쇄골 간부 골절의 수술 후 합병증

관동대학교 의과대학 명지병원 정형외과학교실

유정현 · 정수태 · 박정환

Postoperative Complications in Midshaft Fracture of Clavicles

Jeong Hyun Yoo, M.D., Soo Tai Chung, M.D., Jung Hwan Park, M.D

Department of Orthopedic Surgery, Myung Ji Hospital, Kwandong University College of Medicine, Goyang, Korea

Purpose : Because of increasing high energy traumas such as traffic accidents and industrial injuries, operative treatments in midshaft fractures of clavicles are increased. With analyzing factors that make an effect on postoperative complications, compatibilities of current treatment techniques and fixation devices should be discussed.

Materials and Methods: Sixty two patients with fractures on the midshaft of clavicles underwent operative treatment between 2004 and 2009. Many factors such as age, gender, type of fractures, underlying disease, operation time, fixation technique were analyzed for the evaluation of effects on developing postoperative complications. Plain radiography and/or computerized tomography were used. With a minimum 1 year follow-up, postoperative function were assessed by means of a ASES scoring system.

Results: 7 postoperative complications were developed. All of these belonged to male and severe fracture pattern. 3 infections, 3 metal failures, and 1 refracture were developed. All of 3 patients with infection were concerned with underlying diseases. Metal failures were developed in 2 of 15 patients with anatomical reconstruction plates fixation and 1 patients with cannulated screw fixation. Refracture were developed in 1 of 46 patients with LC-DCP fixation.

Conclusion: Severe comminuted or displaced fractures, long operation time and underlying disease were related with postoperative complications, especially such as infection. For male patients or athletes with high activity, the stronger fixation device than usual fixation device such as the anatomical reconstruction plate is needed, and vigorous activities should be postponed until complete bone union.

Key Words: Clavicle, Midshaft fracture, Operative treatment, Complication

※통신저자: 정 수 태

경기도 고양시 덕양구 화정동 697-24

관동대학교 의과대학 명지병원 정형외과

Tel: 031) 810-6530, Fax: 031) 810-6537, E-mail: seust@chol.com

접수일: 2011년 10월 31일, 1차 심사완료일: 2011년 11월 14일, 게재 확정일: 2011년 12월 2일

* 본 논문의 요지는 2011년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

쇄골 골절은 정형외과 외상 영역에서 유병률이 높은 골절로써 인체의 골절 중 5%에서 12%의 빈도로 발생되며 견관절 주위 골절의 약 44%정도를 차지할 정도로 높은 발생률을 보인다.¹⁻⁵⁾ 대부분의 쇄골 골절은 간부 1/3에서 발생되며 일반적으로 쇄골 골절은 대부분이 보존적 치료가 표준 치료로 인식되어 있다.^{2,4,6,7)} 비록 쇄골 간부 골절에서 조기 금속판 고정술 사용이 표준 치료는 아니지만 최근의 보고에는 쇄골 전위성 간부 골절에서 보존적 치료를 시행한 경우 불유합의 증가와 쇄골 단축이 발생하는 등 이전에 발표된 결과만큼 우수한 임상결과를 보이지 않는다는 의견이 제시되고 있다.⁸⁻¹²⁾ 특히 근래에는 고에너지성 골절인 교통사고와 추락사고에 의하여 골편의 분쇄 및 전위가 증가하는 등 쇄골 골절의 양상이 복잡해지고 있으며¹³⁾ 골다공증성 골절 또한 증가하여 불유합, 부정 유합, 재골절 등의 합병증 발생 가능성이 높아 수술적인 치료가 증가하는 추세에 있다.^{14,15)} 그러나 이제까지 쇄골 간부 골절의 수술 후 합병증이 발생한 경우 그 원인에 대한 분석 및 연구가 미흡하였기에, 저자들은 수술 후 합병증이 발생하였던 환자들에서 기저 질환의 여부, 성별 및 연령, 골절 양상, 수술 시간, 고정 방법, 분쇄 정도, 분리 정도와 쇄골 골절부 길이 단축 등 쇄골 간부 골절 환자에서 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 여러 인자들을 분석하여 합병증의 발생 빈도를 줄이고 수술 방법을 개선하는데 도움이 되고자 하였다.

연구 대상 및 방법

2004년 1월부터 2010년 6월까지 본원에서 쇄골 간부의 급성 골절 환자 총 332예 중 보존적인 치료를 한 경우 (181예), 다발성 견관절 외상 손상이 있거나 (15예) 1년 이상 추시 되지 않은 환자 (27예), 쇄골 내측과 외측 삼분의 1의 골절 (39예), 개방성 골절 (3예), 타 병원에서 수술 받은 경우 (5예)는 제외하고 수술적 치료를 시행한 환자 중 1년 이상 추시 관찰이 가능했던 62예를 대상으로 합병증 발생 여부와 그 양상을 조사하였다.

수술의 적응증은 20세 이상인 경우에는 골절부에 3 mm 이상의 유리 골편이 하나 이상이거나 골절 부위의 접촉이 1/2 이하인 경우, 또는 단축 정도가 6 mm 이상인 경우로 잡았으며 20세 미만의 경우에는 골절부에 3 mm 이상의 유리 골편이 하나 이상이거나, 골절 부위의 접촉이 없는 경우, 또는 단축 정도가 16 mm 이상인 경우 수술을 시행하였다.

골절의 위치는 단순 쇄골 전후 사진상에서 보이는 쇄골 전장을 총 10등분하여 외측과 내측 끝 부분의 각각

20%씩을 제외한 20~80%에 해당하는 부위 골절을 간부로 하였다 (Fig. 1).¹⁾ 골절 양상에 따른 합병증의 빈도를 알아보고자 골절의 분쇄 정도, 전위 정도와 쇄골 골절부 길이 단축 정도를 조사하였다. 분쇄 정도는 골절부에 분쇄가 없거나 유리 골편의 크기가 골 결손에 영향을 주지 않을 정도로 아주 작은 경우 (C1), 유리 골편이 아주 작은 경우의 개수에 상관없이 3 mm 이상의 큰 유리 골편이 하나인 경우 (C2), 유리 골편이 아주 작은 경우의 개수에 상관없이 3 mm 이상의 큰 유리 골편이 2개 이상인 경우 (C3)로 나누었다. 전위 정도는 3단계로 분류하였는데 D1은 골절면의 접촉이 1/2 이상인 경우, D2는 골절면의 접촉이 1/2 이하이나 접촉면에 남아있는 경우, D3은 골절면의 접촉이 전혀 없는 경우로 정의하였으며 이를 단순 쇄골 전후 사진과 전후 전만상 사진에서 각각 나누어 비교하였다. 유합 후 쇄골 길이의 단축 정도는 S1은 5 mm 이하, S2는 6 mm에서 15 mm 이하, S3는 16 mm 이상으로 나누었으며 각각의 단축 정도는 전위 정도에서와 동일하게 단순 쇄골 전후 사진과 전후 전만상 사진에서 각각 쇄골의 내측단에서 외측단까지 길이를 측정하여 결정하였다.¹⁾

자가골 이식은 모든 예에서 장골에서 이식하였으며 내고정물은 쇄골 윤곽의 재건 금속판 (clavicular reconstruction plate)이나 유관 나사못 (cannulated screw), 또는 동적 압박 금속판 (LC-DCP)을 사용하였다. 골유합의 기준은 임상적으로 골절부의 압통 및 동통 소실에 두었으며 방사선 소견상 골유합은 가골에 의해 골절부가 없어지고, 골소주가 골절부를 관통하는 것에 기준을 두었다. 그러나 완전한 골유합의 확인이 불확실한 경우 컴퓨터 단층촬영을 추가로 시행하였다. 불유합은 방사선 소견이 명확하거나 수상 후 최소 6개월 이상 골절의 골유합의 소견이 보이지 않을 때 진단하였으며 나머지 합병증 역시 방사선학적 소견과 혈액학적 검사 소견, 임상적 소견을 종합하여 진단하였다.

그 외에 합병증과 기저 질환의 연관성에 대해 조사하였으며 성별, 나이 및 고정 방법과의 연관성을 알아보았다. C3 군이었던 11예에서 자가골 이식술을 시행하였으며 이에 따른 합병증 여부를 확인하였고 C3군 15명의 수술 시간을 확인하여 수술 시간과 합병증과의 관계를 확인하였다. 합병증은 내과적 합병증과 전신 합병

Fig. 1. Anteroposterior radiographs of the right clavicle.

증은 제외하고 수술과 관련된 합병증만을 대상으로 조사하였다. 그리고 골 유합 후에는 골절부 동통이나 견관절 운동시 통증 유무 및 일상 생활에 제한 여부를 확인하고 수상 후 6개월째와 12개월째는 미국 견주관절학회 견관절 기능 평가법 (american shoulder and elbow surgeon's scoring system)을 이용하여 점수가 90점 이상인 경우를 우수 (excellent), 80점 이상인 경우를 양호 (good), 70점 이상인 경우를 보통 (fair), 70점 미만인 경우를 불량 (poor)로 구분하여 등급을 나눴다.

통계학적인 분석은 SPSS (SPSS for Windows Release 11.0; SPSS, Chicago, Illinois)를 이용하였으며 p 값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

최종 추시 시에 62예 (100%)에서 평균 4개월에 완전한 골유합을 얻었고 합병증은 총 7명의 환자에서 발생

Table 1. Fracture pattern

Fracture Pattern	Patient No.
Mid 1/3	62 (100%)
C1	22 (35.5%)
C2	25 (40.3%)
C3	15 (24.2%)
D1	18 (29.0%)
D2	34 (54.9%)
D3	10 (16.1%)
S1	38 (61.3%)
S2	18 (29.0%)
S3	6 (9.7%)

C: Communion, D:Seperation, S:Shortening.

Table 2. The incidence of postoperative complications

Complication	Infection	Metal failure	Refracture	Total
Patient number (%)	3 (4.8%)	3 (4.8%)	1 (1.6%)	7 (100%)

Table 4. Evaluation of post operative complications

Case No.	Age/Sex	Cause	Communion	Distance	Shortening	Complication	Op. time
1	M/46	D/I	C3	D3	S2	Infection	2hr.10 min.
2	M/40	TA	C3	D3	S2	Infection	2hr.20 min.
3	M/40	D/I	C3	D1	S1	Metal failure	1hr.30 min.
4	M/19	TA	C3	D2	S2	Infection	2hr.05 min.
5	M/48	S/I	C2	D2	S1	Metal failure	1hr.25 min.
6	M/26	D/I	C2	D2	S1	Refracture	1hr.30 min.
7	M/13	S/I	C1	D2	S1	Metal failure	1hr.10 min.

하여 11.2%의 발병률을 보였으며 환자의 평균나이는 38세 (13~48세)이었다. 초기 수상 시 골절의 분쇄 정도에 따른 분석에서 C1은 22예 (35.5%)를 차지했으며 골절부 전위 정도는 D2가 34예 (54.9%)로 가장 많은 비율을 차지하였으며 단축 정도는 S1이 38예 (61.3%)로 가장 많은 비율을 차지하였다 (Table 1).

합병증으로는 수술 후 감염 3예 (4.8%), 금속판 파손 3예 (4.8%), 재골절 1예 (1.6%)였다 (Table 2). 성별은 모두 남성이었으며 연령 분석 결과 합병증은 10세에서 19세 사이 2예, 20~29세에서 1예, 40에서 49세에서 4예 발생하였다 (Table 3). 합병증에 따른 분석 시 C3에서 감염 3예 (20.0%)와 금속판 파손 1예 (6.7%) 발생하였으며 C2에서 금속판 파손 1예 (4.0%)와 재골절 1예 (4.0%) 발생하였고 C1에서 금속판 파손 1예 (6.7%) 발생하였다. 골편의 전위 정도와의 관계에서는 D3에서 감염 2예 (20%) 발생하였으며 D2에서 감염 1예 (10%), 금속판 파손 1예 (10%), 재골절 1예 (10%) 발생하였다 (Table 4).

또한 C3군 환자 15예에서 수술 시간에 따른 합병증의 여부를 조사하였을 때 15예 중 7예가 2시간 이상의 수술 시간이 소요되었으며 감염이 발생하였던 3예 모두

Table 3. Relevance of age and gender with postoperative complications

Age/Sex	Patient Number	Complication Number	Gender
<10	3 (4.8%)	0	-
10~19	5 (8.1%)	2	M:2 F:0
20~29	15 (24.2%)	1	M:1 F:0
30~39	24 (38.7%)	0	-
40~49	10 (16.1%)	4	M:4 F:0
50<	5 (8.1%)	0	
Total	62 (100%)	7	M:7 F:0

M: Male, F: Female.

Table 5. Relevance of underlying disease with postoperative complications

Past medical history	Patient number	Number of Complication	Type of Complication
Diabetes mellitus	6	-	-
DM+Antiplatelet drug	1	1	Infection
DM+Alcohol abuse	1	1	Infection
Rheumatoid arthritis	1	-	-
Antiplatelet drug	8	-	-
Alcohol abuse	3	-	-
Atopic dermatitis	1	1	Infection

Table 6. Relevance of fixation methods with postoperative complications

Type of the Fixation materials	Patient number	Complication number	Type of Complication	p-value
Anatomical recon.	15	2	Metal failure (2:13.3%)	0.02
LC-DCP	46	1	Refracture (1:2.1%)	0.57
Cannulated screw	1	1	Metal failure (1 case)	0.81

2시간 이상의 수술 시간이 걸렸던 것으로 확인되었다 (Table 4). 기저 질환 유무와 합병증과의 발생 빈도를 보면 당뇨만 있는 환자에서는 합병증이 발생하지 않았으나 당뇨 및 고혈압으로 항혈소판제를 복용하고 있던 경우 및 당뇨와 알코올 남용이 있던 환자에서 각각 1예씩 2예의 감염이 발생하였으며 그 외 아토피성 피부염 환자에서 감염 1예가 발생하였다 (Table 5). 고정 방법에 따른 합병증 발생 빈도는 쇄골 윤곽의 재건 금속판을 사용한 환자에서 내고정물 파손 2예 (13.3%) 감염 2예 (13.3%)가 발생하였고, 동적 압박 금속판을 사용한 경우는 감염 1예 (2.1%), 재골절 1예 (2.1%)의 합병증이 발생하였다. 유관 나사못을 사용한 1예에서 내고정물 파손이 발생하였다 (Table 6).

감염이 있었던 발생된 1예는 19세 남자 환자로, 아토피성 피부염이 있었으며 교통 사고 이후 발생한 C2, D3, S2의 쇄골 간부 골절에 대하여 초기 관혈적 정복술 및 해부학적 재건 금속판을 이용한 내고정을 시행하였다. 수술 1개월째 감염성 불유합 소견 관찰되어 내고정물 제거 후 항생제 시멘트 삽입 하였으며 골절 부위 배양 검사 상 메티실린 감수성 포도구균 (MSSA)이 배양되어 2세대 세파 항생제를 사용하였다. 수술 4개월째 임상적으로 감염 조절되며 상처 치유 소견 보여 항생제 시멘트 제거 및 재건 금속판을 이용하여 내고정 시행하였으며, 14개월째 적혈구 침강 속도 (ESR) 및 C-반응성 단백의 정상화 및 골유합이 관찰되었다 (Fig. 2).

유관 나사못을 고정한 1예에서 수술 후 4개월째 스포츠 손상에 의해 나사의 각변성 및 금속나사 파손이 발생했으며 골절위치는 동일하였다. 유관 나사못을 제거 후에 저절로 각 형성된 쇄골도 도수 정복되었으며 골절주위로 가골이 형성되어 있어 추가적인 내고정을 시행하지

않았고 3주 뒤 골유합을 얻을 수 있었다 (Fig. 3).

그 외에 분쇄 정도가 심하였던 C3군의 환자 모두에서 자가골 이식술 시행 후 합병증 없이 모두 골유합을 얻을 수 있었다. 합병증이 발생하여 재수술 한 경우 대부분에서 경과가 좋은 것으로 나타났는데 4예에서 골유합 후 압통을 호소하는 경우가 있었고 그 중 2예는 골유합 후 견관절 운동시 통증을 호소하였지만 일상 생활에서 운동 제한은 전례에서 없었다. 수술 6개월 후 견관절 기능 평가에서 3예 (4.9%)에서 보통과 저하가 있었지만 12개월 후 견관절 기능 평가에서는 모두 우수 및 양호등급을 나타내었다.

고 찰

쇄골은 원위부와 근위부에서 상완과 흉부, 견갑부의 근육 및 인대 조직과 연결되어 상지를 흉부에 지지하는 역할을 하며, 쇄골 간부 중간 1/3은 근육으로 덮여 있는 외측단과 근육이 드문 내측단으로 바뀌는 부위로 외부의 충격에 의하여 골절이 잘 발생하는 부위로 알려져 있다.¹⁶⁾ Neer 등에 의하면 쇄골 골절은 보존적 치료로도 99.9%의 유합율을 얻을 수 있다고 할 정도로 임상에서 많은 경우 보존적 치료를 하고 있다.^{4,7)} 보존적 치료는 오랜 고정기간 등에 따른 불편감이 지속되어 환자가 느끼는 치료의 질이 낮을 수 있으며 재활치료의 시작이 늦어져 일상생활로의 복귀가 늦어 지는 단점이 있다. 또한 최근 쇄골골절에서 불유합, 부정 유합 등의 합병증이 저자들에 따라서 0.1%에서 15%까지 발생된다고 보고되고 있다.^{17,18)} 특히 불유합 시 견관절 주변의 통증을 호소할 수 있으며¹⁹⁾ 부정 유합으로 인한 흉곽 출구 증후군 및 쇄골의 각 형성으로 인한 미관상 불만족 등이 발생할 수 있다.^{10,20)} 강 등은 쇄골 골절 중 교통사

Fig. 2. (A) radiograph showing fracture of right clavicle and postoperative state, (B) At the time of the 1month follow-up, infective nonunion occurs. The internal hardware was removed from the clavicle and antibiotics cement was inserted, (C) At the time of the 4months follow-up, infection was controlled. The antibiotics cement was removed and internal fixation was done with plate.

고에 의한 고에너지성 쇄골 골절이 16.1%가량에 불과했으나¹³⁾ 저자들의 경우 62예 중 31예 (50.0%)로 과거에 비해 증가되고 있는 추세이다. 합병증이 발생한 경우는 모두 남성이었으며 환자의 평균나이는 38세로 고령의 환자보다 오히려 활동량이 높은 연령 군에서 합병증이 발생하였다. 내고정물 파손 예에서 모두 첫 수술 후 14주, 16주, 16주째 스포츠 활동 중 발생하였으며 재골절이 발생한 경우는 수술 후 13개월째 내고정물을 제거한 상태에서 스포츠 손상에 의해 생긴 경우였다.

이는 환자의 나이, 성별과 활동량 정도도 수술방법 결정 및 수술 후 치료방침 결정에 중요할 것으로 보인다. 쇄골 윤곽의 재건 금속판으로 고정하여 수술한 경우 내고정물 파손이 2예에서 일어났으며 이는 통계학적으로 유의하였는데, 2예 중 40세의 남성의 경우 군인으로 수술 직후 활동량이 많은 훈련이 불가피하였으며 파손이 일어나기 직전 추시 방사선 사진 상에서 가골의 형성이 이루어지고 있었으나 스포츠 활동 중의 외상에 의해 발생했다는 점, 나사못의 고정 부위가 아닌 금속판에서

Fig. 3. (A) At the age of nineteen years, fracture occurred on midshaft of the right clavicle. The cannulated screw was inserted, (B) At the time of the 4months follow-up, the cannulated screw was broken and angulation of the fracture site occurred. The internal device was removed and closed reduction was done, (C) At the time of the most recent follow-up (POD #7months), radiograph showing bone union state.

파손이 일어났다는 점에서 금속판 자체의 강도가 약한 점이 요인이 되었을 것으로 추정된다. 따라서 환자가 활동량이 많은 남성인 경우는 초기 수술 시 내고정물의 강도가 강한 금속판을 사용하는 것과 더불어 쇄골의 중간 1/3은 장력과 굴곡력, 회전력을 받는 부위로 잠재적인 재골절의 위험성이 항상 있기 때문에 금속나사의 수를 6개 이상으로 증가시켜 가능한 견고한 고정을 하는 것이 유리할 것으로 생각된다. 또한 수술 후 16주가 지나 가골 형성을 보이더라도 완전한 골유합을 얻기 전까지는 활동량이 큰 운동은 자제시키는 것이 내고정물 파손 및 재골절 등의 합병증을 줄일 것으로 보인다. 동적 압박 금속판을 사용한 경우 재골절 1예가 있었으나 이는 내고정물의 제거 후에 발생했다는 점에서 금속판의 제거 시기 또한 일반적인 경우보다 늦추고 제거 후에도 얼마간 활발한 활동은 자제시키는 것이 좋을 것으로 생각되며 동적 압박 금속판은 강도는 강하나 해부학적으로 쇄골의 윤곽 (contour)에 정확히 안착하지는 못하

여 이에 대한 개선도 이러한 합병증의 예방에 도움이 될 것으로 생각된다.

고정물의 선택 시 20대 전후의 어린 나이의 환자의 경우 강도가 약하더라도 덜 침습적인 수술을 위해 유관 나사못을 이용하여 고정을 하기도 하는데 1예에서처럼 가골 형성이 되더라도 내고정물 파손이 일어날 수 있으므로 이와 같은 합병증의 발생 가능성에 대해 수술 전 환자에게 충분한 설명 및 주의를 줘야 할 것이다.

수상 시 쇄골의 분쇄, 전위 정도, 단축에서 C3, D3, S2에서 합병증이 많이 발생한 것은 통계학적 의미는 없었지만 단순골절보다는 분쇄골절에서 감염의 가능성이 높았으며 이는 초기 수상 시 쇄골 주위의 연부 조직 손상 및 분쇄에 따른 수술 시간의 지연 때문이라고 생각된다. 또한 당뇨가 있는 환자 8예 중 2예 (25%)에서 감염이 발생한 것으로 미루어 당뇨가 있는 경우 상처 치유가 지연될 수 있고 아토피성 피부염이 있는 경우는 이차 감염의 기회를 높일 가능성이 있어 수술 후 감염

의 발생 빈도를 증가시키는 한 요인이 될 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 합병증이 발생하였던 증례가 적었다는 점과 후향적으로 연구를 진행하여 합병증이 발생하였던 환자의 특수성을 반영하지 못했다는 점이 있으며 이는 추후 많은 수의 환자군을 대상으로 한 전향적인 연구를 통해 보완해야 할 것이다.

합병증이 발생했던 환자의 12개월 뒤 ASES가 모두 양호 이상의 점수를 얻을 수 있었으며 쇄골 간부 골절의 합병증이 발생 시에 합병증에 따른 빠른 진단과 적절한 수술적 치료를 하면 양호한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

결론

과거에는 쇄골 간부 골절에서 보존적 치료를 하던 추세였지만 최근 증가 추세에 있는 고에너지성 쇄골 간부 골절의 경우 합병증의 유병률 또한 증가하므로 골유합에 영향을 미칠 수 있는 인자들을 파악하는 것이 중요하다.

본 연구에서 심한 골절의 분쇄나 분리, 장시간의 수술 시간, 기저 질환이 있는 경우 쇄골 간부 골절 수술 후 합병증의 발생이 많았으며 특히 활동성이 좋은 남성의 경우 수술 후 완전한 골유합이 확인 될 때까지는 내 고정물 파손의 가능성이 높으므로 활발한 활동의 금지 및 수술 시 더욱 강력한 강도의 금속판 사용이 필요할 것으로 생각된다. 또한 당뇨나 아토피성 피부염과 같은 기저질환은 감염에 영향을 끼치는 요인이 될 것으로 생각되어 이에 대한 동반 치료 및 주의가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Cha SD, Chung ST, Kim YH and Park SJ. The Analysis of Conservative Treatment in Midshaft Fractures of Clavicle. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2010; 13:27-33.
- 2) Frymoyer JW. Orthopedic knowledge update. Vol 4. Illinois, American Academy of Orthopedic Surgeons. 1993;25:290.
- 3) Johnson EW, Collins HR. Nonunion of the clavicle. *Arch. Surg.* 1963;87:963-6.
- 4) Neer CS. Nonunion of the clavicle. *J. Am. Med. Assn.* 1960;172-10:1006-11.
- 5) Rockwood CA. Fracture. 1st Ed. Philadelphia. J. B. Lippincott Co. 1975;611-7.
- 6) Kini MG. A simple Method of Ambulatory Treatment of Fracture of Clavicle. *J Bone Joint Surg Am.* 1941; 23:795-8.
- 7) Neer CS. Fracture of the distal 1/3 of Clavicle. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;58:43-50.
- 8) McKee AS. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fracture: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1-2.
- 9) Hill JM, Mcguire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:537-9.
- 10) Howard FM. Injuries to the Clavicle with Neurovascular Complications. *J Bone Joint Surg Am.* 1965;47: 1335-46.
- 11) McKee MD, Pedersen EM, Jones C et al. Deficits Following Nonoperative Treatment of Displaced Midshaft Clavicular Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:35-40.
- 12) Wilkins RS, Johnston RM. Ununited fractures of clavicle and internal fixation of clavicle fracture, *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65-A:773-8.
- 13) Cho CH, Song KS, Min BW, Bae KC, Lee KJ. Operative Treatment of Clavicle Midshaft Fractures: Comparison between Reconstruction Plate and Reconstruction Locking Compression Plate, *Clin Ortho Surg.* 2010;2:154-9.
- 14) Neviaser RJ, Neviaser KS, Neviaser TJ, Neviaser JS. A simple technique for internal fixation of the clavicle. A Long Term Evaluation. *Clin Orthop Relat Res.* 1975;109:103-7.
- 15) Zenni EJ, Jr, Krieg JK, Rosen MK. Open reduction and Internal fixation of clavicular fracture, *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63-A:147-51.
- 16) Rowe CR. An Atlas of Anatomy and Treatment of Clavicle in Adult. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;58:28-42.
- 17) Kim DS, Rah JH, Yoon YS, Lee CH. Comparison of Results Between Immediate Fixation Group and Delayed Reconstruction Group in Displaced Mid-shaft Fractures of the Clavicle. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2009;12:61-6.
- 18) Paffen PJ, Jansen EWL. Surgical treatment of clavicular fractures with kirschner wires: A comparative study. *Arch. Chir. Neerlandicum.* 1978;30:43-53.
- 19) McKee MD, Wild LM and Schemitisch EH. Midshaft malunions of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;89:790-7.
- 20) Ko SH, Cho SD, Park MS et al. Internal Fixation with Plate and Bone Graft of Mid-shaft Clavicle Nonunion. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2005;8:19-40.

초 록

목적: 저자들은 고에너지성 쇄골 손상시 수술적 치료를 시행한 쇄골 간부 골절 환자에서 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 여러 인자들을 분석하여 수술 후 합병증과의 연관성을 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 2004년 1월부터 2009년 6월까지 쇄골 간부 골절 환자 332예 중 수술적 치료를 시행한 62예를 대상으로 하였다. 수술 전후 및 추시 관찰 시 촬영한 평면 방사선 사진과 컴퓨터 단층촬영을 이용하여 골절 양상, 분쇄 정도, 전위 정도와 쇄골 골절부 길이 단축을 분석하였고, 기저 질환의 여부, 성별 및 연령, 수술 시간, 고정 방법 등 합병증의 발생률에 영향을 미치는 인자들에 대해서 분석하였다.

결과: 총 62예 중 최종 추시 시 62예 (100%)에서 완전한 골유합을 얻었고, 7예 (11.2%) [감염 3예 (4.8%), 내고정물 파손 3예 (4.8%), 재골절 1예 (1.6%)]에서 불량한 임상 결과를 보였다. 성별은 모두 남성이었고 이는 골절의 분쇄, 골절의 전위가 심한 경우에 발생하였다. 합병증으로 감염이 발생하였던 3예 모두 수술 시간이 지연된 경우에 해당되었고 당뇨, 아토피성 피부염 등의 기저 질환을 갖고 있었다. 쇄골 윤곽의 재건 금속판을 사용한 경우에 내고정물 파손 2예, 동적 압박 금속판을 사용한 경우 재골절 1예, 유관 나사못을 사용한 경우 내고정물 파손 1예 발생하였다.

결론: 심한 골절의 분쇄나 분리, 장시간의 수술 시간, 기저 질환이 있는 경우 쇄골 간부 골절 수술 후 합병증의 발생이 많았으며 특히 활동성이 좋은 남성의 경우 수술 후 완전한 골유합이 확인될 때까지는 내고정물 파손의 가능성이 높으므로 활발한 활동의 금지 및 수술 시 더욱 강력한 강도의 금속판 사용이 필요하다.

색인 단어: 쇄골 간부 골절, 수술적 치료, 합병증