

## 쇄골골절의 유합에 미치는 인자의 통계학적 분석

대구 가톨릭대학병원 정형외과학교실

김신근 · 권광우 · 이상욱 · 정영석

— Abstract —

### The Statistical Analysis of Factors Influencing Union of Clavicle Fractures

Shin Kun Kim, M.D., Koing Woo Kwon, M.D., Sang Wook Lee, M.D.,  
Yung Seok Chung, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Taegu Catholic University*

Clavicle fracture is a common injury in all age groups. We reviewed the cases of 273 patients over 15 years of age with a clavicle fracture for last 7 years. We had analyzed factors that act on healing of clavicle fractures with SPSS/PC<sup>+</sup> statistics program using IBM/AT computer. Injuries can be classified into two groups. Bed rest group includes patients who were on the bed over 2 weeks, and active group (64.8% of patients) includes the patients who rested on the bed for less than 2 weeks.

The results are followed;

1. The most affecting factor on union of clavicle fracture was prolonged period of bed rest for more than 2 weeks followed by degree of separation of fragments. But degree of comminution had relatively very low correlation ratio in all patients and all groups. Average union period of all patients was  $8.34 \pm 2.87$  weeks.
2. In bed rest group, degree of separation was the most harmful factor on union. And average union period of this group was  $10.58 \pm 2.73$  weeks.
3. In active group, factors of age and degree of separation had high correlation ratio on union period. Average union period of this group was  $7.13 \pm 2.12$  weeks.

It was concluded that the most harmful factor on union of fracture was the duration of bed rest and degree of separation of fragment. We thought that the short period of bed rest as possible and acceptable reduction and its maintenance of separated fragments, were important factors in the treatment of clavicle fracture.

---

**Key Words :** Factors, Union of clavicle fracture

## 서 론

인체에 발생하는 골절 중 높은 빈도를 차지하는 쇄골의 골절은 도수정복 후 탄력붕대 고정 및 석고붕대 고정 등으로 높은 유합율을 나타내나 너손상, 골반골 골절 혹은 대퇴골 골절 등을 동반하여 장기간의 침상안정을 한 환자들에서 이 골절의 유합기간이 여타 환자와 비교할 때 연장되는 경우가 많았다. 이에 저자들은 1984년 1월 부터 1990년 12월까지 대구 가톨릭대학병원에서 치료한 쇄골 골절환자 273명(274례)에 있어서 침상안정 등이 유합기간에 미치는 영향을 SPSS/PC<sup>+</sup> 통계 program을 이용, 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

## 연구대상 및 방법

1984년 1월 부터 1990년 12월까지 대구 가톨릭대학병원 정형외과에서 치료한 15세 이상의 쇄골 골절 환자 중 골절 직후 부터 유합이 X선 사진으로 확인 될 때까지 추시가 가능하였던 273명(274례)에 대하여 1. 성별, 2. 연령, 3. 손상기전, 4. 좌, 우, 5. 골절부위, 6. 분쇄의 정도, 7. 분리의 정도, 8. 침상안정 기간 등의 요인들이 유합기간에 미치는 영향을, 수상 직후부터 침상에 혼자 앉을 수 있을 때까지의 기간을 기준으로 그 기간이 2주미만인 활동군과 2주이상인 침상안정군으로 나누어 Professional PFS(Personal File System)을 사용하여 각 환자의 자료를 computer (IBM PC/AT)에 입력하였으며 자료의 분석은 SPSS/PC<sup>+</sup>(ver. 2.0)program의 다중항 회귀분석방법(REGRESSION/DEPENDANT PERIOD OF UNION/METHOD=STEPWISE)으로 각각의 요인들이 유합기간에 미치는 영향을 분석하였다.

## 증례 분석

### 1. 성별 및 연령

남자가 179명(65.7%)으로 남자가 많았으며 연령 분포는 평균 39.8세로써 15세에서 44세까지 활동이 왕성한 연령기가 전체의 63.7%였다. 활동군은 남자

가 127명, 여자가 50명, 합계 177명이었고 침상안정 군에서는 남자가 52명, 여자가 44명, 합계 96명이었다(Table 1, 2, 3).

Table 1. Distribution of sex & location

	Right	Left	Total
Male	85	94	179
Female	34	60	94
Total	119	154	273

Table 2. Sex distribution in two groups

	Male	Female	Total
Bed rest	52	44	96
Active	127	50	177
Total	179	94	273

Table 3. Age distribution

	Bed rest	Active	Total
15-24	20	40	60
25-34	22	36	58
35-44	14	42	56
45-54	15	30	45
55-64	17	20	37
65-74	6	6	12
>75	2	4	6
Total	96	178	274

### 2. 외상의 원인

147명(62.0%)이 교통사고에 의한 것이었고 세분 하면 보행자와 차량, 오토바이사고, 추락사고 순이었으며 활동군과 침상안정군에서는 각각 52.6%, 58.3%가 교통사고에 의한 부상이었다(Table 4).

Table 4. Causes of trauma

	Bed rest	Active	Total
T.A.(passenger)	4	26	30
T.A.(pedestrian)	28	31	59
T.A.(motorcycle)	24	34	58
Fall down	14	34	58
Direct trauma	—	6	6
Slip down	8	16	24
Miscellaneous	18	30	48
Total	96	177	273

### 3. 골절 부위

중 1/3골절이 172례(62.8%)로 가장 많았고 다음이 1/3, 내 1/3순으로 양군에서 같은 순서였으며 좌 우빈도는 좌측이 154례(56.2%)로 좌측이 약간 많았으나 큰 차이는 없었다.

### 4. 골절부의 분쇄(comminution)정도

분쇄가 없는 경우(grade I)와 유리골편이 하나인 경우(grade II)가 각각 126례(46%), 122례(45.5%)로 대부분을 차지하였으며 유리골편이 두 개이상인 경우(grade III)는 26례로 양군에서의 분포비율은 비슷하였다(Table 5).

Table 5. Degrees of comminution

	Bed rest	Active	Total
Grade I	46	80	126
Grade II	40	82	122
Grade III	10	16	26
Total	96	178	274

### 5. 골절부의 분리(separation)의 정도

분리의 정도도 3단계로 분류하였으며 grade I은 골절면의 접촉이 1/2이상인 경우, grade II는 1/2이하면서 골절면의 접촉이 남아있는 경우, grade III는 접촉이 전혀없이 벌어진 경우로 3단계가 각각 서로 비슷한 분포를 보였다(Table 6).

Table 6. Degrees of separation

	Bed rest	Active	Total
Grade I	25	59	84
Grade II	39	55	94
Grade III	32	64	96
Total	96	178	274

### 6. 동반 손상

225례에서 동반손상이 있었으며 전 환자군에서는 두부 손상이 가장 많았고 다음이 흉부 손상 순이었으며 침상안정군에서는 두부 손상, 척추 손상, 대퇴골절, 골반골 골절 순이었다.

### 7. 침상안정기간

침상안정기간은 2주미만인 활동군이 178례, 2주이상인 침상안정군이 96례였고, 침상안정군에서는 그 기간이 평균 8.5주였으며 최장 28주였다.

### 8. 치료 방법

대부분의 환자에서 도수 정복후 석고붕대 고정을 시행하였으며 침상안정군에서는 양견갑골사이를 용기시킴으로써 침상안정기간 동안 정복의 유지에 노력하였고 사정이 허락하면 탄력붕대로 고정하였으나 신경외과 환자의 경우 환자의 협력부족으로 불가능한 경우가 많았다. 또한 비교정기간, 탄력붕대 고정기간과 석고붕대 고정기간이 혼재함으로서 일정방법을 추출하기 어려워 본요인 분석에서는 제외하였다.

## 통계 분석 결과

### 1. 전체 쇄골 골절 환자

전체 쇄골 골절 환자 273명(274례)에서 평균연령 39.8세, 유합기간  $8.34 \pm 2.87$ 주로 나타났으며(Table 7), 유합기간에 미치는 영향요인으로는 침상안정이 다중상관계수가 0.39(부분상관계수; 0.39), 분리의 정도는 0.36(0.35), 연령이 미치는 영향은 0.23(0.24)로 단독요인의 영향(부분상관계수)은 다중상관계수와 큰차이가 없이 상기요인들이 골유합에 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되었으며 그러나 연령요인은 상대적으로 복합관계에서는 미세하게 낮아졌다. 이 부분상관계수와 다중상관계수가 차이가 없는 것으로 보아 이들이 서로 상승효과를 내지 않고도 이 세 요인들이 유합의 기간에 단독으로서도 상당한 영향을 미치고 있었다. 그러나 분쇄의 정도(다중상관계수; 0.02)는 거의 영향을 주지 않는 것

Table 7. Average union period

Group	Union period (weeks)	Age (mean) (years)
All patients	$8.34 \pm 2.73$	39.74
Active	$7.13 \pm 2.12$	38.77
Bed rest	$10.58 \pm 2.73$	41.55

P=0.0000

으로 나타났다(R square=0.34, P=0.0000). 이 분석에서의 설명력은 34%로 상대적으로 낮았으나 유의율은 모두 0.001이하로 유의수준에 있었다. 실제 평균유합기간의 비교에서 골절편의 분리의 정도는 grade I, II, III에서 각각 7.1, 8.15, 9.63주로 약 일주간씩의 증가가 있었으며 이 차이는 유의율 0.001이하였고(Table 8), 분쇄의 정도로만 구분된 환자에서는 grade I, II, III에서 각각 8.3, 8.3, 8.6주로 유의율 0.61로 이들의 차이는 큰 의의가 없는 것으로 나타났다(Table 9).

**Table 8.** Average union period in separation

Grade	Mean (weeks)	S.D.
I	7.10	2.05
II	8.15	2.61
III	9.63	3.22

S.D.; Standard deviation P=0.000

**Table 9.** Average union period in comminution

Grade	Mean (weeks)	S.D.
I	8.30	3.02
II	8.33	2.74
III	8.62	2.79

S.D.; Standard deviation p>0.6

## 2. 침상안정군과 활동군

침상안정군과 활동군의 두 군 비교에서는 일반적 관계 요인이라고 생각되는 연령 요인의 비교에서 전체의 환자군에서 평균 39.8세였고 침상안정군의 평균연령은 41.5세, 활동군의 평균연령은 38.8세였으며 이 세 집단의 skewness와 kurtosis는  $0.35 \pm$ ,  $-0.81 \pm$ 로 연령의 분포곡선은 세 집단에서 비슷한 곡선분포를 보이므로 이 세 집단의 연령분포가 비슷함으로써 연령에 의한 세 집단간 유합기간의 차이는 무시될 수 있는 것으로 간주되었다.

이 두 군간의 비교분석에서 연령요인의 영향은 서로가 같다는 전제하에 침상안정군의 유합기간은  $10.58 \pm 2.73$ 주로 활동군의  $7.13 \pm 2.12$ 주보다 약 3주 정도의 유합기간의 증가가 있었고 이 두 군간의 단순 비교에서의 유의율은 0.0000로 유의있는 유합기간의 증가가 있었다(Table 7).

침상안정군에서의 침상안정기간을 제외한 요인의 다중회귀분석(method=stepwise)결과에서는 골절편

의 분리의 정도가 다중상관계수 0.57(부분상관계수; 0.57)로 골유합에 상당한 상관관계를 보여주고 있으며, 분리의 정도에 따라 평균 유합기간의 비교에서도 grade I, II는 8.9, 9.9주였으나 grade III에서는 12.8주(P=0.000)로 상당한 증가가 있었다(Table 10). 역시 분쇄의 정도가 미치는 영향은 무시될 수준이었고(다중상관계수; 0.1), 실제 분쇄의 정도에 의한 분류의 평균 골유합기간은 각각 grade I이 10.3주, grade II, grade III가 각각 10.9, 11주로 큰 차이가 없었다(P>0.5). 외상의 원인은 약할수록 유합기간이 짧아지는 역 상관관계(다중상관계수; -0.23)에 있었으며 그 외의 다른 요인들은 무시되는 수준으로 나타났다(R square=0.37, P=0.000).

활동군에서의 유합기간은 침상안정군에 비해 확실히 단축되었으며(P=0.000), 침상안정기간을 제외한 요인들의 다중회귀분석 결과는 연령 요인이 다중상관계수 0.40(부분상관계수; 0.37), 분리의 정도가 0.34(0.31)로 상당한 영향을 미치고 있었으며(R square=0.28, P=0.000) 평균유합기간의 비교에서 분리의 정도에 의한 grade I, II는 6.3주, 6.9주, grade III는 8.1주(P=0.03)로 역시 분리의 정도가 많은 영향을 미치고 있었다. 분쇄의 정도는 이 군에서도 무시될 수준(다중상관계수; 0.01)으로 평균유합기간에서도 grade I, II, III 모두 7.1주 내외로 차이가 거의 없었다.

**Table 10.** Average union period in bed rest group

Separation	Mean U.P. (weeks)	S.D.
Grade I	8.88	2.09
Grade II	9.90	2.64
Grade III	12.75	1.76

U.P.; Union period

p=0.000

S.D.; Standard deviation

## 고 찰

쇄골은 S자 모양의 이중곡선으로 구성되어 있고 내측 2/3은 원통골, 외측 1/3은 편평골로서 편평골에서 원통골로의 이행부위에서 골절이 빈번하게 나타난다<sup>9)</sup>. 이 쇄골골절의 치료에서 유합에 미치는 영향들 중 성별, 연령, 손상기전, 골절부위, 분쇄의 정도, 분리의 정도, 침상안정 기간 등의 요인들을

비교 분석하였다.

골절의 위치는 타연구들<sup>4,8)</sup>과 같이 저자들의 경우에도 중 1/3골절이 제일 많았으며 활동기 연령층의 남자에서 제일 빈번하게 일어났다.

골절의 유합에서 가장 중요한 인자인 연령 인자는 소아에서 골원성 세포의 활동이 왕성하고 mesenchymal pool에서 분화 속도가 빠르기에 치유 및 재생 능력이 왕성하며 이 능력은 나이가 들수록 늦어져서 20세 후에는 일정한 속도를 유지한다고 하였다<sup>10)</sup>.

저자들의 경우에도 연령 요인이 골절 유합에 미치는 영향은 전체 중 약 1/4미만으로 소아보다 상대적으로 많이 낮아졌다.

외상의 원인이 미치는 영향으로는 저자들의 경우, 심한 손상을 주는 교통사고나 추락사고 등에서 유합 기간이 연장되는 경향이 있었다. 이는 단순히 손상 원인보다는 그 원인으로 인한 최초 손상의 세기와 그 정도가 큰 쪽이 골절치유의 지연을 일으키며 이는 심한 손상에서 연부조직의 손상, 골절의 분쇄 및 전위를 심하게 일으켜 괴사조직 및 혈종 형성이 많아지며 이는 혈행장애와 간염세포 및 혈관의 침투를 방해함으로써 치유가 지연된다고 하였다<sup>5,6)</sup>.

골편의 분리 정도가 유합기간에 미치는 영향은 전체 영향의 약 1/3이상으로 상당한 영향을 미치는 요인이 되었으며 특히 침상안정군에서는 유합기간 증가 중 약 1/2이상으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 분쇄의 정도는 분리의 정도를 무시할 때 유합기간에 큰 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 이는 분쇄가 있더라도 분리가 적을 경우 골막이나 주위조직의 손상이 분리가 심한 경우처럼 파열되지 않고 연부조직의 판을 형성하여 내부 부목 역할을 하며 골절 고정과 간염세포의 근원을 형성하는 때문인 것<sup>7)</sup>으로 사료되었다.

전체 쇄골 골절의 유합은 일반적인 연령 요인을 제외할 때 침상안정 기간과 최초 수상시의 분리의 정도가 상당한 영향을 미치고 있었으며 침상안정이 가장 큰 영향으로 분석되었고 실제 침상안정군과 활동군의 유합기간의 비교에서 약 3주 정도의 차이가 있었으며, 분리의 정도는 단독으로 유합기간에 영향을 줄 때보다 침상안정과 같이 작용할 때 더 많은 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 침상안정이 큰 요인으로 작용하는 원인으로서는 침상안정을 필요로 하는 환자의 손상 정도가 활동군에 비해 상대적으로

심하며 다른 동반 손상 특히 뇌손상 등의 경우가 많았고 또한 침상안정군에서는 특히 분리의 정도가 상당한 영향을 미치고 있는 것은 침상안정시 골절을 정복한 후 유지하는 수단의 미비 및 불가능으로 유합이 지연되는 것으로 사료되었다. 또한 침상안정시의 영양 결핍도 유합을 지연시키는 한 요인으로 추측되었다. 장골의 골절시 약 20-25%의 대사 요구량이 일시적으로 증가하며 다발성 외상 시 약 55%의 대사 요구량의 증가가 나타난다고 하였다<sup>1,3)</sup>. 실험상에서 영양 결핍시에 가골은 정상 강도를 유지하지 못하며 단백질의 결핍이 가골의 정상 강도와 energy storage capacity를 저하시킨다고 하였다<sup>2)</sup>.

이러한 복합요인들이 쇄골 골절의 유합시에 침상안정군에서 유합을 지연시키는 것으로 사료되었다. 이상의 전체 쇄골 골절 환자와 이를 침상안정군과 활동군으로 나누어 통계 분석한 결과는 각각 분석의 모든 집단간 분산의 비(F ratio)가 모두 30이상이며 F probability도 0.001이하의 값을 갖고 있으므로 통계적 유의성이 높은 결과를 나타내었다.

## 결 론

이 분석의 결과로 볼 때 동반된 손상 등으로 인하여 장기간의 침상안정이 요하는 쇄골 골절 환자의 경우 침상안정 기간의 단축과 분리의 정도를 확실히 교정시켜 주는 것이 치료기간을 단축시키는 가장 큰 요인인 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) Cuthbertson, D.P.: *Further Observations of the Disturbance of Metabolism Caused by Injury. With Particular Reference to the Dietary Requirements of Fracture Cases.* Br. J. Surg., 23: 505-520, 1936.
- 2) Einhorn, T.A.; Bonnarens, F.; Burstein, A.H.: *The Contributions of Dietary Protein and Mineral to the Healing of Experimental Fractures. A Biomechanical Study.* J. Bone and Joint Surg., 68A: 1389-1395, 1986.
- 3) Jensen, J.E.; Jensen, T.G.; Smith, T.K., Johnston, D.A.; and Dudrick, S.J.: *Nutrition in Orthopaedic Surgery.* J. Bone and Joint Surg., 64A: 1263-1272, 1982.
- 4) Moseley, H.F.: *The Clavicle: Its Anatomy and Fu-*

- nction. *Clin. Orthop.*, 58 : 17-27, 1968.
- 5) Rhinelander, F.W., and Baragry, R.A.: *Microangiography in Bone Healing. I. Undisplaced Closed Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 44A : 1273-1298, 1962.
  - 6) Rhinelander, F.W.; Phillips, R.S.; Steel, W.M.; and Beer, J.C.: *Microangiography and Bone Healing. II. Displaced Closed Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 50A : 643-662, 1968.
  - 7) Rockwood, C.A.Jr., and Green, D.P.: *Fractures in Adults. Vol. I, 3rd ed.*, pp. 195, J.B. Lippincott Co., 1991.
  - 8) Rockwood, C.A.Jr., and Green, D.P.: *Fractures in Adults. Vol. I, 3rd ed.*, pp. 928-960, J.B. Lippincott Co., 1991.
  - 9) Sorrells, R.B.: *Fracture of Clavicle. J. Arkansas Med. Soc.*, 71 : 253-256, 1975.
  - 10) Tonna, E.A., and Cronkite, E.P.: *The Periosteum: Autoradiographic Studies on Cellular Proliferation and Transformation Utilizing Tritiated Thymidine. Clin. Orthop.*, 30 : 218-233, 1963.