

소아 상완골 외과골절 치료후 발생한 운반각 변화에 대한 임상적 고찰

부산 성분도병원 정형외과

최익수 · 김우일 · 김교현

— Abstract —

A Clinical Study for the Chang in Carrying Angle After Healing of Lateral Condylar Fracture of Humerus in Children

Ik Soo Choi, M.D., Woo Il Kim, M.D., Kyo Hyun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Saint Benedict Hospital Pusan, Korea

Twenty three patients with lateral condylar fracture of humerus ranging in age from 4 to 12 years were treated at Department of Orthopaedic surgery, Saint Benedict Hospital from May 1987 to April 1992.

Authors have analyzed all cases of the fracture clinically, especially for the change of carrying angle according to 1) Age at injury, 2) Type of fracture and degree of displacement, 3) Method of treatment, 4) Follow up period.

The results were as follows ;

1. The age incidence was confined from age of 4 to age of 12. Carrying angle were changed in 16 cases. The change in carrying angle was distributed from 8° decrease to 6° increase at the time of report in comparison with normal one. There were mean decrease of 4.4° in 9 cases and mean increase of 4° in 7 cases, The carrying angle was not changed in 7 cases.
2. In comparison with normal carrying angle, mean change in carrying angle at last follow up were 0.5° decrease. There were no significant differences of outcome between 1) Type of fracture and degrees of initial displacement at the time of injury, 2) Method of treatment, 3) Follow up period, When anatomical reduction and firm internal fixation were performed and normal bone union was achieved.
3. By the criteria of Hardacre, 7 cases (30.4%) showed excellent result, 16 cases (69.6%) showed good result.

Key Words : Carrying angle, Children, Lateral condylar fracture of humerus.

소아 상완골 외과 골절은 주관절부 골절중 상완골 과상부 골절 다음으로 흔한 골절이며 성장판 및 관절면을 침범하는 손상이므로 정확한 해부학적 정복과 충분한 고정을 하지 못할 경우 지연유합, 불유합, 외반주 및 내반주 변형, 주관절운동 범위 제한과 외과골 과성장 등의 합병증이 초래될 수 있다. 또한 대부분은 Salter-Harris¹⁶⁾ 제 2형과 제 4형 손상으로 진단이 용이하지 않은데 특히 소아기 주관절부는 연골로 된 부분이 많기 때문에 골절을 확인하기 위하여 관절조영술이 필요한 경우도 있고, 정확한 진단을 위하여 반드시 견측과 비교하여야 한다. 현재까지 소아 상완골 외과 골절의 치료에는 다양한 방법이 소개되어 있는데, 골절편의 전위 정도에 따라 치료 방법의 선택에 있어 의견이 분분하며 내고정물 선택에도 많은 논란이 있어 왔다.

본 저자는 이러한 점들을 주시하여 1987년 5월부터 1992년 4월까지 본 성분도 병원 정형외과에 입원 치료 후 1년이상 추시가 가능하였던 총 23명의 환자를 대상으로 골절편의 전위 정도에 따른 Jakob⁹⁾ 분류법에 의하여 분류하고 치료방법을 선택하였으며, 치료후 합병증의 하나로 나타나는 윤반각의 변화를 중심으로 견측 및 환측 주관절부를 추시 관찰하여 그에 따른 치료 결과를 비교 분석하고 이를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1987년 5월부터 1992년 4월까지 만 5년동안 부산 성분도 병원 정형외과에서 치료한 4세에서 12세 사이의 소아 상완골 외과 골절 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 23례에 대해서 골절을 분류하고 연령, 전위 정도, 치료 방법 등에 따른 윤반각 변화를 추시 관찰하여 그에 따른 치료 결과를 비교 분석하였다.

1. 연령 및 성별 분포

연령 분포는 4세에서 12세 사이로 6세에서 8세 사이가 12례(52.2%)로 가장 많았으며 외측 상과와 상완골 활차부가 상완골 소두에 유합되기 시작하는 12세 이후에는 발생하지 않았으며 성별 분포는 남아가 16례(69.6%), 여아가 7례(30.4%)였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex Distribution

Age (year)	No. of case		Total (%)
	Male	Female	
4- 6	2	4	6(26.1%)
6- 8	10	2	12(52.2%)
8-10	2		2(8.7%)
10-12	2	1	3(13.0%)
Total	16	7	23(100%)

2. 좌우 손상 빈도

좌측이 14례(60.9%), 우측이 9례(39.1%)로 좌측이 많았다.

3. 골절의 원인

추락 사고가 12례(52.2%)로 가장 많았으며, 실족 사고는 9례(39.1%), 교통 사고(자전거)가 2례(8.7%)였다(Table 2).

Table 2. Causes of Injury

Cause	No. of cases (%)
Fall down	12(52.2%)
Slip down	9(39.1%)
Traffic accident	2(8.7%)
Total	23(100%)

4. 골절의 분류

1) 골절의 형태에 의한 분류

Milch¹¹⁾ 분류법에 따라 분류하였고(Fig. 1), 23례중 제 1형이 4례(17.4%), 제 2형이 19례(82.6%)로 대부분 제 2형에 속하였다.

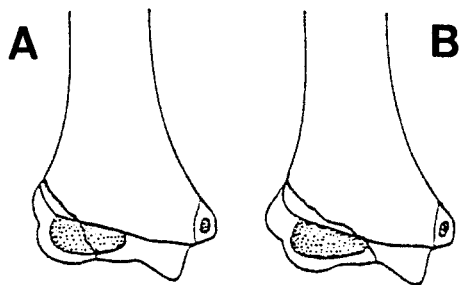


Fig. 1. Lateral humeral condylar fractures. A, Milch type I fracture, which is a Salter-Harris type IV epiphyseal fracture. B, Milch type II fracture, which is a Salter-Harris type II epiphyseal fracture.

2) 전위 정도에 따른 분류

Jakob 분류에 의하여 골편의 전위와 회전 정도를 세 가지 형태로 분류하였다(Fig. 2). 총 23례 중 제 1형이 5례(21.7%), 제 3형이 5례(21.7%) 이었고, 제 2형이 13례(56.6%)로 가장 빈발하였다(Table 3).

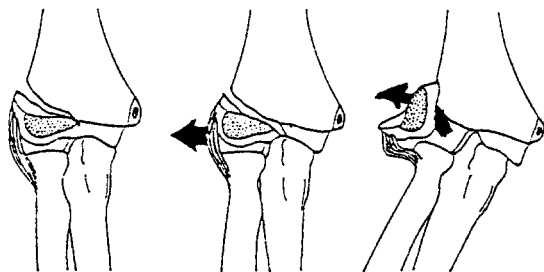


Fig. 2. Different stages of displacement of lateral condylar fracture: undisplaced, moderately displaced and rotated.

5. 동반 손상

23례 중 1례(4.3%)에서 척골 주두 골절이 동반되었다.

6. 건측의 운반각

주관절부 전후 방사선 사진에서 Beals³¹가 기술한 방법으로 측정하였으며(Fig. 3), 남자는 평균 8.9° 여자는 평균 11.7°였다(Table 4).

Table 3. Jakob Classification

Type	Comment	No. of case (%)
I	Undisplaced or minimally displaced with intact hyaline cartilage at the joint.	5(22%)
II	Moderately displaced; the fracture line transverses completely through the articular cartilage surface and the fracture is unstable.	13(56%)
III	Severely displaced & rotated fragment is displaced laterally & proximally and rotated to varying degree.	5(22%)
Total		23(100%)

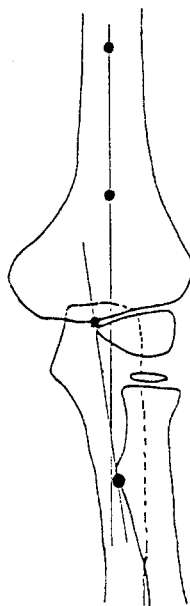


Fig. 3. A method of measuring the carrying angle: Midpoints were determined for the humerus at the flare of the metaphysis and in the distal diaphysis. Midpoints were determined for the ulnar at the level the radial tubercle and the most proximal ossification. The angle formed by connecting these midpoints is the carrying angle (by Beals).

Table 4. Carrying angle of normal side

Sex	Age (year)	No. of cases	Carrying angle range (°)	mean (°)
Male	4-10 (6.7)	16	5-10	8.9
female	4-10 (7.0)	7	12-15	11.7
Total		23		9.8

7. 치료 방법

Jakob의 골절 분류에 따라 전위가 없거나 미미

한 경우 장상지 석고 고정하였고 전위가 중등도 이상이면 관혈적 정복술과 K-강선 내고정술을 시행하였다(Table 5).

Table 5. Methods of treatment

Method	Type I	II	III	Total (%)
Immobilization with long arm cast	5			5(22%)
O/R & I/F with K-wire		13	5	18(78%)
Total	5	13	5	23(100%)

O/R : Open reduction, I/F : Internal fixation

1) 비관혈적 방법

전위가 없었던 5례(21.7%)에서는 주관절부의 외반 및 내반 스트레스 방사선 촬영상 불안정성 및 전위가 없다고 판단되어진 경우 도수정복 없이 전완부를 중립위치에서 주관절부를 90° 굴곡시켜 장상지 석고 고정술을 시행하였고, 주기적으로 추시 방사선 촬영을 시행하여 전위 유무를 확인하였으며, 약 5주간의 고정 후 석고붕대를 제거하고 주관절 운동을 시작하였다.

2) 관혈적 방법

골편의 전위나 회전을 보인 18례(78.3%)에서 관혈적 정복술 후 K-강선 내고정술을 시행하였고, 수술 후 평균 5.1 주간의 석고 붕대 고정술을 시행하였으며 내고정 수술 후 평균 9주에 K-강

선을 국소마취 혹은 전신 마취하에서 제거하였다.

8. 운반각 변화의 분석

상완골 외과 골절 후 1년이상 원격 추시가 가능했던 23례중 전례에서 완전한 골유합 소견을 보였으며 골절 치료후 발생한 운반각의 변화는 견측과 비교를 통해 수상 당시의 연령, 골절편의 전위 정도, 치료 방법 그리고 원격 추시 기간에 따른 운반각의 변화를 비교 분석하였다.

1) 수상시 연령에 따른 운반각의 변화

수상시 연령이 7세 미만이었던 14례(61%)중 4례에서 변화를 볼 수 없었으며, 5례에서 평균 4.5° 감소하였고, 나머지 5례에서는 평균 4.5° 증가하였다. 수상시 연령이 7세 이상이었던 9례(39%)중 3례에서 변화가 없었고 4례에서 평균 4.4° 감소하였으며 나머지 2례에서는 평균 5° 증가하였다(Table 6).

2) 골절편의 전위 정도에 따른 운반각의 변화

Jakob 제 1형에서는 5례중 2례에서 평균 8° 감소하였고 나머지 3례에서는 변화가 없었다. 제 2형에서는 13례중 4례에서 평균 3° 감소하고, 5례에서 평균 3.6° 증가하고 나머지 4례에서는 변화가 없었다. 제 3형에서는 5례중 3례에서 평균 4° 감소하였고 나머지 2례에서는 평균 5° 증가하였다(Table 7).

Table 6. Change in carrying angle by age at injury.

Age	No. of case with Change in carrying angle			No. of cases (%)
	Decrease (mean°)	No. change	Increase (mean°)	
7세 미만	5(-4.5°)	4	5(4.5°)	14(61%)
7세 이상	4(-4.4°)	3	2(2.8°)	9(39%)
Total	9	7	7	23(100%)

Table 7. Change in carrying angle by the type of fracture.

Type	No. of case	No. of case with Change in carrying angle				Mean of degree
		Decrease (mean°)	No. change	Increase (mean°)	Range (°)	
I	5	2(-8°)	3		-8 -0	-3.2
II	13	4(-3°)	4	5(3.6°)	14 -6	0.5
III	5	3(-4°)		2(5°)	-3.5-5	-0.4
Total	23	9(-5°)	7	7(4.3°)		-0.5

3) 치료 방법에 따른 운반각의 변화

도수 정복없이 장상지 석고고정술을 시행한 5례중 2례에서 운반각이 평균 8° 감소하였고, 나머지 3례에서는 변화가 없었다. 관혈적 정복술을 시행한 18례중 4례에서 운반각의 변화가 없었고, 7례에서 평균 3.4° 감소하였고, 나머지 7례에서 평균 4° 증가되었다(Table 8).

4) 원격 추시기간에 따른 운반각의 변화

총 23례중 16례에서 운반각의 변화를 볼 수 있었고, 이중 18개월 미만의 추시기간을 가진 7례중 5례에서 평균 4.7° 감소, 2례에서 평균 6° 증가하였다. 추시기간이 18개월 이상인 16례중 7례에서 운반각의 변화가 없었으며, 4례에서 평균 5° 가까운 운반각 감소를 볼 수 있었고, 5례에서 평균 3.4°의 운반각 증가가 있었다(Table 9).

9. 합병증

23례중 2례(8.7%)에서 외과골의 과잉성장이 관찰되었고, 이로 인한 주관절 외과부에 골융기를 볼 수 있었으나 임상적으로 외모와 기능상 문제는 없었다. 1례(4.3%)에서 주관절부 부분 신전 운동 제한이 수상후 6개월까지 나타났으나 9개월 추시 관찰시 운동제한이 소실되었다. 주관절부 내반변형은 9례(평균 4.4°)에서 나타났고 외반변

형은 7례(평균 4°)에서 나타났으나 임상적으로 문제를 야기하지 않을 정도의 변화를 보였다(Table 10).

Table 10. Complications

Complication	No. of cases	%
1. Lateral condylar overagrowth	2	8.7
2. Delayed union	0	0
3. Nonunion	0	0
4. Cubitus valgus	7	30.4
5. Cubitus varus	9	39.1
6. Loss of ROM	1	4.3

10. 치료 결과

치료 결과의 판정은 Hardacre⁸⁾의 판정기준에 의해 시행하였다. 총 23례중 우수가 7례(30.4%), 양호가 16례(69.6%)였다(Table 11).

증례 보고

증례 1

4세 남자 환자로 자전거 타던중 넘어진 후 좌측 주관절부 종창, 주관절 운동시 연발음 그리고 통증으로 인한 주관절 운동제한이 나타났다. 방사

Table 8. Change in carrying angle by method of treatment.

Method of treatment	No. of case with Change in carrying angle			Total
	Decrease (mean°)	No. change	Increase (mean°)	
Immobilization without manipulation	2(8°)	3		5
O/R & I/F with K-wire	7(3.4°)	4	7(4°)	18
Total	9	7	7	23

Table 9. Change in Carrying angle by follow-up period.

Follow-up (Mo.)	No. of case with change in carrying angle			Total
	Decrease (mean°)	No. change	Increase (mean°)	
-12	4(5.8°)			4
12-18	1(3.5°)		2(6.0°)	3
18-24	2(4.0°)	5	3(5.0°)	10
24-	2(2.0°)	2	2(0.5°)	6
Total	9	7	7	23

Table 11. Criteria of result by Hardacre

Result	Comment	No. of case	(%)
Excellent	No loss of motion, no alteration in the carrying angle, and no symptoms.	7	30.4
Good	Satisfactory functional range with no more than a 15° loss of full extension, no conspicuous change in the carrying angle, and no arthritic or neurological symptoms.	16	69.6
Poor	Disabling loss of motion, or conspicuous alteration of the carrying angle, or arthritic symptoms, or ulnar neuritis, or roentgen findings of nonunion or avascular necrosis.	0	0
Total		23	100

선 검사상 Milch type II, Jakob type II의 좌측 상완골 외과 골절이 보였다. 관혈적 정복 및 K-강선 내고정술을 시행하고 5주간 고정하고 2.5개월 후 내고정물을 제거하였다. 수상 12개월 추시 방사선 소견상 약간의 외과골 과잉성장 소견이 보이고 완전한 골유합 소견을 보였다. 운반각 변화는 건측과 비교하여 6° 증가하였다(Fig. 4-A,B,C).

증례 2

10세 남자 환자로 롤러스케이트 타던중 넘어진

후 좌측 주관절부 상완골 외과부위에 종창 및 운동제한 소견을 보였고 방사선 검사상 Milch type II, Jakob type II의 좌측 상완골 외과 골절이 보였다. 관혈적 정복 및 K-강선 내고정술 시행하고 6주간 고정후 2.5개월 후 내고정물을 제거하였다. 수상 21개월 추시 방사선 소견상 골유합 소견을 보이고 있으며 운반각 변화는 약 4° 감소하였다(Fig. 5-A,B,C).

증례 3

6세 남자 환자로 미끄럼틀에서 떨어진 후

- Fig. 4-A.** 4 year old male patient with lateral condyle fracture of distal humerus with Milch type II and Jacob type II.
- B.** Open reduction and internal fixation with K-wire was performed.
- C.** Radiograph shows 6° increase of carrying angle comparing with normal side at 12 months follow up.

- Fig. 5-A.** 10 year old male patient with lateral condyle fracture of distal humerus with Milch type II and Jacob type II.
- B.** Open reduction and internal fixation with K-wire was performed.
- C.** Radiograph shows 4° increase of carrying angle comparing with normal side at 21 months follow up.

- Fig. 6-A.** 6 year old male patient with lateral condyle fracture of distal humerus with Milch type II and Jacob type II.
- B.** Open reduction and internal fixation with K-wire was performed.
- C.** Radopgraphy shows 0.5° increase of carrying angle comparing with normal side at 26 months follow up.

Milch type II, Jakob type II의 우측 상완골 외과 골절이 발생하였고, 이학적 소견상 상완골 외과에 심한 종창이 보이고 주관절 운동제한 소견을 보였다. 관혈적 정복 및 내고정술 시행하고 5.5주간 고정하였고 골유합 소견을 보였으며 수상 26개월 추시 방사선 소견상 견고한 골유합 소견을 보였다. 운반각의 변화는 견측과 비교하여 0.5° 증가하였다(Fig. 6-A,B,C).

고 찰

소아 상완골 외과 골절의 발생빈도는 Rockwood와 Green¹⁴⁾은 골단판 손상중 54.2%, 상완골 원위부 골절의 16.9%를 차지한다고 하였고, Ogden¹²⁾과 Tachdjian²¹⁾은 주관절부 골절의 약 10-20%를 차지한다고 하였다. 연령별 발생빈도는 Rutherford¹⁵⁾는 평균 6.3세, Crabbe⁵⁾는 5.6세, Hardacre⁸⁾은 6.9세, Tachdjian²¹⁾은 6-10세에서 호발한다고 하였으며 저자의 증례에서는 4-12세 사이에서 발생하였고, 평균 연령은 6.5세였다.

골절의 원인으로는 추락사고가 12례(52.2%)로 가장 많았고, 실족사고 9례(39.1%), 교통사고가 2례(8.7%)로 나타났다.

골절의 형태 분류는 Milch⁶⁾ 분류법에 의하여 골절선이 활차능의 외측을 통과하는 경우를 제 1형으로 Salter-Harris¹⁶⁾ 제 4형에 해당하며, 골절선이 활차능을 통과하거나 그 내측을 지나는 경우를 제 2형으로 분류하였고, Salter-Harris¹⁶⁾ 제 2형에 해당한다.

저자의 경우 총 23례중 제 1형이 4례(17.4%)였고, 제 2형이 19례(82.6%)로 대부분이 제 2형에 속했다. 상완골 외과 골절은 골절선이 관절면으로 연결되기 때문에 관절면과 골단판의 정확한 해부학적인 정복을 하여야 여러가지 합병증을 예방 및 감소시킬 수 있다.

골편의 전위 및 회전 정도에 따른 분류는 여러 저자들에 의해서 발표되었지만 본 저자는 Jakob⁹⁾ 방법에 의하여 분류하였으며 제 1형이 5례(21.7%), 제 2형이 13례(56.6%), 제 3형이 5례(21.7%)로 나타났다. 소아 주관절 운반각은 성별과 연령에 따라 차이가 나는데 Smith¹⁸⁾는 3세에서 11

세된 정상 소아 150명에서 남자는 평균 5.4°, 여자는 6.3°로 보고하였고, 윤등²⁾은 3세에서 11세 사이의 정상 소아 180례에서 남자는 평균 8.3° 여자는 11.1°로 보고하였다.

저자의 경우 4세에서 12세 사이의 환자 23례에서 견측의 운반각이 남자는 평균 8.9° 여자는 11.7°이었다. 운반각의 변화에 대해서는 Hardacre⁸⁾은 수상시 연령이 어릴수록 원격추시 기간이 길수록 운반각이 변화하는 폭이 크다고 하였으며, 김등¹⁾은 골편의 전위가 클수록 원격추시 기간이 길수록 운반각 변화의 폭이 증가하고 수상 당시의 연령이나 치료 방법과는 상관관계를 볼 수 없었다고 하였으며, 저자의 증례에서는 수상시 연령이 어릴수록 운반각 변화의 폭이 증가하였으나 통계학적 유의성을 나타낼 만큼의 증가는 없었고 원격추시 기간과의 연관성은 나타나지 않았다.

이는 추시기간이 비교적 짧고 대상 환자의 수가 통계적 의미를 가질 수 있을만큼 충분히 많지 않았기 때문이라고 생각된다. 그리고 운반각 변화에 대해 Hardacre⁸⁾은 약 29%에서 내반변형이 발생한다고 하였고, Rutherford¹⁵⁾는 약 58%에서 내반변형이 나타났으나 기능적인 제한은 없었다고 하였다.

Foster⁷⁾과 Tachdjian²¹⁾은 골절부위의 장기간 출혈과 외상으로 성장자극이 초래되어 내반변형이 일어난다고 하였고, 골단판이 조기유합, 불유합, 부정유합, 무혈성 괴사증, fishtail 변형이 있을 때 외반 변형이 생긴다고 하였다.

저자의 경우 총 23례중 7례(30.4%)에서 운반각의 변화를 보이지 않았고 9례(39.2%)에서 감소, 나머지 7례(30.4%)에서 증가 소견을 보였다. 대다수의 증례에서 상완골 외과의 완전한 골유합이 일어나는 12세 이후까지의 추시관찰이 안되어 운반각 변화에 대한 예측은 어려울 것으로 사료된다.

상완골 외과 골절의 치료 원칙은 신속하고 정확한 해부학적 정복을 하여야 주관절의 정상적인 외형과 기능을 회복할 수 있다. 외과 골절의 치료 방법에는 여러 저자들 사이에 많은 논란이 있어 왔다.

McLearie와 Merson¹⁰⁾은 보존적 방법으로 치료

하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으나, Speed와 Macey¹⁹⁾, Wilson²²⁾, Hardacre등⁸⁾은 보존적 방법의 치료 결과가 좋지 않다고 하였고, 비관혈적 치료 방법으로는 Rockwood¹⁴⁾에 따르면 2mm 이하의 골편 전위가 있을 때, Foster등⁷⁾은 4mm 이하의 전위가 있을 때 도수정복 후 장상지 석고 고정술을 시행하며 고정위치는 각 저자에 따라 다른 위치에서 고정하였는데 Tachdjian²¹⁾은 주관절을 90° 굴곡하고 전완부를 회외전 시킨 위치에서 고정하였고, Hardacre등⁸⁾은 주관절을 90° 굴곡하고 전완부를 중립 위치에서 고정하였고 Rockwood¹⁴⁾는 주관절을 90° 굴곡하고 전완부를 회내전하여 고정하였다고 하였다.

저자는 5례의 전위가 없는 골절을 주관절을 90° 굴곡하고 전완부를 중립 위치에서 고정하였다. 고정 기간은 Foster등⁷⁾은 평균 6.5주, Hardacre등⁸⁾은 4-6주, Rockwood¹⁴⁾은 3-4주 고정하였으며 저자는 평균 5.1주간 고정하였다.

도수 정복 및 장상지 석고 고정을 시행 후 주기적인 방사선 촬영을 하여 전위 유무를 확인하고 전위가 있으면 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하여야 한다. 골절편의 전위 및 회전이 있는 골절에서는 대부분의 저자들에 의해 관혈적 정복 및 내고정술이 권장되고 있다.

내고정 방법으로 Rang과 Schultz¹³⁾, Carbbe⁵⁾ 등은 Sutere 고정술을 선호하였고, Sharp¹⁷⁾는 나사못 고정술이 좋다고 하였다.

Blount⁴⁾가 Smooth pin에 의한 내고정술 시행시 성장장애가 없다고 발표한 이후 Hardacre등⁸⁾ 여러 술자에 의해 K-강선 내고정술이 널리 사용되고 있으며, 저자의 경우도 관혈적 정복술을 시행한 전례에서 내고정시 K-강선을 사용하였다.

수상과 관혈적 정복 사이의 시기는 초기에 시행할수록 결과가 좋으며 Wadsworth²³⁾는 48시간 내, Rutherford¹⁵⁾는 72시간 내 수술하는 것이 좋다고 하였으며, 치료가 지연된 경우, Jakob과 Fowles⁹⁾는 수상후 3주, Rang과 Schultz¹³⁾는 4주 이상되면 성장장애가 일어날 가능성이 있어서 수술하지 않는 것이 좋다고 하였다. 저자는 수상후 평균 72시간 내에 수술을 시행하였다.

Hardacre등⁸⁾은 소아 상완골 외과 골절의 치료

시 상완골 골편이 수근관절 신전근에 의해 전이되고 관절내 골절이므로 골유합이 지연될 수도 있고 반드시 해부학적 정복이 요구되어 진다고 하였다. 또한 골단판 손상으로 인한 성장장애가 야기될 수 있기 때문에 그 치료에 있어서 많은 어려운 점이 있다고 하였다.

합병증으로는 지연유합, 불유합, 외반주 및 내반주 변형, 주관절 운동제한, 외과 과잉성장, 지연성 척골 신경 마비, 성장판 조기유합, 무혈성 괴사 등이 올 수 있다고 하며^{4, 11, 13, 19, 20, 21, 24)} 저자의 경우 외과 골단의 과잉 성장, 주관절 신전운동 제한, 그리고 주관절 내반주와 외반주 변형이 나타났으나 임상적으로 문제를 야기하지 않을 정도의 변형을 볼 수 있었다.

치료 결과는 Hardacre등⁸⁾의 판정 기준에 의해 판정하였으며 이들이 보고에 의하면 77%에서, Rutherford¹⁵⁾는 94%에서 Foster등⁷⁾은 84%에서 만족스러운 결과를 얻었으며 저자의 경우 전례에서 비교적 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

결론

1987년 5월부터 1992년 4월까지 만 5년동안 부산 성분도 병원 정형외과에서 치료한 4세에서 12세 사이의 소아 상완골 외과 골절 환자중 1년 이상 원격추시가 가능하였던 23례에 대하여 운반각 변화를 추시 관찰하여 이를 연령, 골절 형태, 전위 정도 및 치료 방법에 따라 비교 분석해 다음의 결론을 얻었다.

1. 연령 분포는 4세에서 12세 사이였고, 최종 추시관찰시 견측과 환측의 운반각 차이의 범위는 08°-+6°이었으며, 23례중 7례에서 운반각의 변화가 없었고 9례에서 평균 4.4° 감소하였고 7례에서 평균 4° 증가하였다.

2. 견측과 비교한 최종 운반각 차이의 평균은 -0.5°로 해부학적 정복과 견고한 내고정술 시행으로 정상적인 골유합을 얻은 경우 골절의 형태나 골편의 전위 정도 그리고 원격 추시기간에 따른 임상적으로 의미있는 운반각의 변화는 발견할 수 없었으나 수상 당시 연령이 어릴수록 운반각 변화의 폭이 증가하였다.

3. 다수의 증례에서 충분한 기간동안 추시 관찰이 되지 않아 골절의 형태와 전위 정도 및 추시 기간에 따른 운반각의 변화 유무 및 정도를 판정하는데는 다소 불합리한 점이 있으나 현재까지 기능장애는 볼 수 없었으며 23례 전 레에서 우수 또는 양호한 결과를 보였다.

REFERENCES

- 1) 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 최영옥, 박승준 : 소아 상박골 외과 골절 치료후 carrying angle의 변화. 대한정형외과학회지, 22 : 1257-4, 1987.
- 2) 윤경현 : 한국인의 정상주부 carrying angle의 통계적 관찰. 대한정형외과학회지, 5 : 263, 1963.
- 3) Beals, R.K. : *The Normal Carrying Angle of the Elbow. A Radiographic Study of 422 Patients. Clin. Orthop.*, 119 : 194-196, 1976.
- 4) Blount, W.P. and I. Schulz : *Fractures of elbow in children, J.A.M.A. Vol. 46, No. 8 : 699-703, 1951.*
- 5) Crabbe, W.A. : *Treatment of Fracture Separatin of the Capitular Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 45 : 722-726, 1963.
- 6) Milch, H. : *Fracture of External Humeral Condyle. J.A.M.A.*, 160 : 641-646, 1956.
- 7) Foster, D.E., Sullivan, J.A. and Gross, R.H. : *Lateral Humeral Condylar Fractures in Children. J. Pediatric Orthop.*, 5 : 16-22, 1985.
- 8) Hardacre, J.A., Nahigian, S.H., Froimson, A.I. and Brown, J.E. : *Fractures of the Lateral Condyle of the Humerus in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 57B : 430-436, 1975.
- 9) Jakob, R. and Foweles, J.V. : *Observations concerning fractures of the lateral condyles in children. J. Bone and Joint Surg.*, 40 : 430-436, 1975.
- 10) McLearn, M. and Merson, J.C. : *Fractures of Elbow in Children Epiphysis of Humerus in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 36 : 84-89, 1954.
- 11) Milch, H. : *Treatment of Humeral Cubitus Valgus Clin. Orthop.*, 6 : 120-125, 1955.
- 12) Ogden, J.A. : *Skeletal Injury in the Child Philadelphia Lippincott*, 399-415, 1990.
- 13) Rang, M. : *Children's Fracture. 2nd Ed.*, 173-179, Philadelphia Lippincott Company, 1982.
- 14) Rockwood, C.A. and Green, D.P. : *Fractures in children, Vo. 3 pp. 618-654 Philadelphia, Lippincott Co.*, 1991.
- 15) Rutherford, A. : *Fractures of the Lateral Humeral Condyle in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 67-A : 851-856, 1985.
- 16) Salter, R.B. and Harris, W.R. : *Injuries Involving the Epiphyseal Plate. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A : 587-622, 1963.
- 17) Sharp, I.K. : *Fractures of the Lateral Humeral Condyle in Children Acta Orthop Belg.* 31 : 811-815, 1965.
- 18) Smith, F.M. : *Deformity Following Supracondylar Fractures of the Humerus. J. Bone and Joint Surg.*, 42-A : 235-252, 1960.
- 19) Speed, J.S. and Macey, H.B. : *Fractures of Humeral Condyles in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 15 : 903-919, 1933.
- 20) Stimson, L.A. : *A Treatise on Fractures. Philadelphia, Henry C. Lea, Son & Co.*, 1883.
- 21) Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopaedics. Philadelphia, W.B. Saunders*, pp. 3180-3119, 1990.
- 22) Wilson, P.D. : *Fractures of lateral condyle of humerus in children. J. Bone and Joint Surg.*, 18 : 301-318, 1936.
- 23) Wadsworth, T.G. : *Injures of Capitular Epiphysis. Clin. Orthop.*, 85 : 127-142, 1977.
- 24) Wadsworth, T.G. : *The elbow. 152-169, Edinburgh London, Churchill Livingstone*, 1982.