

## 소아 상완골 과상 골절에 대한 임상적 고찰

광주기독병원 정형외과

김기수 · 고승희 · 김광준 · 김형성 · 오세인 · 박종준

— Abstract —

### Clinical Analysis of Supracondylar Fracture of the Humerus in Children

Ki Soo Kim, M.D., Seung Hee Ko, M.D., Kwang Jun Kim, M.D.,  
Hyeong Seong Kim, M.D., Sei In Oh, M.D., and Jong Jun Park, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital*

Supracondylar fracture of the humerus is one of the most common fracture of elbow in children. Between May 1987 and August 1992, authors had treated 128 cases of supracondylar fractures of the humerus and 66 patients who were followed more than six months were studied. The results were as follows.

1. In the displacement of fracture, the Gartland type III was most common (34 cases).
2. The fracture level was divided into 3 group by Marion's method. The functional result was favorable in proximal to olecranon fossa rather than distal to olecranon.
3. For the treatment of supracondylar fracture of the humerus, we believe that several other factors such as severity of swelling, type of open wound and associated injury as well as radiological fracture pattern may contribute to the method of treatment.

---

**Key Words :** Supracondylar fracture, Humerus, Clinical analysis

## 서 론

소아의 상완골 과상부 골절은 주관절 골절에서 가장 흔한 골절이며 관련 손상 및 발생빈도가 높아 골절치료에 있어 여러가지 방법이 거론되고 있다.

저자들은 1987년 5월부터 1992년 8월까지 광주기독병원 정형외과에서 치료한 상완골 과상부 골절 총 128례 중 최소 6개월 이상 원격추시가 가능했던 신

전형 골절 66례를 분석하여 골절 형태에 따른 각각의 치료방법을 설정하고 치료결과를 분석하여 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1987년 5월부터 1992년 8월까지 광주기독병원 정

형외과에서 치료한 상완골 과상부골절 총 128례(도수정복 및 석고고정술 64, 경피적 고정술 46, 관혈적 정복술 18중 6개월 이상 원격 추시가 가능했던 신전형 골절 66례를 대상으로 하였다.

## 2. 연령 및 성별 분포

평균 연령은 7.2세였으며 남자가 39례(59%)로 약간 더 많았고 좌측 상완골 골절이 45례(68%)로 좌측의 골절이 상대적으로 많은 비율을 차지하였다(Table I).

Table I.

Age / Sex	Male	Female	Total
1 ..... 4	4	4	8(12.1%)
5 ..... 8	18	14	32(48.5%)
9 ..... 12	14	8	22(33.3%)
13 ..... 16	3	1	4( 6.1%)
Total	39	27	66( 100%)

## 3. 원위 골절편의 전위정도에 따른 Gartland 분류

원위 골절편의 전위 정도에 대한 Gartland 분류상 Type III가 34례(51.5%)로 많은 비율을 차지하였다(Table II).

Table II.

Type	Number of case
I	8(12.1%)
II	24(36.4%)
III posteromedial	23(34.8%)
posterolateral	11(16.7%)
Total	66( 100%)

## 4. 손상 원인

수상원인은 높은 곳(철봉, 그네)에서 떨어진 경우가 38례(57.6%)로 가장 많은 비율을 차지하였다(Table III).

## 5. 수상시의 동반 손상

동반 손상중 신경 손상이 가장 많은 비율을 차지하였으며, 정중신경의 손상이 가장 많이 동반되었다.

Table III.

Cause of injury	Number of case
Fall from a height	38(57.6%)
Slip down	21(31.8%)
Traffic accident	5( 7.6%)
Direct trauma	2( 3.0%)
Total	66( 100%)

Table IV.

Injuries	Gartland 분류				Total
	I	II	IIIa	IIIb	
Nerve injury					
Median N.		1	1	3	5
Radial N.		1	2		3
Ulnar N.					
Forearm bone Fx		2			2
Total					10

## 6. 치료방법

도수 정복후 전후면, 측면 방사선 촬영상 골절의 정복이 얻어진 24례에서 석고 고정술을 시행하였으며 Gartland<sup>2,14)</sup> 분류상 Group I 8례, Group II 7례 및 Group III 9례이었다. 도수 정복이 실패하였거나 주관절의 과굴곡이 어려워 초기 도수 정복후 방사선 추시상 골절면의 재전이가 발생한 30례에서는 경피적 핀 고정술을 원위 골절편이 전위된 부위에서 시행하였으며, Group II 12례 및 Group III 18례가 있었다. 개방창상을 동반하거나 종창이 심하여 Volkman 저혈성 구축의 증세가 있는 경우와 도수 정복으로 해부학적 정복이 실패한 경우에 관혈적 정복술과 핀 고정술을 실시하였으며 Group II 5례, Group III 7례이었다.

## 7. 결 과

치료의 결과는 치료방법에 따른 결과와 골절 위치에 따른 결과의 분석을 하였다. 치료결과와 성적은 Flynn과 Benoit<sup>14)</sup>의 판정 기준을 이용하여 우수, 양호, 보통, 불량으로 구분하였으며 도수정복및 석고 고정술에서 71% 경피적 핀 고정술에서 85%, 관혈적 정복및 내고정술에서 75%가 양호 이상의 결과를 얻었으며, 경피적 핀고정술이 다른 방법에 비하여 더 좋은 결과를 보였으나 특별한 우위를 통계학적으로

로 검증할 수는 없었다.

골편 위치에 따른 Marion등<sup>19)</sup>의 분류에 따라 주두와를 중심으로 주두와 근위부를 Zone I, 주두와 부위를 Zone II, 주두와 원위부를 Zone III로 분류하여 Zone I 88%, Zone 79%, Zone III 46%의 양호, 이상의 결과를 보여서 Zone I에서 더 우수한 결과를 얻었다( $P < 0.05$ ).

Table V.

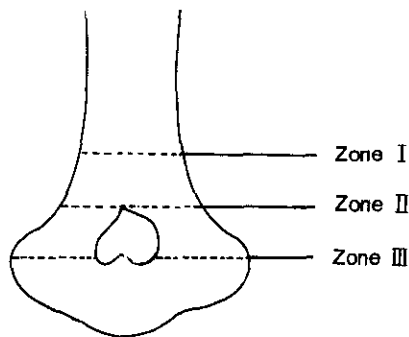
Definitive Tx	Total No.	Excellent	Good	Fair	Poor
Close Reduction and Cast	24	10(42)	7(29)	4(17)	3(12)
Percutaneous Pining	30	14(46)	11(37)	2(7)	3(10)
Open Reduction and Internal Fixation	12	4(33)	5(42)	2(17)	1(8)

\*Numbers in parentheses are percentages

Table VI.

Zone	Total No.	Excellent	Good	Fair	Poor
Zone I	15	8(53)	5(33)	1(7)	1(7)
Zone II	38	16(42)	14(37)	5(13)	3(8)
Zone III	13	4(31)	2(15)	3(23)	4(31)

\*Numbers in parentheses are percentages



## 합병증

합병증으로는 주관절의 운동범위 감소와 도수 정복 및 석고 고정술에서 많이 발생하였고, 경피적 고정술에서 척골 신경마비가 발생하여서 술후 즉시 편제거후 신경증상의 회복을 볼 수 있었으며, 도수 정복 및 석고 고정술로 치료한 1례에서 화골성 근염이 발생하였다(Table VII).

Table VII.

Complication	number of case
Loss of ROM(about 16 degree)	
Close reduction and cast	3
Percutaneous pinning	2
Open reduction and Internal fixation	1
Carrying angle change (about 16 degree)	
Close reduction and cast	0
Percutaneous pinning	1
Open reduction and Internal fixation	0
Transient ulnar nerve palsy	Percutaneous pinning(1)
Myositis Ossificans	Close reduction and cast(1)

## 증례 보고

### 증례 I

수상 당시 13세의 여아로 버스에서 떨어져 우측 주관절의 동통과 종창을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 Gartland 분류 II와 골절위치에 의한 분류상 Zone II에 속하였다(Fig. 1-A). 도수 정복 및 석고부목 고정으로 방사선 촬영상 만족한 교정을 확인하여(Fig. 1-B). 6주간의 석고 고정을 실시하였다. 15개월의 추시 결과 평가 기준상 양호의 결과를 얻었다(Fig. 1-C).

### 증례 II

5세 남아로 계단에서 미끄러져 좌측 주관절의 동통과 종창을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 Gartland 분류 II와 골절위치에 의한 분류상 Zone II에 속하였다(Fig. 2-A). 석고 부목 고정후 방사선 촬영상 만족할 교정을 얻지 못하여(Fig. 2-B). 전신 마취하에서 도수 정복후 경피적으로 핀 고정술을 실시하였다(Fig. 2-C). 12개월 추시결과 평가 기준상 우수의 결과를 얻었다(Fig. 2-D).

### 증례 III

6세의 남아로 회전 그네에서 떨어져 개인의원으로 부터 전원되었으며, 내원 당시 근위 골절편이 상완이두근을 뚫고 피부로 노출된 개방성 골절이었으며 정중신경의 마비를 동반하고 있었다. 방사선 사진상

**Case 1.**

A 13-year-old girl with supracondylar fracture of right humerus. (A) Initial anteroposterior and lateral roentgenogram of the right elbow. (B) Anteroposterior and lateral roentgenogram after closed manual reduction. (C) Anteroposterior and lateral roentgenogram after 15 months' showing good result.

**Case 2.** A 5-year-old boy with supracondylar fracture of left humerus. (A) Initial anteroposterior and lateral roentgenogram of left elbow. (B) Anteroposterior and lateral roentgenogram of left elbow after closed manual reduction, but satisfactory result was not gained. (C) Anteroposterior and lateral roentgenogram after percutaneous pinning. (D) Anteroposterior and lateral roentgenogram after 12 months' showing excellent result.

Gartland 분류 III, 골절 위치에 의한 분류상 Zone I에 속하였다(Fig. 3-A). 전신 마취하에서 개방상을 통한 전방 도달법으로 정중신경의 박리술과 내고정술을 실시하였다(Fig. 3-B). 18개월 추시 결과 정중신경마비 소견은 완전 회복되었으며 평가 기준상 양호의 결과를 얻었다(Fig. 3-C).

## 고 찰

소아의 상완골 과상부 골절은 약 3세부터 13세사이에서 과상부의 골의 재형성이 활발히 진행중이고 이 부위에 생성되는 골소주가 확립되지 못한 상태에서 골 피질이 매우 약하고 또한 주관절부 인대의 이완성이 커서 수상 당시의 수직선상의 힘이 휘는 힘으로 변환되어 과상부 골절이 많이 발생하는 것으로 알려져 있으며<sup>3,16,22)</sup> 신경 손상은 요골신경, 정중신경, 척골신경의 순서로 호발한다고 보고되고 있고 Wilkins<sup>26)</sup>는 골절의 전위 방향에 따라 원위골편이 후내측으로 전위된 경우 요골 신경손상이, 후외측으로 전위된 경우 정중 신경손상이 많이 발생한다고 보고

**Case 3.** A 6-year-old boy with open supracondylar fracture in left humerus. (A) Initial anteroposterior and lateral roentgenogram. (B) Anteroposterior and lateral roentgenogram after open reduction and internal fixation. (C) Anteroposterior and lateral roentgenogram after 18 months' showing good result.

하였다<sup>3,5,7,16,15,22)</sup>. 본 연구에서도 12.1%로 비교적 높은 발생 비율을 보였으며 신경손상 8례중 정중 신경손상이 5례로서 가장 많은 비율을 차지하였고 개방성 골절에 동반된 정중 신경손상 1례를 제외한 대부분에서 특별한 수술적 처치를 하지 않고 3~6개월 사이에 점진적으로 회복되었다.

소아의 과상부 골절은 수상 당시의 신경 및 혈관 손상과 골절 치료후의 내반주 및 외반주 변형, 주관절의 운동장애, 외상성 화골성 근염 등을 잘 일으키므로 수상후 골절에 대한 정확한 치료 원칙이 필요하다<sup>8,15,18,23)</sup>. 소아 상완골 과상부 골절에 대한 치료의 방법은 도수 정복후 석고 고정법이 보편적인 방법이었으나<sup>22,25)</sup>, 초기 전이가 심한 경우, 중창이 심한 경우, 골절편의 불안정성 등으로 재전이가 발생한 경우에는 최근 경피적 핀 고정술 및 관혈적 내고정술 등과 같은 골절에 대한 내고정법이 추천되어서 좋은 결과를 보고하였다<sup>10,19,20,21,24)</sup>.

본 연구에서는 후향적 조사로서 66례의 신전형 상완골 과상부 골절을 대상으로 하여 각 치료 방법에 따른 결과와 과상부 골절을 골절위치에 따라 3개의

Group으로 분류하여<sup>11,19)</sup> 각각의 결과를 비교하였다. 첫째, 골절의 치료 방법에 있어서 도수정복 후 석고 고정법은 주관절부에 종창이 심하지 않고 전이가 비교적 적은 경우에 실시하였으며, 정복후 정확한 방사선 평가의 어려움 및 주관절의 과굴곡 상태의 유지등 단점이 있었다. 그리고 Gartland Type III의 2례에서 처음 도수 정복으로 골절의 정복이 되었지만 골절의 재전이 발생하여 다시 내고정술을 실시하였다.

본원에서는 내원 당시 전이정도가 Gartland Type III가 34례로 가장 많은 비율을 차지하였고, 개인 의원에서 일차 도수 정복 실패후 전원되어 온 경우가 많아서 초기 종창이 심하여 평균 4일 정도의 거상 골건인을 실시하였으며, 통증의 감소와 주관절부 근육의 이완을 위하여 전신마취하에서 도수 정복을 실시하였고 골절부위의 안정성과 재전이를 막기 위하여 경피적 핀을 삽입하여서 좋은 결과를 얻었다.

관혈적 정복술은<sup>8,12,13)</sup> 개방성 골절 2례, 종창이 심하여 볼크만씨 허혈성 구축의 증상이 있는 Gartland Type III 3례, 도수학적으로 해부학적 정복이 얻어지지 않은 Gartland Type II 4례, Gartland Type III 3례에서 실시하여서 각각의 결과는 판정법에 따라 우수, 양호, 보통, 불량 4개의 군으로 나누어서<sup>14)</sup> 도수 정복후 석고 고정술 70.9%, 경피적 핀 고정법 83.3%, 관혈적 정복술 75%에서 양호 이상의 결과를 보여서 다른 연구 발표와 유사한 결과를 얻었다.<sup>12,15)</sup> 따라서 상완골 과상부 골절 치료에 있어서는 골절 형태에 따른 단순한 치료 방법 설정뿐만 아니라 종창의 정도, 개방상의 여부 및 관련손상 등 종합적인 판단에 따른 치료방법 설정이 중요하리라 사료된다.

둘째, 골절 위치에 따라 3개의 Zone으로 분류하여<sup>11,19)</sup> 골절선 위치에 따라 도수 정복후의 안정성과 추시 결과에서의 결과를 비교 분석하여 Zone I 88%, Zone II 79%, Zone III 46%에서 양호 이상의 결과를 보였으며 과상부 주두와 근위부인 Zone I에서 가장 좋은 결과를 보였고 주두와 원위부인 Zone III에서 발생시 나쁜 결과가 발생한다는 것에 대한 통계적인 유의성을 얻을 수 있었다.<sup>11,19,23)</sup> ( $P < 0.05$ ).

골절부위에 따라 Zone I, II에 있어서는 골절시 주로 전후방 전이가 많이 발생하는 반면, Zone III로 갈수록 골절면의 평면 회전과 과상면의 경사로 인해

후내방 또는 후외방의 전이가 발생하여<sup>11,14)</sup> 도수 정복후 석고 고정법으로는 골절면의 해부학적 정복과 유지가 어렵기 때문에 경피적 핀 고정법이나 관혈적 정복술과 같은 적극적 치료방법이 더 바람직하리라고 생각된다.

## 결과 및 요약

저자들은 1987년 5월부터 1992년 8월까지 광주기독병원 정형외과에서 치료한 소아상완골 과상부 골절 총 128례 중 최소 6개월 이상 원격추시가 가능했던 신전형골절 66례를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골절 전이는 Gartland 분류상 Type III가 34례(51.5%)로 가장 많았고, 치료 결과 51례(77.3%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

2. 골절 위치에 따라 결과를 분석시 주두와 상부지역인 Zone I에서 발생시 가장 좋은 결과가 발생하고 Zone III에서 발생시 불량한 결과를 얻었다( $P < 0.05$ ).

3. 치료 방법은 방사선학적 골절 형태 및 초기 전이 정도 뿐만 아니라, 임상적인 소견 즉 주관절부 종창의 정도, 개방상의 여부 및 관련 손상 등 종합적인 판단이 중요하리라 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김광희, 이광석, 김석일: 소아 상완골 과상 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17-2: 318-325, 1982.
- 2) 문명상, 옥인영, 송승현: 소아 상완골 과상부 전위 골절의 관혈적 치료에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 22-1: 64-72, 1987.
- 3) 유홍재, 강재도, 장승원, 유안규: 소아 상완골 과상부 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 19: 934-940, 1984.
- 4) 윤승호, 이광진, 이준규, 임우순, 황득수: 소아 상완골 과상부 골절. 대한정형외과학회지, 18-2: 395-404, 1983.
- 5) 이민중, 이경록: 소아 상완골 과상부 골절에서 신 경및 혈관손상. 대한정형외과학회지, 26: 78-85, 1991.
- 6) 황건성, 이경태, 김태승, 김성주: 소아 상완골 골절의 내외반주 변형. 대한정형외과학회지, 24: 1447-1455, 1989.

- 7) Blount, W.P.: *Fracture in Children*. pp. 2627, Baltimore, The Williams and Wilkins Co, 1955.
- 8) Carcassone, M., Bergoin, M. and Hornung, H.: *Result of Operative treatment of severe supracondylar fractures of the elbow in children*. *J. Pediatr. Surg.*, 7: 676-679, 1972.
- 9) D'Ambrosia, R. and Zink, W.: *Fractures of the elbow in Children*. *Pediatr. Ann.*, 11: 541-553, 1982.
- 10) D'Ambrosia, R.D.: *Supracondylar fractures of Humerus: Prevention of Cubitus Varus*. *J. Bone Joint Surg.*, 54-A: 60-66, 1992.
- 11) Dameron, T.B.: *Transverse fractures of distal Humerus in Children* Instructional course Lecture, *The American Academy of Orthopedic surgeons* Vol 30. p. 224, St. Louis the C.C. Mosby Company 1981.
- 12) Danielsson, L. and Pefferesson, H.: *Open reduction and Pin fixation of severely displaced supracondylar fractures of the humerus in children*. *Acta Orthop P. Scand.*, 51: 249-255, 1980.
- 13) Elstron, J.A., Pankovich, A.M. and Kassab, M.T.: *Irreducible supracondylar Fracture of the humerus in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 680-681, 1975.
- 14) Flynn, J.C. and Benoit, R.L.: *Blind pinning of Displaced supracondylar Fractures of the humerus in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 263-273, 1974.
- 15) French, P.R.: *Varus deformity of elbow Following supracondylar Fractures of the in Children*. *Lancet*, 2: 439-441, 1959.
- 16) Holmberg, L.: *Fractures in the Distal End of the Humerus in Children*. *Acta Chir. Scand [Suppl.]* 103, 1945.
- 17) Lipscomb, P.R. and Burleson, R.T.: *Vascular and Neural Complications in Supracondylar Fractures of the Humerus in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-A: 487-492, 1955.
- 18) Madsen, E.: *Supracondylar Fractures of the humerus in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-B: 241-245, 1955.
- 19) Marion, J., La Grange, J., Faysse, R. and Riguatt, P.: *Les fractures de l'estremite inferieure de l'humerus chez l'enfant*. *Rev. Chir. Orthop.*, 48: 337-413, 1962.
- 20) Pirone, A.M., Graham, H.K. and Krajchich, J.I.: *Management of displaced extention-Type supracondylar fractures of the humerus in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 70-A: 641-650, 1989.
- 21) Prietto, C.A.: *Supracondylar fractures of thumerus*. *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A: 425-428, 1979.
- 22) Rockwood, C.A., Wilkins, K.E. and King, R.E.: *Fractures*. Vol. 3, 3rd Edition, pp. 526-615, Philadelphia. J.B. Lippincott Co., 1991.
- 23) Smith, L.: *Deformity following Supracondylar fractures of the Humerus*. *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A: 235-252, 1960.
- 24) Swenson, A.L.: *The treatment of Supracondylar Fractures of the Humerus by Kirschner wire Transfixation*. *J. Bone Joint and Surg.*, 30-A: 993-997, 1948.
- 25) Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint Injuries*. 6th ed. pp. 598, Churchill Livingstone Co., 1982.
- 26) Wilkins, K.E.: *The operative Management of Supracondylar Fracture*. *Orthop. Clin. N. Am.*, 21-2: 289, 1990.