

소아의 상완골 과상부골절의 치료

가톨릭의과대학 정형외과학교실

문명상 · 이규성 · 성태표

= Abstract =

The Treatment of Supracondylar Fracture of the Humerus in Children

Myung-Sang Moon, M.D., F.A.C.S., Kyu-Sung Lee, M.D. and Tae-Phyo Sung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic Medical College & Center, Seoul, Korea

The result of clinical survey of seventy-five children with supracondylar fractures of the humerus is presented. Sixty-eight fractures had gross displacement, and seven were undisplaced ones. Seven children with undisplaced fractures were treated with simple splinting. Twenty-one fractures with gross displacement were closedly reduced and immobilized by cast. Twenty cases treated with over-head skin traction or skeletal traction, and followed by cast immobilization, and twenty-seven were operatively reduced and were fixed with 2 K-wires.

The results obtained were as follows:

1. The average age of children was 6.8 years, and the male and female ratio was 2.1:1.
2. 97.1% (66 cases) was the extension type and 2.9% (2 cases) was the flexion type.
3. Good end results were obtained in the well-reduced groups, such as undisplaced fractures and surgically reduced fractures. Of 27 operated cases, 19 who had early operation without manipulative trial or traction, had excellent results, while 8 who had surgery in delay developed limitation of flexion and/or extension motion of the elbow. Of these 19, two cases developed mild extension limitation as sequella.
4. As complications, incomplete ulnar nerve palsy developed in one case, but it spontaneously recovered in 3 weeks after open reduction. During treatment utilizing the olecranon pin traction, pin tract infection developed in 2 cases, but the infection was controlled by the antibiotic administration and wound dressing. Severe cubitus varus deformity developed in 4 cases among the conservatively treated group (manipulatively reduced group and skeletal traction group). These 4 children had corrective osteotomy. Mild deformity was the inevitable one when it is treated conservatively. Limitation of elbow motion developed in 23 cases (32%) as a sequella.
5. Fracture healed mostly in three weeks after reduction and immobilization. Average hospital stay for conservatively treated patients was 17.2 days, whereas that for surgically treated patients was 5.8 days in average.
6. Early anatomical reduction by any means whether it is surgical or nonsurgical, proved to be only the methods which bring the satisfactory results, and minimize the sequellae.

Key Words: Fracture, Supracondylar, Humerus, Children.

I. 서 론

소아의 상완골과상부골절은 소아골절중 가장 흔한 골
* 본 논문은 1982년도 가톨릭중앙의료원 학술연구비로
이루어졌음.

절이며 또한 치료면에서 많은 문제점을 안고있다. 그 이
유는 골절에 뒤따르는 여러가지 합병증 즉, Volkmann
저혈성구축증, 신경 및 혈관손상, 회전변형(rotational
deformity), 내반 및 외반주변형(varus & valgus deformi-
ty), 주관절운동장애, 외상성 화골성근염, 진행성 척골신

경마비동이 골절시 또는 치료시에 일어나기 때문이다^{10, 23, 43)}.

예견되는 이와같은 복잡한 합병증때문에 여러가지 치료방법 즉, 피부 또는 골건인술을 포함한 비관혈적 정복술과 관혈적 정복후 강선내고정등의 방법이 이용되어 왔다. 많은 이가 관혈적 정복에 뒤이은 강선내고정술이 절대적 금기¹⁰⁾라고 주장하고 있으나 일부 사람들은 비관혈 또는 관혈적으로 골절을 정복한후 정복위를 유지하기위해 골절편의 강선고정을 권장하고 있다^{7, 15, 25, 28, 32, 36, 40)}.

이 임상연구는 1977년 6월부터 1981년 5월사이에 경험한 소아 상완골과상부골절례들중 원격관찰이 가능했던 75례에 대한 임상적 고찰을 실시하였고 특히 골절유형과 치료시기에 따른 치료성적을 비교하여 치료법의 장단점을 찾고 나아가서는 효과적인 치료방법을 찾고자 이 연구를 하였다.

II. 증례분석

1. 조사대상

가톨릭의대 정형외과에서 치료받은 소아 상완골과상부골절례중 최단기간 6개월에서 최장기간 2.5년간, 평균 1.1년간의 원격관찰이 가능했던 75례를 대상으로 하였다.

2. 연령및 성별분포

이들중 남아가 55례(73.3%)였고 나머지 20례(26.7%)는 여아로서 남아의 수는 여아의 2.1배에 이르렀다.

환아의 연령은 3~14세사이였고 평균연령은 6.8세로 수술을 받지않은례의 평균연령은 6.5세였고 수술례의 평균연령은 7.4세였다(Table 1).

3. 내원시기

75례중 60례는 수상후 즉시 본원으로 내원한 경우이고 나머지 15례는 일반외원을 거쳐 평균 3일경과후 내원

Table 1. Age and Sex distribution

Age	No. of Male/Female		
	Op. case	Non-op. case	Total (M + F)
3— 6	6/1	6/5	12/ 6 (18)
6— 9	5/7	25/7	30/14 (44)
9—12	4/2	2/2	6/4 (10)
12—14	2/0	1/0	3/0 (3)
Total	17/10	34/14	51 (68%) 24 (32%) 75 (100%)

하였다.

4. 골절의 분류

4-1) 손상정도에 의한 분류

원위골편의 전위방향에따라 75례를 Holmberg²⁰⁾의 분류법에 의하여 분류하였다(Fig. 1), (Fig. 2).

Grade I : 전위가 없는 골절; 7례

Grade II : 외측전위가 있는 골절; 25.

Grade III : 외측전위 여부에 관계없이 골절편의 회전전위가 있는 골절; 23례.

Grade IV : 전위가 심해 골절부 단단의 상호접촉이 없는 경우; 20례.

4-2) 발생기전에 의한 골절의 분류

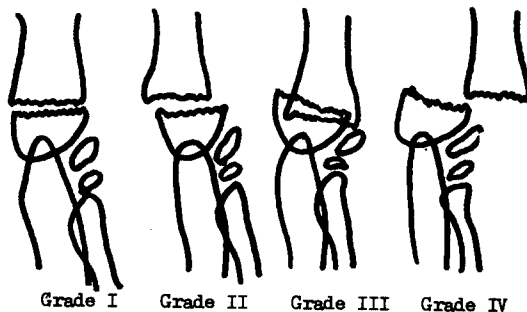


Fig. 1. Holmberg에 의한 과상부골절의 분류도.

Fig. 2-1. 7세 남자, 우측, 비원위 골절(Grade I).

A, a : 수상 후 전후방 및 측방소견

B, b : 부목고정 후 전후방 및 측방소견

C, c : 수상 후 3주 전후방 및 측방소견

전위가 없었던 7례를 제외한 68례중 66례(97.1%)가 신전형이었고 굴곡형은 2례(2.9%)에 불과했다. 또한 좌측 골절례가 70.7%이고 우측이 29.3%로써 좌측이 2.4배 많았다.

5. 골편의 전위방향

68례의 전위골절중 후내방전위례가 45례(66.2%)로 가장 많았고, 18례는 후외방전위를 나머지례는 후방및 전내방전위를 일으킨 예들이었다(Table 2).

6. 치료법의 선택

내원시의 손상정도와 도수정복 가능성 여부에 따라 치료방법을 달리하였다.

6-1) 비전위골절

Holmberg³⁰⁾ 분류에 의한 Grade I 에 속하는 7례는 단 순석고부목고정을 2-3주간 실시한뒤 주관절운동을 시작케하였다.

6-2) 전위골절

전위를 일으킨 68례에 대해서는 전위정도및 골절편의

정복정도에따라 3군으로 나누어 그 치료방법을 달리하였다.

또 임상에서 저자들은 원위골편의 해부학적인 정복의 정도를 판정하기 위해서 특히, 신전 또는 굴곡의 condyle-shaft angle 변형에 대해서는 Meschan³⁶⁾방법을 이용했고, 회전변형에 대해서는 Norman³⁷⁾방법을 이용해서 관찰하였으며 내측편위에 대해서는 Baumann⁹⁾각을 이용하였다.

Table 2. Direction of displacement of distal fragments (68 Cases)

Direction of displacement of the fragments	No. of patient
Anteromedial	2
Posterolateral	18
Posteromedial	45
Posterior	3
Total	68

Fig. 2-2. 6세 남자, 좌측, 외측 전위를 일으킨 골절(Grade II).

A, a : 수상 후 전후방 및 측방소견

C, c : 수상 후 3주 전후방 및 측방 소견

B, b : 도수정복 후 전후방 및 측방소견

D, d : 수상 후 6개월 전후방 및 측방소견

7) 도수정복후 석고부목 또는 석고붕대고정군 :

Grade II에 속하는 25례, Grade III에 속하는 9례및 Grade IV에 속하는 1례에 대해 국소마취 혹은 전신마취 하에 방사선영상 증강장치를 이용하여 도수정복을 시도 하였다. 이들 35례중 Grade II의 21례에서만 만족할만 한 정복이 가능하였으며 이들은 원위골편의 내외측 전위에 따라 전완을 회내 또는 회외위로 석고부목 또는 석고 붕대고정을 한후 골유합상태가 양호한 경우 정복고정 3 주만에 능동적 주관절 운동을 시작케 하였다.

ㄴ) 두상피부 혹은 골건인 치료군 : 20례에 대해 두상 피부 혹은 골건인법을 실시하였다.

Grade II에 속하는 4례에서는 일차 도수정복에 실패 하여 두상피부건인을 실시하였고 Grade III에 속하는 11례중 10례는 처음부터 골건인을 실시하였고 나머지 1례는 도수정복에 실패한후 골건인을 실시하였으며 Grade IV에 속하는 5례중 4례는 처음부터 골건인을, 나머지 1례는 도수정복에 실패한후 골건인을 실시한 경우였다. 이들 20례는 두상피부 혹은 골건인을 실시한 24시간후에 X-선촬영을하여 그 결과에따라 견인용 추의 무게를 조

정한뒤 다시 48시간후에 X-선으로 골절편의 정복여부를 확인하여 잘 정복되어 정복위가 유지되고있는 경우는 약 3주에 견인장치를 제거하고 석고부목고정을 1-2주간 더 실시한후 주관절운동을 시작케 하였다.

ㄷ) 관혈적 정복후 강선내고정군 : 총 27례에서 관혈적 정복후 강선내고정을 실시하였다.

Grade III에 속하는 4례와 Grade IV에 속하는 15례는 수상일 또는 수상익일에 즉시 관혈적 정복을 실시 하였다. 이 19례중에는 개방성골절이 2례(Grade III 1례, Grade IV 1례), 종창이 심해 Volkmann 저혈성구축증의 발생위험이 있었던 5례(Grade III 2례, Grade IV 3례), 불안정한 심한 전위례로서 반복도수정복조작에 의해 주위연부조직의 손상이 가증될 것이 예견된 11례(Grade III 4례, Grade IV 7례), 그리고 1례의 척골신경부분마비례가 포함된다. Grade III에 속하는 9례는 일차 도수 정복에 실패함으로써 이중 5례는 즉시 관혈적 정복후 강선내고정을 실시하였고 나머지 4례중 3례는 재차 골 건인을 시도하였으나 정복에 실패함으로써 결국 관혈적 정복을 실시하였다. 이들 27례들은 수술후 석고부목 또

Fig. 2-3. 6세 남자, 우측, 외측 전위를 동반한 회전 전위골절(Grade III).

A, a : 수술 후 전후방 및 측방소견
B, b : 수술 후 전후방 및 측방소견

C, c : 수술 후 3개월 전후방 및 측방소견
D, d : 수술 후 8개월 전후방 및 측방소견

는 석고붕대고정을 하고 수술 3주후에 석고외고정을 제거한후 능동적인 주관절운동을 실시하였다(Table 3, Table 4).

7. 치료성적

7-1) 성적

치료결과와 판정은 X-선상의 외번각변화와 주관절의 운동범위를 기준으로 삼았다.

ㄱ) 골절의 치유기간: 임상적 골유합은 비전위골절군에서는 2-3주에, 피부 또는 골건인군에서는 3-5주에 도수정복군과 관혈적 정복후의 강선내고정군에서는 약 3주후에 일어났다. 피부 또는 골건인군에서는 3주말경에 거의 임상적 골유합이 일어났으나 반복되는 위치변경으로 골절부가 불안정한듯하여 1-2주간 더 고정함으로써 골절은 치유되었으나 다소 지연된 것같았다.

치료병상일수는 도수정복군및 피부 또는 골건인군에서는 7-23일로 평균 17.2일이었고 관혈적 정복후 강선내 고정군에서는 3-12일로 평균 5.8일이었다.

Table 3. The process of treatment

Grade	No. of patient	No. & type of treatment
G-I	7	7 S.P.S.
G-II	25	25 M.R. — 21 M.R. 4 S.T.
G-III	23	9 M.R. — 4 Sk.T. — 1 Sk.T. 10 Sk.T. — 5 Op. — 3 Op. 4 Op..
G-IV	20	1 M.R. — 1 Sk.T. 4 Sk.T. 15 Op.

** S.P.S. : Simple Plaster Splint
M.R. : Manipulative Reduction
S.T. : Skin Traction
Sk.T. : Sketetal Traction
Op. : Open reduction

Fig. 2-4. 12세 남자, 좌측, 골절부 단단의 접촉이 없는 심한 전위골절 (Grade IV).

A, a: 수상 후 전후방 및 측방소견
B, b: 수술 후 전후방 및 측방소견

C, c: 수술 후 6개월 전후방 및 측방소견
D, d: 수술 후 1년 6개월 전후방 및 측방소견

ㄴ) 외변각의 변화 : 비전위골절군에서는 전례에서, 또 관혈적 정복후 강선내고정을 시도한 군에서는 27례중 26례에서 10° 이내의 외변각의 변화가 있었고, 만족스러운 해부학적 정복이 얻어진 도수정복군에서는 21례중 10례만이, 그리고 피부 또는 골건인군에서는 20례중 16례가 10° 이내의 외변각의 변화를 보였다(Table 5).

이는 정복의 정도가 해부학적위치에 가까울수록 결과는 비례적으로 양호함을 보여준다.

Table 4. Method of treatment

Method	Initial No.	Final No.
Simple plaster splint immobilization	7	7
Closed reduction \bar{c} plaster splint cast immobilization	35	21
Skin or Skeletal traction followed by plaster splint immobilization	14	20
Open reduction \bar{c} internal fixation (two K-wire fixation)	19	27
Total	75	75

ㄷ) 주관절운동역의 변화

가) 굴신운동 : 본 임상증례를 대상으로 측정한 건측의 주관절굴신운동역은 $-5^{\circ} \sim 145^{\circ}$ (또는 $0^{\circ} \sim 150^{\circ}$) 로써 비전위골절군과 관혈적 정복후 강선내고정군에서는 전례에서 굴신운동력이 10° 이내범위에서의 신전제한상태로부터 140° 이상 범위에서의 굴곡제한상태 사이였고 도수정복군 및 피부 또는 골건인군에서는 87.8% (도수정복군 85.7%, 피부 또는 골건인군 90%)에서 10° 이내범위에서의 신전제한상태로부터 140° 이상범위에서의 굴곡제한 상태 사이로써, 주위연부조직손상이 비교적 적었다고 생각된 비전위골절군과 관혈적정복후 강선내고정군이 주위조직상해가 보다 심했다고 생각된 도수정복군과 피부 또는 골건인군보다 주관절운동역의 회복이 훨씬 좋았다.

관혈적 정복후 강선내고정군 27례중 수상후 즉시 수술을 실시했던 19례에서는 전혀 굴곡운동제한이 없는데 비해 도수정복이나 골건인술에 실패하여 지연 수술된 8례중 6례에서 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 의 굴곡운동 제한이 있었고 신전운동제한은 수상즉시 수술한 19례중 2례에서, 지연수술된 8례중 6례에서 나타났다(Table 6).

이와같은 결과는 도수정복조작을 반복하지않고 초기에 수술을 시행하게되면 주관절운동역의 회복은 보다 빠르고 양호한 결과를 가져오게 됨을 알려준다.

Table 5. Changes of carrying angle

Differences of carrying angle of both sides	Simple plaster splint immobilization	Closed reduction \bar{c} plaster splint or cast immobilization	Skeletal traction followed by plaster cast immobilization	Open reduction \bar{c} internal fixation
0°— 5°	7 (100%)	7 (33.3%)	11 (55%)	20 (74.1%)
6°—10°		3 (14.3%)	5 (25%)	6 (22.2%)
11°—15°		8	3	1
Over 15°		3	1	
Total	7	21	20	27

Table 6. Range of motion of the fractured elbow in 75 children

Movement	Simple plaster splint immobilization	Closed reduction \bar{c} plaster splint or cast immobilization	Skeletal traction, followed by plaster splint immobilization	Open reduction \bar{c} internal fixation
Normal flexion-extension 0°—150°	6 (85.7%)	13 (61.9%)	14 (70%)	19 (70.4%)
10° 이내의 신전 제한				
140° 이상 굴곡 제한	1 (14.3%)	5 (23.8%)	4 (20%)	8 (29.6%)
10° 이상 신전 제한				
140° 이하의 굴곡 제한		3 (14.3%)	2 (10%)	
Total	7	21	20	27

Table 7. Final result

Result	Simple plaster splint immobilization	Closed reduction \bar{c} plaster splint or cast immobilization	Skeletal traction followed by plaster splint immobilization	Open reduction \bar{c} internal fixation	Total
Excellent	7 (100%)	7 (33.3%)	11 (55%)	20 (74.1%)	45 (60.0%)
Good		3 (14.3%)	5 (25%)	6 (22.2%)	14 (18.7%)
Unsatisfactory		11 (52.4%)	4 (20%)	1 (3.7%)	16 (21.3%)
Poor		0	0	0	0
Total	7	21	20	27	75

나) 회내 및 회외운동: 회내 및 회외운동변화는 모든 환자에서 12주 이내에 정상으로 회복되었다.

7-2) 결과판정

결과판정은 Carcassonne¹³⁾의 판정기준을 따랐다.

우수(Excellent): 주관절부의 기능 및 외형이 정상일때.

양호(Good): 주관절의 신전 또는 굴곡운동제한이 10° 이하거나 외변각변화가 10° 이하일때.

불만족(Unsatisfactory): 주관절의 신전 또는 굴곡운동제한이 20° 이상이거나 외변각변화가 10° 이상일때.

불량(Poor): 주관절의 신전 또는 굴곡운동제한이 50° 이상이거나 외변각변화가 20° 이상 또는 영구적인 마비증상이 있을때 등으로 구분하여 성적평가의 기준으로 하였다.

본 증례에서 비전위골절군은 모두 우수, 도수정복군은 33.3% 우수 및 14.3% 양호(satisfactory result 47.6%), 피부 또는 골전인군은 15% 우수 및 25% 양호(satisfactory result 80%), 관혈적 정복후 강선내고정군은 74.1% 우수 및 22.2% 양호(satisfactory result 96.3%) 하였다(Table 7).

이 결과는 잘 정복된 비전위골절군과 관혈적 정복후 강선내고정군에서 타군에 비해 훨씬 양호한 성적을 나타내었다.

8. 합병증

1) Volkmann 저혈성구축증

수상후 종창이 심해 Volkmann 저혈성구축증의 발생 위험이 높았던 경우가 5례에서 발견되어 즉시 수술을 시행한 결과 Volkmann 저혈성구축증의 발생을 막을 수 있었다.

2) 신경손상

관혈적 정복후 강선내고정술한 27례중 1례에서 수술 후 일시적으로 척골신경지배 영역에 저각이상이 생겼으나 술후 3일에 회복되었고, 다른 1례에서는 술전에 척골신경의 부전마비가 있었으나 술후 3주에 완전히 회복되었다.

3) 창상감염

골전인술한 2례에서 강선삽입부에 가벼운 감염이 있었으나 약 2주간의 항생제투여로 치료되었다.

4) 외상성 화골성근염 및 진행성 척골신경마비

수레에서 과도한 가골형성을 볼 수 있었으나 외상성 화골성근염이나 진행성 척골신경마비에는 발견되지 않았다.

5) 내번주변형

외번각의 변화는 평균 5.7°였다. 심한 내번주변형은 4례(도수정복군 3례, 골전인군 1례)에서 합병하였으며 이는 정복시 내측경사 및 내회전전위를 불완전하게 교정한 결과로 생각되며 이들은 후에 교정 골절술을 받았다.

6) 주관절 운동역제한

굴신운동의 제한은 모두 23례에서 볼 수 있었으며 이중 굴신운동역이 10° 이상범위에서의 신전제한상태로부터 140° 이하 범위에서의 굴곡제한상태 사이에 속하는 예는 도수정복군의 3례와 피부 또는 골전인군 2례로 전체의 12.2%를 차지한 반면, 비전위골절군과 관혈적 정복후 금속선내고정군에서는 이 운동범위에 속하는 예는 없었다.

III. 총괄 및 고찰

소아의 상완골 과상부골절의 발생빈도를 Boyd¹¹⁾는 소아골절 환자의 65.4%, Blount¹⁰⁾는 60% 정도라고 하였다. 발생년령층은 대개 3~11²⁰⁾세로써 5~8세¹⁰⁾의 소아가 대부분이라고 하였다. 저자들의 증례는 3~14세 사이의 소아들로서 평균 6.8세였다. 성별빈도를 보면 활동적인 남아쪽^{10,12)}에 더 많은 것으로 보고되고 있고 본 증례에서도 남녀의 비가 2.1:1로써 남아가 많았다. 또 좌우의 손상빈도에 대해 Nand³⁹⁾는 좌측상지의 근육발달이 약하고 넘어질때의 자세때문에 좌측에 흔히 발생한다고 하였으며 저자들의 경우에서도 좌측에 2.4배 많았다.

일반적으로 골절의 형태는 골절발생 기전에 따라 굴곡

형 및 신전형으로 대별되는데 문헌에 따르면 신전형이 95~99%로 대부분 이라고^{1,2,10,19,20,28)} 한다. 저자들의 증례에서도 97.1%가 신전형이었다.

또 Holmberg³⁰⁾, Gartland²⁷⁾, Gruber²⁸⁾ 등은 원위골편의 전위방향과 정도에 따라 4등급으로 분류하였고 그 정도에 따라 치료법을 달리하고 있다.

골절부정복에 있어서는 비관혈적 정복술과 관혈적 정복술로 대별하는데 정확한 해부학적 정복은 주관절의 정상기능 및 정상외모를 갖추는데 가장 중요하며 그렇지 못할 경우는 외번각의 변화를 초래하게 된다^{20,44)}.

Nand³⁹⁾는 골절편의 후방전위는 시간경과에 따라 자연 교정이 가능하나 후경사형인 경우는 주관절 굴곡운동제한을 초래하고 또 내측또는 외측으로 경사진 것은 내번주 또는 외번주변형을 일으키게 되므로 정복이 필요하나 전위만 있는 경우는 변형을 일으키지 않는다고 하였다.

정복후의 고정에 있어 비관혈적 정복예에 대하여 Charnley¹⁴⁾는 "Collar-and-cuff"로 전박을 완전히 굴곡위로 하여 고정하는 것이 좋다고 했으나 주관절부의 지나친 굴곡은 전박에 부종을 초래할 위험성이 크고 고정부위의 붕대가 이완되어 골절부에 재전위가 초래될 가능성이 크다.

Lund-Kristensen³⁴⁾은 정복 및 정복위유지에 있어 수직 견인이 가장 좋은 방법이라 하였고 특히 심한 골절위가 있는 경우에^{9,18,23,41)} 적용함으로써 82%에서 내번주변형을 초래함이 없이 잘 치유되었다고 하였다. 이 방법은 전박 및 주관절부의 심한 부종시 특히 효과적이고, 임상적 관찰 및 X-선상의 원위골편의 위치에 따라 수직방향견인에 있어 위치변경이 쉽다는 잇점이 있으나 치료 기간 및 병상일수가 길고 강선 삽입부에 감염율이 높으며 척골신경손상을 초래할 가능성이 있는 것이 단점이다³⁴⁾.

Bates와 Taylor⁸⁾, 그리고 김²⁾ 등은 측부 골견인법을 사용하여 전박부를 거상유지함으로써 원위골편의 회전방지가 잘되었다고 하였다.

저자들의 증례중 비수술요법으로 치료한 경우를 보면, 비전위골절군은 단순석고 부목고정만을 하였고 종창이나 골전위가 심하지 않은 예는 도수정복^{27,30,38)}을 시도하여 원위골편의 내외측전위에 따라 전완을 회내 또는 회외위로 석고부목 또는 석고붕대고정을 시행하고 Grade III 및 Grade IV의 경우는 피부견인 혹은 골견인법^{16,22,27)}을 사용하여 치료한 결과 비전위골절군에서는 전례에서, 도수정복군에서는 47.6%, 그리고 피부 혹은 골견인군에서는 80%에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 이들중 도수정복군이 다른 군에 비해 성적이 좋지 않은 이유는 해부학적 정복이 부족했고 정복조작시 주관절부 주위조직손상이 많았던 것으로 판단된다.

관혈적 정복술에 있어서 Holmberg³⁰⁾는 해부학적 정복이 이루어지면 결과는 예외없이 좋다고 하였으며 반면, 불충분한 정복은 내번주변형 등 외번각의 변화, 영구적 관절운동장애 등을 초래함으로써 만족할만한 결과를 가져올 수 없고 지연수술시에도 역시 좋지않은 결과가 초래된다^{21,42)}고 하였다.

Childress¹⁵⁾ 등은 transarticular pin fixation을 함으로써 97.5%에서 Holmberg³⁰⁾는 84%에서 만족할만한 결과를 얻었다고 보고하였다.

치료후의 외번각변화를 보면 Gruber²⁸⁾ 등은 23례중 오직 2례에서, Danielsson은 17례중 2례에서 5°이상의 외번각의 변화가 있었다고 한다. 본 증례에서는 관혈적 정복후 강선내고정을 한 27례중 7례에서 5°이상의 외번각 변화가 있었는데 타보고에 비해 높은 율이었고 그 이유는 불충분한 정복의 결과라고 사료된다.

주관절운동에 대해 Wade⁴⁴⁾는 초기부터 견인으로 치료한 경우는 36%에서, 또 다른 보고에 의하면 60%까지 굴곡장애가 초래된다고 하였는데 관혈적 정복술을 실시한 Gruber²⁸⁾의 결과에 따르면 굴곡운동장애는 전연 없었고 신전운동장애가 23례중 5례(21.7%)에서 초래되었다고 하였다.

본 증례에서는 도수정복술을 시행한 군에서 38.1%, 견인술을 시행한 군에서는 30%, 관혈적 정복술을 시행한 군에서는 29.6%의 굴신운동제한이 초래되었는데 이 로보아 수술을 한다고 해서 후유증으로써 심한 강직이 초래된다고는 할 수 없을 것 같다.

일반적으로 관혈적 정복을 해야되는 경우는 도수정복에 실패할 경우, 개방성 골절, 혈관 및 신경손상이 합병한 경우, 부종으로 인한 전박부 압박증상등이 있는 경우^{13,28,29)}를 들 수 있다. 위의 경우중 특히 도수정복술에 실패한 경우로는 골절부의 혈종^{1,2,5,24)}과 골절단의 경사가 심하고^{1,2,6)} 회전변형^{1,5)}을 수반한 심한 전위가 있는 경우 그리고 골절부가 내외과를 통과하는 경우^{1,2)}등이며 이곳은 골절부가 납작하고 골피질이 얇아^{2,6)} 정확한 정복이 힘들게 된다.

저자들의 레에서 수술한 경우는 도수 또는 골견인 정복에 실패(8례)했거나 개방성 골절 레(2례), 골절부의 종창이 심해 Volkman 저혈성 구축증의 발생위험이 높은 레(5례), 1례의 부분 척골신경마비 레, 그리고 심한 전위가 있어 도수정복 조작으로 주위 연부조직의 손상이 가중될 것이 예견되는 11례등 이었다.

27례의 수술례중 도수정복 및 골견인 정복에 실패하여 뒤늦게 수술을 함으로써 수술이 지연된(수상후 평균 4.5일) 8례를 제외한 19례는 수상당일 또는 수상익일에 수술한 경우였고 이들의 치료결과를 비교해본 결과 수상 2일 이내에 수술을 한 19례는 전연 굴곡운동제한이 없는

데 비해 수술이 지연된 8례중 6례에서는 5~10°의 굴곡 운동제한이 있었고 또 신전운동에 있어서는 즉시 수술한 군의 2례에서, 그리고 지연 수술을 한 군중 6례에서 5~10°의 신전운동제한이 생겼다. 이것은 여러 차례의 도수 정복조작을 거친후 지연 수술을 하게 됨으로써 주관절 주위조직에 손상을 가증시킬 뿐 아니라 관절의 개방등이 강직의 원인으로 작용한 까닭으로 풀이된다. 또한 수차 도수정복을 시도한 후 다시 견인요법을 시도하고서도 정복에 실패시 관혈정복을 하게 되면 화골성 근염, 감염 및 주관절의 강직이 뒤따를 가능성이 더욱 높아지게 될 것²⁸⁾이다.

관혈적 정복방법으로는 흔히 후방도달법이 이용되나, Carcassonne¹³⁾ 등은 골절로 인한 전방 구조물에 이미 손상이 있는데다 후방 구조물까지 수술로 인해 손상을 받게 되면 주관절의 심한 신전장애가 초래되기 때문에 후방도달법 보다는 전방도달법이 좋다고 하였으며 이 방법으로 97.5%의 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 본 레에서는 후방도달법을 이용한바 96.3%의 양호한 결과를 얻었다.

최근에는 후방도달법으로 정복술을 시도하되 삼두박근의 "distal-based-muscle flap" 법을 이용하지 않고 "proximal-based-muscle flap"을 이용함으로써 골절부의 노출을 보다 쉽게하고 섬유화 방지에 노력하는 수술방법²⁹⁾을 흔히 쓰고 있다. 그러나 방사선 영상 증강 장치를 이용하면 보다 정확한 도수정복이 가능하게 되고 또한 불안정한 골절인 경우는 경피도달에 의한 강선고정도 가능하게 되었다. 그러나 저자들은 과거에는 이 방법을 쓰기도 했으나 방사선에의 노출이 과하므로 최근에는 이 방법을 피하고 있다.

저자들의 레중 합병증으로는 심한 종창으로 Volkmann 저혈성 구축증의 발생 위험성이 높은 5례가 있었으나 즉시 수술을 실시함으로써 구축증을 예방할 수 있었다. 주관절 굴곡운동제한에 대해서 Nand³⁹⁾는 근육발달이 나쁜 사람에서 반복적인 도수정복의 시도와 Massage가 중요한 원인³⁾이 된다고 하였다. 본 증례에서는 굴신운동 제한이 23례에서 합병하였는데 이들에게는 수동대신 능동적 관절운동만을 하게 하였다. 외번각의 변화는 편위에 의해서만 생기는 것으로 알려져 있고 편위는 반드시 교정해 주어야 한다^{20, 42)}.

본 증례에서의 외번각의 변화는 평균 5.7°였고 윤⁴⁾이 발표한 한국인의 정상치와 비교한 결과 5~8° 정도 감소되었다.

심한 내번주변형(25° 이상)은 4례에서 합병하였는데 수술교정을 실시하였다. 그러나 전위골절의 경우는 비관혈적 정복만으로는 아무리 노력하더라도 내번주변형의 합병을 예방키는 어려울 것으로 생각되며 고정술은 관절강

직이 풀리고 골절의 치유가 완성된 연후인 즉, 최소 골절후 6개월이상은 경과된 후 시행해야 관절강직을 예방할 수 있을 것으로 보며 적령기는 5~6세 이상인 경우는 교정절골술이 가능하리라 생각된다.

신경손상의 빈도는 Boyd¹¹⁾는 요골신경의 경우 2.4%, 정중신경은 1.5%, 그리고 척골신경은 0.5%라고 하였고 Watson-Jones⁴⁵⁾는 골편에 의한 손상으로 정중신경과 척골신경이 15%에서 합병하였다고 하였다. 저자들의 레에서는 1례에서만 수상시 척골신경의 부전마비가 있었으며 이는 수술후 3주에 회복되었다.

감염의 위험은 관혈적 정복술의 가장 큰 문제점으로 알려져있어 신신개방성 골절인 경우는 충분한 변연절제술과 함께 정복이 시도되어야 한다²⁸⁾. 저자들의 경우 2례의 골절인 레에서 강선삽입부에 표재성감염이 있었으나 약 2주간의 항생제 투여로 치료되었다. 특히 수술로 인한 감염을 방지하기 위해 관혈정복을 시도한 27례에 대해서는 예방목적으로 술후 3일까지 항생제를 사용하였으며 이들에게서 감염례는 없었다.

VI. 결 론

과거 4년간에 경험한 소아의 상완골 과상부골절 레중 장기간의 추시가 가능했던 75례를 분석한 결과 얻은 성적은 다음과 같다.

1. 환아의 평균연령은 6.8세이고 남아와 여아의 비는 2.1:1이었다.

2. 골절의 형태는 신전형이 97.1%였고 굴곡형이 2.9%였다.

3. Carcassonne¹³⁾ 등의 치료성적 판정기준에 의한 성적은 비전위골절군은 전례에서, 관혈적 정복군은 96.3%에서, 골결인군은 80%, 그리고 도수정복군은 47.6%에서 양호한 결과를 얻었으며 이 결과로 보아 해부학적 정복이 이루어진 레에서 보다 좋은 결과를 얻었다.

4. 합병증으로서의 척골신경부전마비 레는 1례(1.3%), 강선삽입부의 표재성 감염 2례(2.7%), 심한 내번 주변형 4례(5.3%), 그리고 23례에서(32%) 주관절 굴신운동제한이 합병하였다.

5. 골절치유는 모든 군에서 3주말경에 일어났고, 치료병상일수는 도수정복군 및 피부 또는 골결인군에서는 평균 17.2일이었고 관혈적 정복후 강선내고정군에서는 평균 5.8일이었다.

6. 골절치료 방법으로는 비전위골절은 단순석고 부목고정으로 치료가 충분하나 전위골절(Grade II - Grade IV)의 경우는 무리한 도수정복대신 피부 또는 골결인술을 하던가 관혈적 정복술을 하는 것이 오히려 좋은 결과를 얻을 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 오승환, 최윤구, 위성민 : 소아상박골 과상 골절의 치료. 대한정형외과학회 잡지, 제 9권 제 1 호 5-10, 1974.
- 2) 김철언, 강재도 : 소아상박골 과상부 골절의 치료. 대한 정형외과학회 잡지, 제 15 권 제 2 호 457-463, 1980.
- 3) 문명상, 장종호, 윤치순, 윤석창 : 상박골 과상부 골 절 72예에 대한 임상적 고찰. 대한 정형외과학회 잡 지, 제 8권 제 4 호, 1973.
- 4) 윤경현 : 한국인의 정상 주부 Carrying angle의 통계 적 관찰. 대한 외과학회 잡지, 제 5권 제 4호 263-266, 1963.
- 5) 이정운, 유충일, 변재윤 : 소아상박골 과상부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한 정형외과학회 잡지, 제 12 권 제 2 호, 161-170, 1977.
- 6) Alonso, L. : *Osteosynthesis of supracondylar fracture in children.* Acta chir, 43:479, 1972.
- 7) Arino, V.L., Liuch, E.E., Ramirez, A.M., Ferrer, J., Rodriguez, L. & Baixauli, F. : *Percutaneous fixation of supracondylar fractures of the humerus in children.* J. Bone and Joint Surg., 59-A, 914-916, 1977.
- 8) Bates, E.H. & Talor, F.K.T. : *Supracondylar frac tures of the humerus in children.* Minnesota med. 54, 449-456, 1971.
- 9) Baumann, E. : *Die behandlung von oberarmsbrüchen mittels vertikalextension.* Brun. Beitr. Klin. Chir. 152, 260-263, 1931.
- 10) Blount, W.P. : *Fracture in children.* The williams & wilkins Co., Baltimore, 1955.
- 11) Boyd, H.B. : *In Campbell's operative orthopedics.* 6th ed., Vol. 1, 679-680, Edited by A.H. Crenshaw. St. Louis: C.V. Mosby Co., 1980.
- 12) Bromberger, N.A. : *Supracondylar fracture of the humerus in children.* J. Bone and Joint Surg., 55-B, No. 1., Feb. 1972.
- 13) Carcassonne, B., Bergon, M. & Hornung H. : *Results of operative treatment of severe supracondylar fractures of the elbow in children.* J. paediat. Surg., 17, 676-679, 1972.
- 14) Charnley, J. : *The closed treatment of common frac tures,* 2nd ed., PP. 105-115. E. & S. Livingstone Ltd., Edinburgh and London, 1968.
- 15) Childress, H.M. : *Transarticular pin fixation in supracondylar fractures at the elbow in children.* J. bone and Joint Surg., 54-A, 1548-1552, 1972.
- 16) Conn, J., Jr. and Wade, P.A. : *Injuries of the elbow. A ten year review.* J. Trauma, 1:168-248, 1961.
- 17) Conwell, H.E. and Reynolds, F.C. : *Key and conwell's management of fractures dislocations and sprains.* 7th Ed., St., Louis, C.M. Mosby Co., 1961.
- 18) D'Ambrosia, R.D. : *Supracondylar fractures of humerus-prevention of cubitus varus.* J. Bone and Joint Surg., 54-A, 60-66, 1972.,
- 19) Danielsson L. & Pettersson H. : *Open reduction and pin fixation of severely displaced supracondylar frac tures of the humerus in children.* Acta Orthop. Scand. 51, 249-255, 1980.
- 20) Depalma, A.F. : *The management of fractures and dislocations.* Philadelphia. W.V. Saunders, 1959.
- 21) Duben, W. : *Frakturen des ellenbogen-gelenkes* 736 in F. Rehbein: *Der unfall in kindesalter.* Kinderchirurg. (Supp. Bll), 1972.
- 22) Dunlop, J. : *Transcondylar fractures of the humerus in childhood.* J. Bone and Joint Surg., 21:59-73, Jan. 1939.
- 23) Edmann, R. & Löhr, G. : *Supracondylar fractures of the humerus treated with olecranon traction.* Acta chir. Scand. 126, 505-516, 1963.
- 24) EipSharkawi, A.H. and Fattah, H.A. : *Treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children in full extension of supination,* J. Bone and Joint Surg., 47-B:111, 1956.
- 25) Flowles, J.V. & Kassab, M.T. : *Displaced supracon dylar fractures of the elbow in children. A report on the fixation of the extension and flexion fractures by two lateral percutaneous pins.* J. Bone and Joint Surg., 56-B, 490-499, 1974.
- 26) Fung, H.G. : *Open reduction in the treatment of supracondylar fracture of the humerus in children.* Princess Margaret Hospital, Hong-Kong. The Jour nal of the Japanese Orthopaedic Assoc. Vol. 55., No. 9., Sept. 1981.
- 27) Gartland, J.J. : *Management of supracondylar frac tures of the humerus in children.* Surg., Gynec. and obstet., 109:145-154, 1959.
- 28) Gruber, M.A. & Hudson, O.C. : *Supracondylar frac ture of the humerus in childhood.* J. Bone and Joint Surg., 46-A., 1245-1252, 1964.

- 29) Hammond, G. : *The management of supracondylar fractures of the humerus in children.* *Surg., Clin. North America*, 32: 747-762, 1952.
- 30) Holmbebg, L. : *Fracture of distal end of humerus in children.* *Acta chir. Scand. (Supp. 103)* 92:1, 1945.
- 31) Hudson, O.C., Lawrence, A.W., Sweet, R.T. and Murphy, H.K.S. : *Injuries about the elbow, with emphasis on supracondylar and montaggia fractures.* *J. Internat. Call. Surgeons*, 20:332-337, 1957.
- 32) Jones, K.G. : *Percutaneous pin fixation of fractures of the lower end of the humerus.* *Clin. Orthop.* 50., 53-69, 1967.
- 33) King, Don & Secor, charles : *Bow elbow,* *J. Bone and Joint Surg.*, 33-A:572, 1972.
- 34) Lund-Kristensen, J. & Vibild, O. : *Supracondylar fractures of the humerus in children. A follow-up with particular reference to late results after severely displaced fractures.* *Acta Orthop. Scand.* 47, 375-380, 1976.
- 35) Meschan, I. : *Analysis of roentgen signs in general radiology.* Vol. 1., 126-127, 1973.
- 36) Nassar, A & Chater, E. : *Open reduction and kirschner wire fixation for supracondylar fracture of the humerus.* *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B, 135, 1976.
- 37) Norman, O. : *Roentgenological studies on dislocations in supracondylar fractures of the humerus.* *Ann. Radial.* 18, 395-399, 1975.
- 38) Sandegaard, E. : *Fracture of the lower end of the humerus in children-treatment and end results.* *Acta Chir. Scandinavica*, 90: supplementum 89, 1943.
- 39) Satya, N. : *Management of supracondylar fracture of the humerus in children,* *internat. Surg.*, Vol. 57., No. 11., 1972.
- 40) Shifrin, P.G., Gehring, H.W. & Iglesias, L.J. : *Open reduction and internal fixation of displaced supracondylar fractures of the humerus in children.* *Orthop. Clin.* 7, 573-581, 1976.
- 41) Shubert, K. & Foberger, S. : *Behandlungser — gebnisse gelenknaher distaler oberarns frakturen be: kinden.* *Zentralbl. Chir.* 36, 1231-1234.
- 42) Smith, L. : *Deformity following supracondylar fractures of the humerus.* *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A, 215-235, 1960.
- 43) Spitzer, A.G. & Paterson : *Acute nerve involvement in supracondylar fractures of the humerus in children.* *J. Bone and Joint Surg.*, 55-B, 227.
- 44) Wade, F.V. and Batdorf, J. : *Supracondylar fractures of the humerus. A twelve year reivew with follow-up.* *J. Trauma*, 1:269-278.
- 45) Watson-Jones, R. : *Fractures joint injury, the williams & wilkins Co., Baltimore* 524, 1964.