

## 요골두 분쇄골절시 Silastic 요골두 삽입술

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

민병우\* · 강창수 · 편영식 · 송광순 · 하영욱

—Abstract—

### Silicone Rubber Replacement of the Severely Fractured Radial Head

Byung Woo Min, M.D., Chang Soo Kang, M.D., Young Sik Pyun, M.D.,  
Kwang Soon Song, M.D., Young Wook Ha, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Dong San Medical Center, Keimyung University*

The best method of treatment for displaced comminuted fractures of the radial head is still controversial. Early excision of the fractured radial head has been favored by a number of authors, but problems such as chronic pain in the elbow, forearm or wrist, restricted movement of the elbow, late subluxation of the distal radio-ulnar joint can ensue. So prosthetic replacement of the radial head had been advocated either for acute treatment of a fracture or for delayed treatment, when conservative treatment has failed. We analyzed 10 patients with comminuted radial head fracture treated by silastic prosthesis replacement shortly after injury from Jan. 1988 to Dec. 1992.

The results were as follows.

1. Age distribution at operation was varied from 19 to 57 year with the average at 40.9 year.
2. The average time interval between initial radial head fracture and silastic prosthetic replacement was about 10 days(range 4 days to 18 days)
3. 6 patients(60%) were free of elbow, pain 2 patients(20%) had intermittent mild pain especially at night and 2 patients(20%) had mild pain only after heavy work.
4. All patients were free of wrist pain.
5. There was no patient of breaking or tilting of prosthesis radiologically.
6. Overall assessment showed excellent in 4 patients (40%), good in 4 patients(40%) and poor in 2 patients (20%).

---

**Key Words :** Comminuted fracture, Radial head, Silicone rubber replacement.

## 서 론

요골두의 분쇄골절시 대개는 요골두 절제술로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있으나, 요골의 근위부 이동에 의한 주관절, 완관절 또는 전완부의 동통, 주관절 운동제한, 주관절 외반변형, 원위요척관절의 야탈구, 요골두 절단단의 골형성등의 문제가 생길수 있다<sup>2,8)</sup>. 그래서 요골의 근위부 이동 및 주관절의 외반변형 방지를 위해 요골두의 인공삽입술이 급성기의 치료로서, 지연성 치료로서 혹은 보존적 요법의 실패시 주창되어 왔다<sup>10)</sup>.

요골두 인공삽입술은 1941년 Speed가 vitallium cap을 사용한 이래, 1953년 Cherry가 acrylic prosthesis를, 1969년 Swanson이 flexible silastic rubber를 사용하여 좋은 결과를 보고하였으나<sup>2,8)</sup>, 요골두 분쇄골절시 실제로 요골두 인공삽입술이 요골의 근위부 이동 및 주관절의 외반변형을 방지할 수 있는 지에 대해서는 논란의 여지가 많다.

이에 저자들은 1988년 1월부터 1992년 12월까지 계명대학교 동산의료원 정형외과학교실에서 원위요척관절 탈구, 주관절 내측부 인대 손상 또는 탈구 등이 동반된 요골두 분쇄골절시에 요골두 골절의 관혈적 정복술 및 금속내고정술이 불가능한 경우 요골두 인공삽입술을 시행하여 최단 10개월에서 최장 3년 6개월(평균 1년 7개월) 추시가 가능하였던 10례를 대상으로 주관절의 외반변형 및 요골의 근위부 이동 정도의 방사선학적 계측 및 임상적 결과를 토대로 요골두 인공삽입술의 이론적인 가치를 살펴보고자 본 연구를 시행하였다.

## 증례 분석

### 1. 연령 및 성별분포

총 10례중 성별의 분포는 남자가 5례(50%) 여자

Table 1. Age and Sex Distribution

Age/Sex	M	F	Total
Below 30	1	1	2
21-40	1	1	2
41-50	2	1	3
over 50	1	2	3
Total	5	5	10

가 5례(50%)로 남녀의 비는 동일하였고 수상당시 연령분포는 19세에서 57세였으며, 평균 연령은 40.9세였다(Table 1).

### 2. 골절의 원인

실족사고 5례, 추락사고 5례로 모두 주관절 신전 상태에서의 손상이었다.

### 3. 골절의 분류 및 수술의 적응증

요골두의 분쇄골절 및 급성장축성 요척골간 해리를 동반한 경우(Type A)가 1례였으며, 요골두의 분쇄골절 및 내측부인대 손상이 동반된 경우(Type B)가 4례이고, 요골두의 분쇄골절 및 주관절 탈구를 동반한 경우(Type C)가 5례로 가장 많았다(Table 2).

### 4. 동반손상

동측상지의 동반손상으로는 요골간부골절 1례, 척골간부골절 1례, 척골관상돌기골절 및 요골신경마비 1례, 주상골골절 1례, 척골주두골절 1례였으며 총 10례중 5례(50%)에서 있었다(Table 3).

Table 2. Classification of Fractures

	No. of Pts(%)
Type A(Comminuted radial head fracture with ALRUD*)	1(10)
Type B(Comminuted radial head fracture with valgus instability due to rupture of MCL**)	4(40)
Type C(Comminuted radial head fracture with elbow dislocation)	5(50)
Total	10(100)

\* ALRUD : Acute Longitudinal Radio-Ulnar Dissociation

\*\* MCL : Medial Collateral Ligament

Table 3. Associated Injuries in the Same Limb

Injury	No. of cases
Radius fracture	1
Ulna fracture	1
Coronoid process fracture with radial nerve palsy	1
Scaphoid fracture	1
Olecranon fracture	1
None	5
Total	10

## 5. 수상후 수술시기

총 10례중 1주이내가 5례(50%)였으며 동반손상의 관찰과 연부조직의 치유때문에 1주에서 2주사이가 3례(30%), 2주이상 지연된 경우가 2례(20%)였다 (Table 4).

**Table 4.** Interval from Injury to Definite Surgery

Time(weeks)	No
0-1	5
1-2	3
2-	2
Total	10

## 6. 수술방법

주관절의 후외방으로 접근하여 주근과 척측주근신근 사이로 절개하고 후방골간신경의 손상없이 윤상인대를 보존하면서, 이두조면 근위부에서 요골경부를 절골하여 절골면과 골수강을 prepare한 후 모양의 변형없이 Swanson Silastic Radial Head Prosthesis를 소두에 과도한 압박이 가해지지 않도록 삽입하였다.

## 7. 추시기간

추시시간이 12개월이하의 경우가 5례(50%), 12개월에서 36개월 사이가 4례(40%), 36개월이상이 1례(10%)로 최단 10개월에서 최장 42개월이었으며 평균 19개월이었다.

**Table 5.** Duration of Follow up

Duration(months)	No.
0 - 12	5
12 - 36	4
36 -	1
Total	10

(Average:19 months)

## 8. 합병증

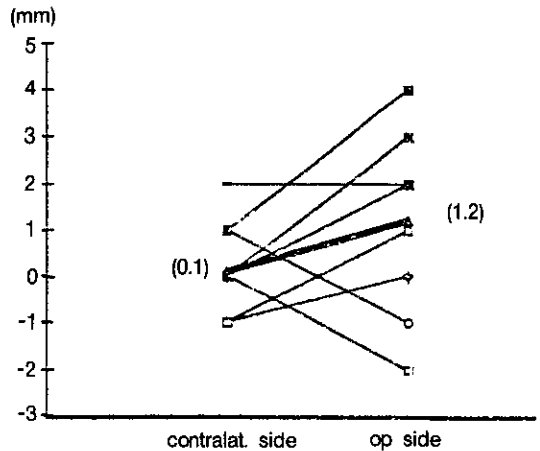
인공삽입물의 변형이 2례(20%), 지속적인 동통이 1례(10%)에서 관찰되었으며, 실리콘에 의한 활액막염은 아직 관찰되지 않았으나 추후 계속해서 유의 관찰하여야 할 것으로 사료되었다.

## 9. 치료 결과

### 1) 방사선학적인 치료결과

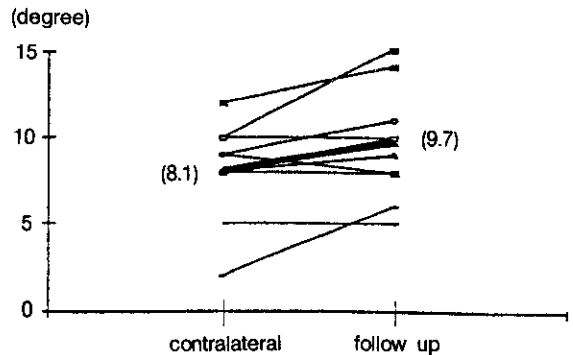
마지막 추시관찰시 전완의 회외위치에서 방사선 촬영을 실행하여 건측과 환측의 척측변이(ulnar variance)를 비교한 결과 건측이 평균 0.1mm, 수술한 측이 평균 1.2mm로 1.1mm의 이동이 관찰되었다 (Table 6).

**Table 6.** Ulnar Variance



주관절의 외반각은 술전 및 추시 방사선 사진을 비교하여 술전 평균 8.1°에서 술후 평균 9.7°로 1.6°의 외반각 증가를 보였다. 외반각은 상완골의 장축에 따라 그은 선과 요골경부의 중앙과 척골두를 이은 선이 이루는 각도로 측정하였는데 술전의 주관절 외반각은 건측의 X-ray에서, 술후의 주관절 외반각은 환측의 추시 X-ray에서 측정하였다 (Table 7).

**Table 7.** Degree of Cubitus Valgus



## 2) 운동장애

술후 주관절 운동 장애는 신전 장애는  $10^\circ$  이하가 6례(60%),  $10^\circ \sim 30^\circ$  사이가 4례(40%)였고 굴곡 장애는  $10^\circ$  이하가 3례(30%),  $10^\circ \sim 30^\circ$  사이가 4례(40%),  $30^\circ$  이상이 3례(30%)였으며 외회전 및 내회전 장애는 전례에서 각각  $10^\circ$  이내였다.

신전 장애의 평균은  $5^\circ$ , 굴곡 장애의 평균은  $19.5^\circ$ , 외회전 및 내회전 장애는 평균  $0.5^\circ$ 로써 대부분 굴곡 장애가 가장 많았고 회전 장애는 거의 없었다(Table 8).

**Table 8.** Motion at the follow up examination

Degree of limitation	loss of extension	loss of flexion	loss of pronation	loss of supination
0-9°	6cases	3cases	10cases	10cases
10-29°	4 "	4 "	0 "	0 "
30°-	0 "	3 "	0 "	0 "
Average(degree)	-5°	-19.5°	-0.5°	-0.5°

**Table 9.** Functional Rating Index(Modified After B.F. Morrey et al.)

Variable	Points
Motion	
Degree of flexion( $0.2 \times \text{arc}$ )150	30
Degree of extension( $0.2 \times \text{arc}$ )10	2
Degree of pronation( $0.2 \times \text{arc}$ )80	16
Degree of supination( $0.2 \times \text{arc}$ )80	16
Strength	
Normal	12
Mild loss(80% of opposite side)	8
Moderate loss(50% of opposite)	4
Severe loss(limits every day tasks. disabling)	0
Stability	
Normal	12
Mild loss(no limitation)	6
Grossly unstable	0
Pain	
None	12
Mild(activity normal, no medication)	8
Moderate(with or after activity)	4
Severe(at rest. constant medication)	0
Results	
Excellent : 90-100 points	Fair : 70-80 points
Good : 80-90 points	Poor : < 50 points

## 3) 임상적 치료결과

치료의 결과는 주관절의 동통, 운동범위, 안정성, 근력을 기준으로 한 B.E. Morrey 등의 판정기준법<sup>5)</sup>(Table 9)에 의해 치료성적을 우수, 양호, 보통, 불량으로 판정하였으며, Type A에서 양호 1례, Type B에서 우수 3례, 양호 1례 Type C에서 우수 1례, 양호 2례, 보통 2례로 전체적으로는 우수 4례, 양호 4례, 보통 2례였고, 주관절 탈구가 동반된 요골두 골절일수록 치료결과가 좋지 않음을 알 수 있었다(Table 10).

**Table 10.** Clinical Results

	Excellent	Good	Fair	Poor
Type A	0	1	0	0
Type B	3	1	0	0
Type C	1	2	2	0
Total	4	4	2	0

## 고 찰

요골두는 관절내 구조이며, 주관절 굴신운동뿐만 아니라 전완부의 회전 운동에도 관여한다. 따라서 요골두의 골절시 적절한 치료가 행해지지 않으면 주관절 또는 수근 관절의 운동 장애 또는 통증이 쉽게 유발될 수 있다. 요골두 골절의 치료원칙은 관절면의 해부학적 정복 및 조기 주관절 운동이다. Mason type III의 분쇄골절인 경우에는 해부학적 정복 및 급속내고정이 거의 불가능하므로 Gaston 등과 Mason<sup>8,9)</sup>은 요골두 조기 절제술로 만족할 만한 결과를 보고하였으나 Johnson과 Radin<sup>8,12)</sup>은 다수의례에서 요골두 조기 절제술 후에 주관절 및 수근 관절 동통 등의 문제가 생겼다고 보고하였다. 또한 주관절 손상이 동반된 Mason type IV의 분쇄골절의 경우 Johnson<sup>8,9)</sup>은 바로 주관절탈구를 정복하고 2~3주 후에 요골두 절제술을 시행하였는데 대부분의례에서 주관절 및 수근 관절 동통과 관절운동제한을 보고하였다. Taylor<sup>8,11)</sup>은 요골두 절제후 원위요척관절의 아탈구 또는 지연탈구를 보고하였으나, 증상과는 상관관계가 없다고 하였다.

대다수의 저자들이 요골두 분쇄골절후 요골두 절제술을 최선의 방법으로 생각하여 왔으나, 자주 주관절 혹은 수근관절의 만성 동통, 주관절 운동제한,

주관절의 외반변형, 원위요척관절의 아탈구, 절단단의 골형성등의 문제점이 보고되었다<sup>2,4)</sup>.

Morrey등<sup>10)</sup>은 요골두 절제후의 요골의 근위부 이동정도와 수근관절 동통과는 거의 상관관계가 없기 때문에 요골두 절제의 모든 경우에서 요골의 근위부 이동을 방지하기 위해 인공요골두 삽입술을 시행하는 것은 타당하지 않다고 하였다. 또한 요골두 절제후의 합병증으로 생긴 만성적인 disability 때에도 적절하지 않다고 하였다. Swanson<sup>10,13)</sup>은 인공요골두 삽입술이 통증을 감소시키고 운동범위를 증가시키고 주관절의 내외반변형 및 요골의 근위부 이동을 방지하고 절단단의 골형성을 예방할 수 있는 장점이 있다고 했다.

저자들은 연부조직의 손상 특히 주관절 내측부 인대 손상 및 탈구, 원위 요척골간 해리를 동반한 경우에서 인공요골두 삽입술을 시행하였다. 인공요골두가 비록 지속적인 압박력은 견디지 못하지만 상당 기간동안 연부조직이 치유될 때까지 일시적인 spacer로써 원위 요척관절을 안정시킬 목적으로<sup>4)</sup>, 그리고 내측부인대가 치유되는 동안 외반력에 의한 stabilizer로서의 역할을 기대하여 사용하였다.

Morrey와 Stephen은 원위요척 관절이 정상인 경우 2mm 이상의 요골의 근위부 이동은 일어나지 않는다고 하였고<sup>11)</sup> 요골두 절제술 후 요골의 근위부 이동정도는 Morrey가 1.9mm Stephen 2.3mm Goldberg가 1.9mm 정도라고 하였으나<sup>12)</sup> 원위요척 관절의 탈구가 동반된 요골두 분쇄골절시 요골두 절제후의 요골의 근위부 이동이 5~10mm 정도 일어나서 만성 수근관절 동통등의 문제가 생긴다고 하였다<sup>4)</sup>.

저자들은 원위요척골간 해리가 동반된 요골두 분쇄골절에서 요골두를 가능한 한 보존하고 원위요척관절에 금속판을 고정함이 원칙이나, 분쇄가 심한 골절인 경우 요골의 길이를 회복하고 원위요척관절의 안정성을 부여하기 위해 요골두 절제후 인공요골두를 삽입하였으며, 요골의 근위부 이동이 1.1mm 정도 일어나서 만족할 만한 결과를 보였다. 요골의 근위부 이동정도는 척측변이(ulnar variance)로 계측하였으며, 이는 전완의 회외전 상태에서 전후면 수근관절 X-ray상 요골의 장축에 대해 수직선을 원위요골의 척측면에 연하여 굵고 이선과 척골의 끝을 따라 평행하게 그은 선과의 거리로 측정하였다<sup>3)</sup>.

주관절의 안정성에 있어 외반력에 저항하는 가장

중요한 구조물은 내측부 인대이고 두번째 구조물은 요골두이다<sup>11)</sup>. 요골두는 정상주관절에서 없다고 하더라도 정상적인 주관절의 외반정도 또는 회전에 거의 영향을 미치지 않는다. 내측부 인대가 파열된 경우에는 외반 불안정성이 생기지만 요골두가 존재하는 경우에는 외반력에 대해 상당한 저항성을 나타낸다. Morrey등<sup>11)</sup>은 주관절 주위에 동반된 연부조직 손상이 없는 경우에서 단순한 요골두 절제술 후에는 주관절 불안정성이 없고, 내측부 인대손상이 있는 경우 요골두 절제술후에는 외반 불안정성이 있다고 하였다.

따라서 단순한 요골두 분쇄골절시는 요골두절제술로 대개의 경우 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 하더라도 내측부 인대 손상이나 주관절 탈구가 동반된 경우에는 요골두 절제술만으로는 주관절의 동통, 주관절 외반변형등의 문제점이 생길 여지가 많아 가능하면 골절의 관혈적 정복 및 내고정과 손상된 내측부인대의 복원술이 최상의 치료방법이나 요골두절제가 불가피한 경우가 많다.

저자들은 이런 경우에 인공요골두 삽입술을 시행하여 평균 1.6°정도의 외반각 증가로 만족할 만한 결과를 나타내었다. 주관절 외반각은 상완골의 장축에 따라 그은 선과 요골경부의 종상과 척골두를 이은 선과의 각도로 측정하였다<sup>3)</sup>.

따라서 주관절의 불안정성이 동반된 요골두 분쇄골절과 원위요척 관절의 탈구가 동반된 요골두 분쇄골절에서 요골두 절제술을 시행한 후 주관절의 외반력에 대한 안정성을 부여하고 요골의 근위부 이동을 예방하기 위한 방법으로 인공요골두 삽입술이 사용될 수 있다<sup>10)</sup>. 이러한 주관절의 외반 불안정이나 원위요척관절 탈구를 확인하기 위해 술전에 수근관절의 X-ray를 찍어 척측변이를 계측하고 요골의 근위부 이동정도를 평가하고 원위 요척관절부의 압통, 전완부의 부종, 주관절내측부의 압통및 부종을 확인하고 주관절의 valgus stress test를 실시하여 불안정성을 평가한 후에 요골두 분쇄골절의 치료방법을 결정하는 것이 좋을 것이라고 사료된다.

## 요 약

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실에서 1988년 1월부터 1992년 12월까지 요골두 분쇄

골절로 요골두 인공삽입술을 시행한 10례에 대해 평균 1년 7개월의 추시기간으로 치료결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 손상원인은 추락 또는 실족에 의한 주관절 신전상태에서의 손상이었다.

2. 골절의 분류는 급성장축성 요척골간 해리가 동반된 경우를 type A, 내측부인대 손상이 동반된 경우를 type B, 주관절 탈구가 동반된 경우를 type C로 분류하였으며 각각 1례, 4례, 5례였다.

3. 요골의 근위부 이동은 평균 1.1mm였고 주관절의 외반각 증가는 평균 1.6°였다.

4. 주관절의 운동제한은 전측과 비교하여 굴곡장애 19.5°, 신전장애 5°, 내회전 및 외회전장애 각각 0.5°로써, 굴곡장애가 가장 많았고 회전장애는 거의 없었다.

5. 치료결과는 type A와 type B의 경우 비교적 양호하였으나, type C일수록 치료결과가 좋지 않았다.

6. 합병증으로는 인공삽입물의 변형이 2례, 만성동통이 1례에서 있었다.

7. Silicone에 의한 활액막염은 발견되지 않았으나 향후 지속적인 추시관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김형민 : 요골골두 골절, 대한골절학회지, 6 : 13-19, 1993.
- 2) Carn, R.M., Medige, J., Curtain, D. and Koenig, A. : Silicone Rubber Replacement of the Severely Fractured Radial Head. *Clin. Orthop.*, 209:259-269, 1986.
- 3) Coleman, D.A., Blair, W.F. and Shurr, D. : Resection of the Radial Head for Fracture of the Radial Head. *J.Bone and Joint Surg.*, 69 A:385-392, 1987.
- 4) Edwards, G.S. Jr. and Jupiter, J.B. : Radial Head Fractures with Acute Distal Radioulnar Dislocation, *Exxex-Lopresti revisited. Clin. Orthop.*, 234:61-69, 1988.
- 5) Geel, C.W. and Palmer, A.K. : Radial Head Fractures and Their Effect of the Distal Radioulnar Joint. A Rationale for Treatment. *Clin. Orthop.*, 275:79-94, 1992.
- 6) Johnston, G.W. : A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Medical Journal*, 31:51-56, 1962.
- 7) Goldberg, I., Peylan, J. and Yosipovitch, Z. : Late Results of Excision of the Radial Head for an Isolated Closed Fracture. *J.Bone and Joint Surg.*, 68 A:675-679, 1986.
- 8) Mackay, I., Fitzgerald, B. and Miller, J.H. : Silastic Replacement of the head of the Radius in Trauma. *J.Bone and Joint Surg.*, 61 B:494-497, 1979.
- 9) Mason, M.L. : Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. *British Journal of Surgery*, 42:123-132, 1954.
- 10) Morrey, B.F., Askew, L. and Chao, E.Y. : Silastic Prosthetic Replacement for the Radial Head. *J.Bone and Joint Surg.*, 63 A:454-458, 1981.
- 11) Morrey, B.F., Tanaka, S. and An, K.N. : Valgus Stability of the Elbow. A Definition of Primary and Secondary Constraints. *Clin. Orthop.*, 265:187-195, 1991.
- 12) Radin, E.L. and Riseborough, E.J. : Fractures of the Radial Head. A Review of Eighty-eight cases and Analysis of the Indications for Excision of the Radial Head and Non-Operative Treatment. *J.Bone and Joint Surg.*, 48-A:1055-1064, 1966.
- 13) Swanson, A.B., Jaeger, S.H. and La rochelle, D. : Comminuted Fractures of the Radial Head. The role of Silicone-implant Replacement Arthroplasty. *J.Bone and Joint Surg.*, 63 A:1039-1049, 1981.
- 14) Taylor, T. and O'conner, B.T. : The Effect Upon the Inferior Radio-ulnar Joint of Excision of the Head of the Radius in Adults. *J.Bone and Joint Surg.*, 46 B:83, 1964.