 원위 쇄골 골절에 대한 보존적 치료는 그 결과가 불량하였다고 보고한 바 있다. 이에 따라 본 연구에서는 원위 쇄골 골절 중 보존적 치료가 가능하였던 안정 골절을 제외하고 견봉쇄골 인대 손상을 동반한 불안정 원위 쇄골 골절을 연구 대상으로 하였다.

Neer^{3, 12}가 원위 쇄골 골절의 보존적 치료 시 30%의 불유합을 보고한 이래 다양한 수술 방법이 소개되어 왔다. 골편의 크기와 위치, 오구쇄골 인대의 파열 여부 및 견봉쇄골 관절의 손상여부에 따라 수술 방법을 결정하게 되는데 K-강선이나 Steinmann pin을 견봉에서 견봉쇄골 관절을 통과하여 골절 부위를 고정하는 방법^{1, 3, 9}, 골절면의 근위부와 원위부에 K-강선을 삽입하고 8자형 긴장대법으로 강선을 고정하는 술식¹³, T형 금속판이나 Wolter 금속판 등 금속판을 이용하는 방법^{2, 14}, 쇄골을 오구 돌기에 고정하는 Bosworth술식¹⁵ 등의 오구쇄골 나사못 고정술, Dacron tape나 PDS봉합

사를 이용하는 오구쇄골 인대 재건술, 근이전술 등이 있다. 다양한 수술 방법을 통한 여러 저자들의 치료 결과와 함께 합병증과 단점 또한 보고되고 있다. 우선 흔히 쓰이는 수술 방법으로 견봉쇄골 관절을 통과하는 K-강선 고정법을 들 수 있는데 Neer¹²는 이 방법을 통하여 평균 6주만에 골유합을 얻었다고 보고하고 훌륭한 수술방법으로 추천하였고 이후 K-강선 대신 Knowles핀 등을 이용한 다른 연구에서도 우수한 결과를 보이고 있다. 그러나 Kona⁹는 같은 방법으로 다수의 불유합과 심부 감염을 경험하였다고 보고하였으며 Craig⁸는 Knowles핀을 이용한 연구에서 견봉쇄골 관절염의 우려가 있음을 지적하였고 이밖에 내고정물의 파손이나 이동이 보고된 예도 많다. 금속판을 이용하여 고정하는 방법 또한 널리 쓰이고 있는데 고정력이 우수하다는 장점이 있으나 외측 단부에 두 세 개의 나사못을 삽입할 수 있을 만큼의 충분한 골편의 부족 등으로 사용상 제한이 있을 수 있고 상대적으로 피부절개와 골막박리가 광범위하다는 한계점이 있다². 마지막으로 Yamaguchi 등¹⁶은 일시적인 오구쇄골 나사못 고정으로 우수한 결과를 얻었으나 수술 술기가 다소 어렵고 관절운동의 제한이 있을 수 있음을 단점으로 지적하였으며 Goldberg 등¹⁷은 Dacron tape를 이용한 오구쇄골 인대 재건술을 동시에 실시하여 우수한 결과를 얻을 수 있었으나 쇄골 및 오구돌기의 미란, 골용해 가능성을 언급하였다.

이러한 단점을 극복하기 위해 새로운 수술 방법이 제시되었는데 Kao 등¹³

은 견봉 쇄골 관절을 통과하지 않는 K-강선 및 긴장대 강선 고정술을 통하여 우수한 결과를 보고하였고 강 등¹⁸도 같은 방법으로 95% 이상의 골유합을 얻었다고 하였다. 또한 고식적인 금속판의 단점을 보완한 T형 잠김 압박금속판 등의 새로운 금속판을 사용하여 원위 골편이 짧거나 분쇄가 심한 경우, 노인의 골다공증성 원위 쇄골 골절에도 견봉쇄골 관절에 추가적인 손상을 주지 않고 골편을 견고하게 고정하여 좋은 결과를 보고하고 있다¹⁴. 본 연구에서도 주된 수술 방법으로 5예에서 원위 요골용 T형 금속판, 3예에서 T형 잠김압박금속판, 1예에서 Leibinger 소형 금속판과 동시에 추가적인 소형나사를 이용하는 금속판 고정술과 10예에서 긴장대 강선 고정술을 선택하여 우수한 치료 결과를 얻을 수 있었다. K-강선 및 긴장대 강선 고정술을 이용한 경우 내고정물의 이완이 좀더 발생하여 핀 부위의 돌출이 촉진되었으나 불유합이나 내고정물로 인한 조기의 돌출핀 제거술은 한 예를 제외하고는 없었다.

동반된 견봉쇄골 관절 손상에 대하여서는 오구 쇄골간 간격이 견측에 비해 100%이상 증가한 이른바 Rockwood 분류 상 V형에 해당하는 2예에서 견봉 쇄골 관절을 통과하는 K-강선 고정술을 이용하여 수술하였고 그 외 한 예에서 금속판 고정에 추가하여 K-강선을 이용한 견봉쇄골 관절 고정을 시행하였다. 이를 제외한 18예에서는 오구쇄골 인대 재건이나 견봉쇄골 관절 고정 없이 원위쇄골 골절만 정복 후 고정하였는데 이는 Galpin¹⁹, Larsen

등²⁰이 주장한 바와 같이 Rockwood 분류 상 II형, III형 견봉 쇄골 관절 손상에서는 보존적 치료의 임상 결과가 더 우수하다는 최근의 보고와도 일치하는 것이다. 본 연구에서도 13예에서 방사선 추시 상 골절 유합 후에도 경도의 관절면의 불일치(6예)나 쇄골의 상방전위(3예)가 남아 있었으나 통증, 운동장애, 돌출기형 등을 호소하는 경우는 없었는데 이것은 Rockwood 분류상 II, III형의 견봉쇄골 관절의 손상에서 견봉쇄골 관절의 해부학적 정복이 임상 결과에 큰 영향을 미치지 않는다는 이전의 연구결과와 다르지 않다²¹⁻²⁴. 그러나 Mouhsine 등²⁵은 Rockwood I, II형 손상의 6년 추시 연구에서 52%의 환자에서 통증과 불편감이 발생하였다고 보고한 바, 후외상성 관절염의 발생여부 등은 더 많은 증례와 장기 추시가 필요할 것으로 생각한다.

Allman²⁶은 골절의 위치에 따라서 쇄골 골절을 세 그룹으로 나누었으며 Neer^{3, 12}는 원위쇄골 골절의 특이점에 주목하여 이를 다시 오구쇄골 인대가 온전한 I형과 내측 골편과 오구쇄골 인대의 연결이 소실된 불안정 골절인 II형, 관절면의 손상이 있는 III형의 세 가지로 분류하였다. 이후 Rookwood⁵는 Neer II형 골절을 원추인대(Conoid ligament)와 능형인대(Trapezoid ligament)가 손상되지 않은 IIa형과 원추인대가 손상된 IIb형으로 세분하였다. Craig⁸는 Allman과 Neer의 분류를 통합하면서 골막 소매(Periosteal sleeve)골절, 관절 내 분쇄 골절을 추가하여 원위 쇄골 골절

을 5가지 유형으로 좀더 상세하게 분류하였다. 그러나 기존의 분류법은 형태가 복잡한 원위 쇄골 골절의 유형을 정확히 나누는데 한계가 있으며 특히 본 연구에서와 같이 견봉쇄골 관절의 손상을 적절히 반영하지 못하는 단점이 있다. Rookwood IIa형, IIb과 Craig II형의 경우 오구 쇄골 인대의 손상 여부와 골절편의 위치에만 초점을 두어 견봉쇄골 관절의 이개가 있거나 골절선이 관절 내로 확장된 경우를 고려하지 않았고 특히 관절 내 골절이 동반된 경우 Neer III형 및 Craig III형과 구분하여 분류하고자 할 때 혼란을 초래할 수 있다. 또한 오구 쇄골 인대의 파열이 있더라도 원위 쇄골 골절을 해부학적으로 정확히 정복하고 견고한 고정을 한다면 오구 쇄골 인대의 추가적인 재건 없이도 우수한 치료 결과를 얻을 수 있으므로 Neer II형 골절을 원추인대와 능형인대 손상 유무에 따라 IIa, IIb형으로 다시 세분하는 것은 임상적인 의미가 떨어진다고 하겠다. 다시 말해 Neer 분류법과 Craig 분류법은 견봉쇄골 관절의 손상을 고려하지 않고 오구쇄골인대의 손상과 오구돌기 쇄골 간 간격의 증가에 초점을 두어 원위 쇄골 골절을 분류하고 있다. 오히려 골절에 동반된 견봉쇄골 관절의 손상의 정도를 평가하여 수술적 치료의 필요 여부를 결정하는 데 도움을 줄 수 있도록 견봉쇄골 관절 손상을 단순화하는 것이 필요하다. 저자는 견봉쇄골 관절 손상이 동반된 원위 쇄골 골절에 대해 다음과 같이 새로운 분류를 제안하였다 (Table 3). 기존의 Neer III형과 동일한 단순 관절 내 안정골절인 제 1형

과 관절 내 골절과 함께 관절의 7mm 이상의 이개가 동반된 제 2형, 관절 내로 확장된 골절선과 함께 건측에 비해 50% 이상의 쇄골의 상방 아탈구가 있는 제 3형으로 분류하였다(Figure 5). 제 1형과 2형은 원위쇄골 골절을 정복하여 견고하게 고정한다면 견봉쇄골 관절에 대한 추가적인 수술이 필요하지 않으나 제 3형의 경우 상방으로 전위된 쇄골을 정복하고 견봉쇄골 관절을 고정하는 술식을 필요로 한다. 견봉쇄골 관절의 단순 관절 내 안정 골절, 오구돌기 쇄골 간 간격의 증가와 이로 인한 이차적인 견봉쇄골 관절의 아탈구는 본 연구의 결과 치료 결과에 영향을 미치지 않으므로, 견봉쇄골 관절 손상이 동반된 원위 쇄골 골절의 치료에 있어 복잡한 기존의 분류 대신에 저자의 새로운 분류법은 치료 방법을 선택하고 예후를 예측하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

Table 3. Suggested new classification of distal clavicle fractures with acromioclavicular joint injuries

Type I	Simple intraarticular fracture
Type II	Intraarticular fracture and Separation of joint above 7mm, but under 50% superior subluxation
Type III	Superior dislocation above 50% comparing to opposite side, or Severely comminuted intraarticular fracture with superiorly displaced fragments



Type I: simple AC
intraarticular type



Type II: above 7mm
AC separation type
under 50% sup. subluxation



Type III: above 50% AC
superior dislocation type

Fig. 5. Suggested new classification of distal clavicle fractures with acromioclavicular joint injuries

V. 결론

견봉쇄골 관절의 이개, 상방 아탈구 또는 관절 내 골절을 동반한 원위 쇄골 골절 21예 중 18예에서 견봉쇄골 관절 고정 없이 T형 금속판 혹은 소형금속판을 수술 방법과 K-강선과 긴장대 강선을 이용한 수술 방법으로 만족한 만한 결과를 얻었다. 술 후 1년 간 추사에서 경도의 견봉쇄골 관절면의 불일치 6예(28%), 4예의 부분적 이개(19%), 및 50%이하의 상방 아탈구 3예(14%)의 결과를 보였으나 이러한 소견이 임상적 결과에 영향을 미치지 않는 않았다. 또한 견봉쇄골 관절 손상을 간과한 기존의 복잡한 분류 대신 치료 방법을 선택하고 예후를 예측하는 데 도움을 줄 수 있는 간편한 새로운 분류법이 임상적으로 필요하다.

원위 쇄골 골절의 치료에 있어 동반된 견봉쇄골 관절의 손상에 항상 주의하여야 하나 원위쇄골 골절을 해부학적으로 정복하고 견고하게 고정한다면 전위가 심하지 않은 동반된 견봉쇄골 관절의 손상에 대하여 추가적인 수술은 필요하지 않을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC. Fractures of the distal clavicle: a case for fixation. *Injury* 1992;23:44-6.
2. Hessmann M, Kirchner R, Baumgaertel F, Gehling H, Gotzen L. Treatment of unstable distal clavicular fractures with and without lesions of the acromioclavicular joint. *Injury* 1996;27:47-52.
3. Neer CS, 2nd. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma* 1963;3:99-110.
4. Nordqvist A, Petersson C, Redlund-Johnell I. The natural course of lateral clavicle fracture. 15 (11-21) year follow-up of 110 cases. *Acta Orthop Scand* 1993;64:87-91.
5. Rockwood CA. Fractures of the outer clavicle in children and adults. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:642.
6. Petersson CJ, Redlund-Johnell I. Radiographic joint space in normal acromioclavicular joints. *Acta Orthop Scand* 1983;54:431-3.

7. Zanca P. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (Analysis of 1,000 cases). *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1971;112:493-506.
8. Craig EV. Fractures of the clavicle. In: Rockwood CA, Matsen FA, editors. *The shoulder*. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p.428-82.
9. Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL. Type II distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma* 1990;4:115-20.
10. Tossy JD, Mead NC, Sigmond HM. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1963;28:111-9.
11. Hessmann M, Gotzen L, Kirchner R, Gehling H. [Therapy and outcome of lateral clavicular fractures]. *Unfallchirurg* 1997;100:17-23.
12. Neer CS, 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res* 1968;58:43-50.
13. Kao FC, Chao EK, Chen CH, Yu SW, Chen CY, Yen CY. Treatment of distal clavicle fracture using Kirschner wires and tension-

- band wires. J Trauma 2001;51:522-5.
14. Kang HJ, Park KK, Yoon HK, Song HK, Hahn SB. T Plate Fixation for Unstable Fracture of Distal Clavicle. J Korean Fracture Soc 2006;19:329-34.
 15. Tsou PM. Percutaneous cannulated screw coracoclavicular fixation for acute acromioclavicular dislocations. Clin Orthop Relat Res 1989;112-21.
 16. Yamaguchi H, Arakawa H, Kobayashi M. Results of the Bosworth method for unstable fractures of the distal clavicle. Int Orthop 1998;22:366-8.
 17. Goldberg JA, Bruce WJ, Sonnabend DH, Walsh WR. Type 2 fractures of the distal clavicle: a new surgical technique. J Shoulder Elbow Surg 1997;6:380-2.
 18. Kang HJ, Chung JB, Sung SY, Hahn SB, Ha JW. Tension Band Wire Fixation for Comminuted Distal Clavicle Fracture. J Korean Soc Surg Hand 2004;9:245-9.
 19. Galpin RD, Hawkins RJ, Grainger RW. A comparative analysis of operative versus nonoperative treatment of grade III acromioclavicular separations. Clin Orthop Relat Res 1985:150-

- 5.
20. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:552-5.
21. Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA. The management of acute acromioclavicular dislocation. A randomised prospective controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71:848-50.
22. Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA. A classification of acute acromioclavicular dislocation: a clinical, radiological and anatomical study. *Injury* 1992;23:194-6.
23. Bjerneld H, Hovelius L, Thorling J. Acromio-clavicular separations treated conservatively. A 5-year follow-up study. *Acta Orthop Scand* 1983;54:743-5.
24. Dias JJ, Steingold RF, Richardson RA, Tesfayohannes B, Gregg PJ. The conservative treatment of acromioclavicular dislocation. Review after five years. *J Bone Joint Surg Br*

- 1987;69:719-22.
25. Mouhsine E, Garofalo R, Crevoisier X, Farron A. Grade I and II acromioclavicular dislocations: results of conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:599-602.
26. Allman FL, Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:774-84.

Abstract

Operative treatment of distal clavicle fracture involving
acromionclavicular joint

Jonghwan Joo

Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Hojung Kang)

While conservative treatment can be a satisfactory option for common clavicle fracture, surgical treatment must be a primary consideration for distal clavicle fracture because of the risk of nonunion and delayed union. Especially, as for the distal clavicle fracture accompanied by acromioclavicular joint injury, sequelae such as nonunion, bony prominence, acromioclavicular joint protrusion and posttraumatic arthritis can occur after the union of fracture. In spite of such importance, there are not enough studies about proper treatment choices and their results for the distal clavicle fracture accompanied by acromioclavicular joint injury. I have obtained positive results from performing surgical treatment including open reduction and internal fixation for the distal clavicle fracture with

acromioclavicular joint injury. Here, I intend to explain such cases with literature investigation.

I conducted retrospective study of twenty one patients who received surgical treatment for distal clavicle fracture with acromioclavicular joint injury between July 1997 and May 2008. I classified cases of distal clavicle fracture accompanied by intraarticular fracture, dehiscence, or subluxation of acromioclavicular joint, using Neer's classification and Craig's classification. Considering severity of comminution, grade of osteoporosis and simplicity of fracture reduction, T-type plate fixation(9 cases), K-wire and tension band wiring(10 cases), and intraarticular transacromial K-wire fixation(2 cases) was used when performing internal fixation. In one case, additional intraarticular transacromial K-wire fixation was performed with T-type plate fixation. After the surgery, radiological evaluation and functional assessment were conducted.

In 19 cases, we obtained bone union, and the average period of bone union was 8.4 weeks. According to Kona's functional assessment scale, 19 cases showed excellent results, one case good, and one case fair. After the

bone union, in acromioclavicular joint of 13 cases, incongruency(6 cases), slight dehiscence(4 cases) or superior subluxation(3 cases) below 50% was found. However, none of patients complained of bony protrusion, pain or limitation of motion.

Surgical treatment such as T-type plate fixation and tension band wiring without transarticular acromioclavicular fixation are highly recommended for distal clavicle fracture with acromioclavicular joint injury. In cases of acromioclavicular joint injuries without serious displacement, no additional surgery such as coracoclavicular ligament reconstruction or transacromial K-wire fixation is necessary if accurate reduction and firm fixation of distal clavicle fracture are performed.

Key Words : distal clavicle fracture, acromioclavicular joint injury, internal fixation