

## 소아의 상박골 외과골절에 대한 임상적 고찰

아산사회복지사업재단 울산해성병원 정형외과

임봉열 · 정희영 · 유병룡 · 신동배

=Abstract=

### A Clinical Study of Lateral Condyle Fracture of Distal Humerus in Children

Bong Yeul Lim M.D., Hee Young Jung M.D., Byung Yong Yoo M.D.  
and Dong Bai Shin M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Hyundai Haesung Hospital,  
Asan Social Welfare Foundation, Ulsan, Korea*

In dealing with lateral condylar injuries of humerus, the chance of pitfalls and having a poor functional result with poor management is much greater because it is a physal injury involving intraarticular surface. Lateral condylar physal injuries of distal humerus have been regarded as Salter-Harris Type IV injury. But indeed, true Salter-Harris type IV injury of lateral condyle of distal humerus are rare. It should be regarded as Salter-Harris type II injury.

Previously Milch classified the lateral condyle fracture of distal humerus as type I and type II after Stimson's description. It seems to be most useful to plan therapeutic modalities by classification of lateral condyle fracture on the basis of stage of displacement proposed by Jakob et al and Milch's type. Authors performed clinical analysis about lateral condyle fracture of distal humerus in children.

Among 79 cases, who were treated at department of orthopaedic surgery, Hyundai haesung hospital from Mar. 1982 to Mar. 1988, it was possible to follow up in 30 cases.

The result were as follows ;

1. The age incidence was confined from age of 3 to age of 12. Peak age was around 6.
2. Most of fractures were Milch's type II (75 cases) in contrast to Milch's type I (4 cases).
3. Precise differentiation of stage I and II displacement was needed for evaluation of stability of fracture and planning treatment modalities.
4. In case of stage II displacement, cast immobilization alone was insufficient. K-wire fixation was needed for prevention of displacement and better result.
5. In all of cases (30 cases) overgrowth of lateral condyle and spur formation were noticed but it has no clinical disabilities.
6. There were no significant differences of outcome between different fracture types and different stage of displacement. But significant differences of outcome were noticed how treatment performed. Accurate anatomical reduction and stable fixation was needed.
7. 2 cases of severe cubitus varus(20°) were occurred. In 21 cases, carrying angle were changed, valgus change were more common than varus change. It was thought to be relative undergrowth of lateral condyle of humerus and malunion as its causes.

8. In all cases, there were no loss of R.O.M.

**Key Words :** Fracture, Lateral condyle, Milch's type, Jakob's stage.

## 서 론

소아 상박골의 외과 골절은 소아 주관절 골절 중 상박골 과상부 골절 다음으로 많은 빈도를 보이며, 골절 자체가 상박골 원위부 성장판의 손상이며 동시에 관절면을 침범하는 손상이므로 적절한 치료를 하지않는 경우 지연유합 및 불유합, 주관절의 운동범위 손실, 성장판의 조기유합, 외과의 무혈성 괴사, 내반주 및 외반주, 지연 척골 신경마비등의 합병증이 오기 쉬운것으로 알려져있다.

이러한 상박골의 외과 골절의 치료에 있어서 골절편의 전위정도와 이에 따른 치료방법의 선택에 많은 논란이 있어왔다. 본 저자들은 이러한 점에 주시하여 각 골절형을 Milch에 의한 분류법과 Jakob에 의한 Stage별 전위에 의거하여 골절을 불안정성과 안정성으로 구분하여 치료방법을 선택하여 치료하였으며, 그에 따른 치료결과를 분석 검토하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1982년 3월부터 1988년 3월까지 울산 해성병원 정형외과에 소아 상박골 외과 골절로 내원하여 치료받은 환자 총 79예중 최단 1년부터 최장 5년 3개월간(평균 추시기간 : 28.4개월) 원격추시가 가능하였던 30예를 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

상기한 총 79예를 환자의 성별, 연령, 골절원인을 분석하였고 원격추시가 가능하였던 30예에 대해서는 Milch에 의한 분류 및 Jakob의 Stage별 전위에 의거하여 분류하여 각각의 빈도를 측정하였으며, 그에 따라 각기 선택하였던 치료방법의 결과를 관절운동범위, 운반각의 변화, 제반 합병증, 방사선 소견등을 토대로하여 분석하였다.

## 중재분석 및 연구성적

### 1. 연령 및 성별

연령분포는 생후 만 2세에서 11세 까지로 주관절부의 골소두 골화중심이 출현한 후부터 발생하였으며, 외측 상과와 상박골 활차부가 상박골 소두에 유합되기 시작하는 12세 이후에서는 발생하지 않았고 6세를 전후하여 호발하였다 (Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

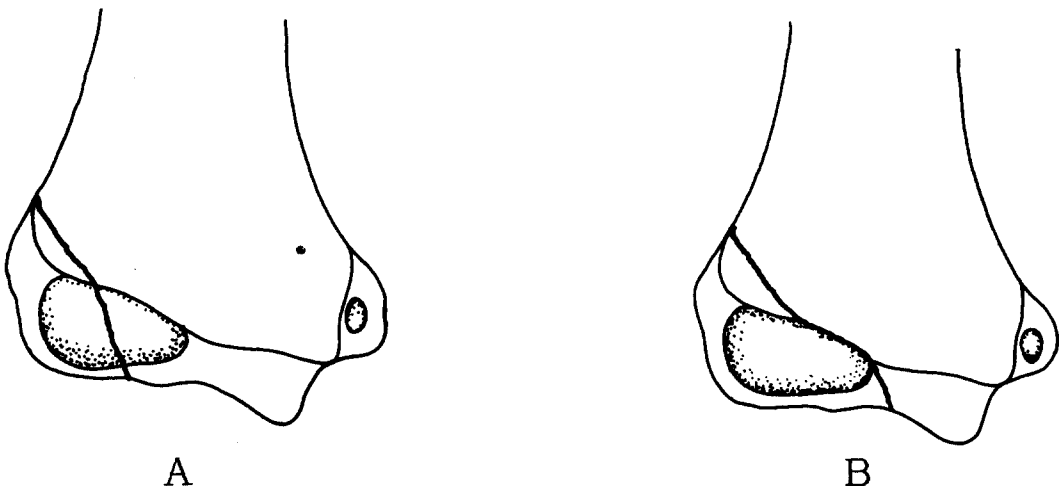


Table 2. Causes of injury

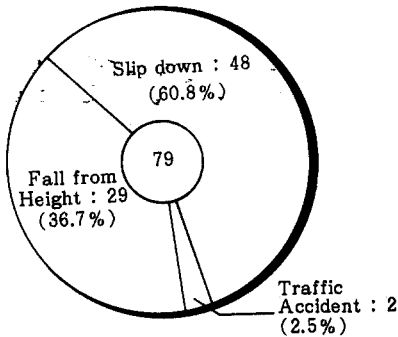


Table 3. Type of fracture

	No of total case	No of follow up
Milch type I (S-H* type IV)	4(5.1%)	2(4.8%)
Milch type II (S-H type II)	75(94.9%)	28(95.2%)
Total	79(100%)	30(100%)

S-H\* : Salter-Harris

## 2. 골절의 원인에 따른 분류별 분포

79예중 실족 사고가 48예(60.8%)로 가장 많았고, 추락사고가 29예(36.7%)였으며, 교통사고로 인한 것이 2예였다(Table 2).

## 3. 골절형에 따른 분류별 분포

각 골절은 Milch<sup>9)</sup>의 분류법 및 Jakob<sup>2)</sup>의 Sta-

Table 4. Stage of lateral condylar displacement

	No of total case	No of follow-up
Stage I	25(33.3%)	8(28.6%)
Stage II	41(54.7%)	15(53.4%)
Stage III	9(12.0%)	5(18.0%)
Total	75(100%)	28(100%)

ge별 전위에 의거하여 분류하였다. 총 79예중 Milch type I(4예) 보다는 압도적으로 Milch type II(75예)가 많았고(Table 3), Milch type II 75예에 대해서는 다시 골절의 안정성과 불안정성으로 대별하기 위하여 Jakob의 Stage별 전위로 분류하였다. 각 Stage별 발생빈도는 Stage I 전위가 25예(33.3%), Stage II 전위가 41예(54.7%), Stage III 전위가 9예이었다(Table 4). Stage별 전위의 결정은 초기 방사선 소견상 Wade-worth<sup>26)</sup>가 주장한 기준에 따라 분류하였다. Stage I 전위는 골절편의 전위가 2 mm 이하인 경우로 하였고, Stage II 전위는 골절편의 전위가 3 mm 이상이거나 척골의 근위부가 외측으로 전이된 소견을 보이는 경우로 정하였으며, Stage III 전위는 골절편이 완전히 회전되어 있는 경우로 하였다(Fig. 1, 2).

## 4. 치료방법

상기한 골절유형에 따라 1) 도수정복술 및 석고붕대 고정술 2) 도수정복술 및 경피 K-강선 고정술 3) 관혈적정복술 및 K-강선 고정술 중 한 방법을 선택하여 치료하였고, 내고정 방법중

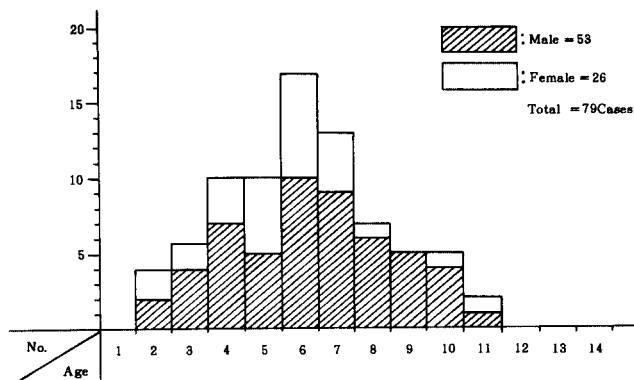


Fig. 1. Types of lateral condylar fractures. A) Milch type I fracture pattern (Salter-Harris type IV). (From Rockwood. C.A., Wilkins. K.F., and King. R.E., editors : Fractures in children. Philadelphia. 1984. J.B.Lippincott Co.) B) Milch type II fracture pattern (Salter-Harris type II). (Redrawn from Milch : J. Trauma 4 : 592, (C) by Williams and Wilkins, 1964.)

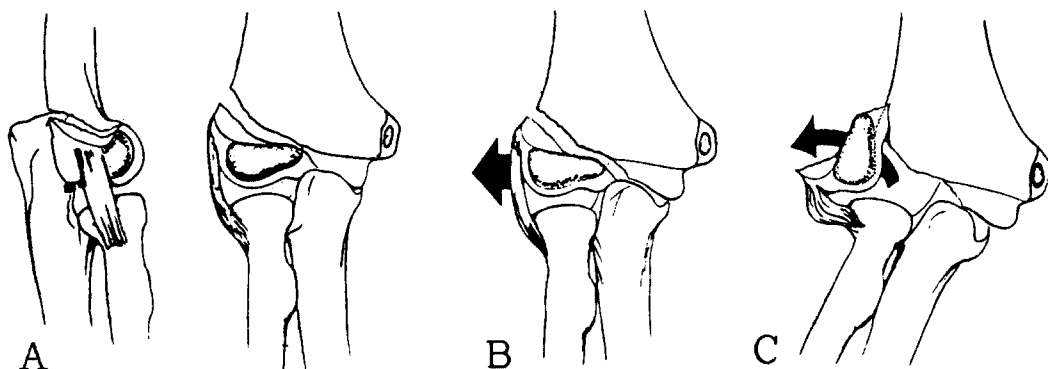


Fig. 2. Stages of lateral condylar displacement. A) Stage I, B) Stage II, C) Stage III, (Redrawn from Jakob. R.P., et al. : J. Bone Joint Surg. 57B : 430. 1975.)

Table 5. Classification of control group for study

Milch's Type I	A1 group :	C/R and Long-arm cast immobilization
	A2 group :	O/R and I/F & K-wire
Milch's type II	B1 group : Stage I displacement	+C/R and Long-arm cast immobilization
	B2 group : Stage I displacement	+C/R and K-wire fixation
	C1 group : Stage II displacement	+C/R and Long-arm cast immobilization
	C2 group : Stage II displacement	+C/R and K-wire fixation
	C3 group : Stage II displacement	+O/R and I/F & K-wire
	D group : Stage III displacement	+O/R and I/F & K-wire

Table 6. Incidence of complication

Complication	No.
1) Loss of R.O.M.	0
2) Bony overgrowth with spur formation	30
3) Angular deformity	21
Cubitus varus	6
Cubitus valgus	15
4) Delayed union	3
5) Non-union	0
6) Premature fusion	0
7) Neurologic complication	2
8) Avascular necrosis	0

는 3~4주간의 석고붕대고정을 시행한 후 관절운동을 시작하였으며, 5~6주경에 골유합의 소견을 보아 K-강선을 제거하였다.

## 5. 각 치료군에서의 치료성적 (Table 6)

### 1) 관절운동 범위

추시된 30예 전예에서 관절운동범위의 제한을 보이지 않았다. 관절운동범위의 회복에는 석고붕대고정을 제거하고 물리치료를 시작한 후부터 최단 3주에서 최장 3개월까지 소요되었으나, 대부분의 경우 4~6주경에 거의 회복되었다.

### 2) 주관절 운반각의 변화 (Table 6, 7, 8, 9)

30예중 21예에서 전측에 비교하여 주관절 운반각의 변화를 관찰할 수 있었다. 2예에서는 내반 20°의 심한 내반주를 보였으며 19예에서는 방사선소견상 전측에 비교하여 경도의 내반 및 외반의 변화를 관찰할 수 있었는데 외반각변화가 15예였으며 내반각변화가 6예로 외반각변화가 내반각변화보다는 많았다. 심한 주관절 내반을 보인 2예중 1예는 A1군으로 초기 방사선 소견상 Milch type I의 골절소견을 보이며, 골절편이 전이되어 있으므로 수술적가료를 권유하

나사못 고정<sup>5)</sup>, 골절부의 봉합등<sup>6,13,27)</sup>의 방법은 사용하지 않았다. 79예중 추시가 가능하였던 30예를 연구분석을 위하여 Table 5와 같이 치료군을 분류하였다. 치료방법은 도수정복술 및 석고붕대 고정술을 시행한 경우는 평균 4주간의 석고붕대고정을 시행하여 골유합의 소견을 보이면 석고붕대 제거후 주관절 운동을 시작하였고, 도수정복술 및 K-강선 고정술을 시행한 경우에

Table 7. Change of carrying angle relative to health side

A1	Total	No change	Less than varus 5°	Varus 5 ~ 15°	More than varus 15°	Less than valgus 5°	Valgus 5 ~ 15°	More than valgus 15°
A1	1	0			1			
A2	1	0	1					
B1	6	2		1			3	
B2	2	2						
C1	4	0			1		3	
C2	8	2		1		2	3	
C3	3	1				2		
D	5	2		1		2		
Total	30	9	1	3	2	6	9	0

Table 8. Incidence of carrying angle change (According to types of fracture)

A group (Milch type I)	1/2 (50%)
B group (Stage I displacement)	4/8 (50%)
C group (Stage II displacement)	8/15(53.3%)
D group (Stage III displacement)	1/5 (20%)

\* Carrying angle change more than 5° difference comparing with healthy side

였으나, 환자의 사정으로 수술적가료를 시행치 못하고 보존적요법을 시행하였던 예로 수상후 5년 3개월에 추시한 결과 내반 20°의 소견을 보였다(Fig. 3). 또 다른 1예는 C1군으로 Stage II 전위의 골절형을 보존적요법으로 치료하였던 예로 치료도중 골절편의 전위를 보이며 지연유합의 소견을 보였으며, 수상후 7개월부터 내반 20°의 소견을 보였으며, 더 이상은 진행하지 않았다(Fig. 4). B1군의 6예중 4예에서 5°이상의 변화가 있었는데 반해 B2군의 2예에서는 전혀 변화가 없었다. B1군의 변화가 있던 4예는 치료기간중 추시상 Stage II의 전위를 보여주었던 경우이다. C1군은 4예 전예에서 운반각의 변화를 보였으며, 더우기 5°이상의 변화를 보였다(Table 7).

상기의 결과를 골절형에 따른 운반각의 변화빈도(Table 8)와 치료법에 따른 운반각의 변화빈도(Table 9)를 보면 운반각의 변화빈도는 골절형에 따라서는 큰 차이가 없으나, 치료법에 따라서는 수술적 가료를 시행한 경우가 보존적요법을 시행한 경우보다 좋음을 알 수 있다.

Table 9. Incidence of carrying angle change (According to type of treatment)

C/R and Long arm cast (A1+B1+C1)	9/11(81.8%)
C/r and K-wire fixation (B2+C2)	4/10(40%)
O/R and I/F (A2+C3+D)	2/9(22.2%)

\* Carrying angle change more than 5° difference comparing with healthy side.

### 3) 외과의 골의 과잉성장

30예중 전예에서 외과의 골의 과잉 성장이 관찰되었으며, 이로 인한 주관절 외과부의 골융기를 볼 수 있었고, 외과의 골의 과잉성장이 심한 경우, 가성 내반주도 보여 주었으나, 임상적으로는 큰 문제는 야기하지 않았다(Fig. 3, 4, 5).

### 4) 신경장애

2예에서 급성신경장애가 있었다. 1예는 요골신경 및 정중신경마비가 있었고, 1예에서는 척골신경 손상증후가 있었으며, 1예는 1년에, 다른 1예는 1년 6개월에 후유증없이 회복되었다.

### 5) 지연유합 및 불유합

지연유합은 A1군의 1예, C1군의 2예에서 발생하였으며, A1군의 1예는 8주까지, C1군의 2예는 7주에서 고정하여 골유합의 소견을 얻을 수 있었다(Fig. 3, 4). 불유합은 1예도 없었다.

## 고 찰

소아 상박골 외과 골절은 1983년 Stimson<sup>24)</sup>에 의하여 처음 기술된 후 현재까지 그 치료법에 많은 논란이 있어 왔다. 일반적으로 소아 상박골 외과 골절은 성장판 손상의 분류에 있어서,

**Fig. 3.** A) 5 year old female patient with lateral condyle fracture of distal humerus, Milch type I with displacement. Closed reduction was performed but anatomical reduction was not achieved. B) After 4 weeks of long arm cast immobilization, evidence of bony union was not showed. On lateral view, there showed displacement of fractured capitellum. C) 5 years later, cubitus varus occurred with relative enlargement of capitellum.

**Fig. 4.** A) 5 year old boy with lateral condyle fracture of distal humerus, with stage II displacement. B) Union of fracture site was not achieved with 4 weeks of Long arm cast immobilization followed by closed reduction. Union was achieved after total 7 weeks of immobilization. C) Cubitus varus 20° was noticed on follow-up at 1 year after injury. Note that bony prominence on lateral condyle along postero-lateral aspect.

1963년 Salter와 Harris<sup>21)</sup>에 의해 S-H type IV 형으로 취급되어 왔다<sup>19, 20)</sup>. 그러나 실제로 일어나는 상박골외과 성장판 손상은 대부분이 골절선이 상박골 외과의 골간단부에서 시작하여 골소두 골화중심과 내과 골화중심 사이의 성장연

골 부분을 통과하게 되고, 또 외과 성장판 손상이 호발되는 연령층은 본 저자들의 경우에서와 같이 6세 전후로, 아직까지 내과의 골화중심이 생성되지 않은 시기이므로 외과골절의 대부분은 S-H type 제Ⅱ형에 해당된다고 보는 것이 옳을 것으로 사료된다. 1956년 H. Milch<sup>18)</sup>는 Stimson<sup>24)</sup>이 서술하였던 2가지 골절형에 임상적 중요성을 부여하여, 골절선이 활차능의 외측을 통과하는 경우를 Type I, 골절선이 활차능을 통과하거나, 또는 그 내측을 지나는 경우를 Type II로 하여 Type I과 Type II의 구별은 치료를 위하여 꼭 필요하며, Type I의 경우는 보존적 요법으로 치료하여도 되지만, Type II의 경우는 주관절의 불안정성으로 인하여 척골의 전위가 일어나므로 척골의 안정을 위하여 수술적 가료로서 치료하여야 한다고 하였고, Jakob<sup>22)</sup>등은 소아 사체의 주관절부에 인위적으로 상박골 외과 골절을 유도하여, 골절편의 전위된 정도에 따라 Stage I, Stage II, Stage III로 분류하여 외측능의 연골경첩의 파손여부에 따라, Stage I은 안정성 골절, Stage II와 III는 불안정성 골절로 하여 치료방법을 선택하는 것이 좋다고 하였다(Fig. 1, 2).

본 저자들의 경우 초기에는 Rang<sup>20)</sup>의 개념에 의거하여, 소아 상박골 외과 골절을 단순히 '비전위성'과 '전위성'으로 구별하여 2 mm이상의 전위가 있는가 없는가에 따라 수술적 방법을 택하였으나, 그 결과는 그렇게 바람직하지 못하였다. 본 저자들의 경험에서는 Milch type I과 Milch type II로 구분하고 다시 보완적으로 Milch type II에 대해서는 Jakob등에 의한 Stage별 전위를 사용, 분류하여 치료방법을 선택함이 좋을 것으로 사료되었다. 왜냐하면, Milch는 Type I의 경우 보존적 요법으로 가능하다고 하였지만, 골절선이 외과의 골화중심을 통과하므로써 (S-H type IV), 후에 외과의 성장판과 상완골 원위부의 골간단부와 골교를 형성하여 성장장애를 초래할 가능성이 크므로 반드시 정확한 해부학적 정복이 요구되고, Milch type II의 경우, Stage I 전위에는 외측능의 연골경첩이 파손되지 않았으므로 안정성이 유지되어 골절의 도수 정복이 용이하고, 또한 석고붕대 고정만으로도 골절의 정복상태를 유지할 수 있는데 반해, Stage II 전위 및 Stage III 전위가 있는 경우에는 연골경첩이 파손되어 있으므로, 골절의 불안정성이 생기고, 척골의 외측방 전이가 동반되므로 골절

**Fig. 5.** A) Stage III displacement ; Open reduction and K-wire fixation performed. B) 4 weeks after operation ; Accurate anatomical reduction was established. Exercise started from post-op. 3 weeks. C) 3 years after operation ; No change of carrying angle and noticed bony overgrowth with spur formation on posterolateral aspect of distal humerus.

**Fig. 6. A)** Milch's type II lateral condyle fracture with minimal displacement and (Less than 2 mm) are compatible with Stage I displacement. **B)** Stress view showed lateral translocation of proximal Ulna with more displacement of lateral condyle. So, it is stage II displacement.

편의 정확한 정복이 어렵고 견고한 내고정이 요구되기 때문이다. 본 저자들은 Milch type II 28예의 Stage별 전위를 정할때, 초기에는 Wade-worth의 기준을 적용하였는데, Stage I 전위로 초진하였던 8예중 4예가 치료중 추시하는 동안 골절의 전위를 보여 Stage II 전위의 골절임이 판명되었고, 이들 경우에서 경도의 내반각, 외반각 변화를 보였던 결과는 초기 방사선 소견을 판독하는데 있어서 Stage I 전위와 Stage II 전위의 엄밀한 구별이 요함이 필요할 것으로 사료되었다. 이러한 구별을 위해, Wilkins<sup>28, 29)</sup> 등은 방사선 소견상의 구별이외에, 이학적 소견상 주관절 외측의 종창이 심하고, 주관절의 운동시 염발음이 감지되면 전위가 일어날 수 있는 불안정한 골절로 의심하라고 하였고, Beaty와 Wood 등은 골절의 안정성을 판별하기 위하여 Valgus, Varus stress view를 찍어, 골절의 연골경첩의 파손여부를 추정하였던 바<sup>4)</sup>, 본 저자들의 경우

**Fig. 7 A)** Stage I displacement. **B)** Varus stress view showed intact cartilage hinge on lateral crista and fracture fragment was stable. Stage I displacement was confirmed and conservative treatment was performed.

도 Stress view를 찍는 방법이 상당히 도움이 되었다(Fig. 6, 7).

외과 골절의 치료법은 많은 논란이 있어 왔다. Mclearie<sup>17)</sup>, Kini<sup>15)</sup> 등은 보존적 요법으로 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고 하였으나, Blount<sup>3)</sup>, Connor<sup>5)</sup>, Hadacre<sup>10)</sup> 등은 보존적 요법의 치료 결과가 좋지 않으므로서 관혈적 정복술 및 내고정술을 주장한 술자가 대부분이다<sup>6, 7, 11, 16, 22, 23)</sup>.

본 저자들의 경우에는 치료법에 따른 운반각의 변화를 볼 때(Table 7, 8, 9) 골절형에 따른 차이보다는 치료방법에 따른 차이점이 있고, -수술적 가료가 보존적 요법보다 예후가 좋음- B1군의 6예중 치료기간중 Stage II로 판명된 4예에서 전부 운반각의 변화를 보였으며, 또 C2군과 C3군에서 방사선상의 경도의 운반각의 변화가 C2군에서 더 심하였는데 이는 정확한 해부학적 정복이 이루어 지지 않았음을 고찰하여 볼 때 Milch type I에서 전위가 있는 경우는 S-H type IV 성장판 손상에 준하여 정확한 해부학적 정복을 위해 수술적 가료를 시행함이 좋고,



Milch type II에서는 Stage별 전위를 정확하게 판별하여 Stage I 전위에는 도수정복술 및 석고붕대고정술, Stage II 전위에는 도수정복술 및 K-강선 고정술<sup>14)</sup>, Stage III 전위에는 관혈적 정복술 및 K-강선 고정술이 좋으며, Stage II 전위에서 도수정복상 만족할만한 정복상태를 못얻는 경우, 관혈적 정복술이 좋을 것으로 사료되었다.

K-강선 고정방법에는 여러가지 방법이 있으나, 본 저자들의 경우에 K-강선 고정방법에 따르는 큰 차이를 발견할 수 없었다.

소아 상박골 외과 골절의 합병증은 (1)외과의 골의 과잉성장 (2) 지연유합 및 불유합 (3) 내반주 및 외반주 변형 (4) 신경장애 (5) 성장판 조기유합 (6) 외과의 무혈성 괴사등이 기술되고 있다. 외과의 골의 과잉성장은 상박골 외과 골절의 가장흔한 합병증으로 본 저자들의 경우에서도 30예 전에서 관찰되었다. 환자의 보호자가 추시중에 제일 많이 불평을 호소한 문제였으나, 기능적으로 아무런 문제도 야기하지 않았으며, 생기는 기전은 Wadsworth<sup>20)</sup>에 의하면 손상된 골막으로 인한 신생골의 형성이라고 하였다. 이러한 외과의 골의 과잉성장은 골절형이나 치료방법에 관계없이 제일 흔하게 생기는 합병증이므로, 치료하는 술자는 꼭 환자의 보호자에게 그 가능성을 얘기해 주는 것이 좋을 것으로 사료된다. 지연유합과 불유합은 Flynn<sup>8,9)</sup>에 의하면 12주까지 골유합이 되지 않는것을 불유합으로 정의하였는데 이러한 불유합도 심하게 전위된 것보다는 경도의 전위된 골절형에서 잘 일어난다고 하며, 이러한 소견이 보이면 수술적 가료를 시행하여야 한다고 하였다.

외반주 변형이 내반주 변형보다 많이 생기며, 외반주 변형은 골절의 불유합 및 부정유합으로 인하여 야기되고, 내반주 변형은 외과의 과잉성장으로 인한것이 그 이유라고 하였다<sup>3,26)</sup>. 박<sup>1)</sup>, 석<sup>2)</sup> 등도 상박골 과상부 절골술을 시행한 외반주변형중 대부분이 외과 골절의 합병증으로 인한 것이라고 하였다. 본 저자들의 경우도 외반 각 변화가 내반 각 변화보다 많았으며, 또 심한 변형을 보였던 예는 2예로 이는 골절부의 부정유합으로 인한 것으로 사료 되었다.

## 결 론

1982년 3월부터 1988년 3월까지 현대 해성병원 정형외과에 소아 상박골 외과 골절로 내원하

여 치료받은 환아 79예중 원격추시된 환자 30예를 대상으로 하여 임상적 고찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 발생 연령은 2세에서 12세 까지였으며, 6세 전후에서 호발하였다.

2. Milch type II (75예)가 Milch type I (4예)보다 많았다.

3. Stage I 전위와 Stage II 전위의 정확한 구별이 치료방법을 선택하기 위해 꼭 필요한 것으로 사료되었다.

4. Stage II 전위가 있는 경우 석고붕대고정만 이용함은 불충분하며 K-강선 고정술을 시행하여 전위를 막아줌이 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

5. 거의 전 예에서 외과의 골의 과잉성장이 관찰되고 주관절 후외측방의 골융기를 호소하였으나, 임상적으로 큰 문제는 야기하지 않았다.

6. 전 예에서 관절운동 범위의 손실은 없었다.

7. 외반 각 변화가 내반 각 변화보다 많았고 이는 외과의 상대적 성장장애, 부정유합으로 인한 것으로 사료되었다. 방사선 소견상 21예에서 경도의 내반주, 외반주변형을 보였다. 내반주 2예가 내반 20°로 심하였으며, 다른 19예는 경미하였다.

8. 골절의 형이나 전위의 정도는 그 예후에 큰 차이가 없으며, 치료방법에 따라 차이가 있었으며, 이를 위해서는 Stage별 분류를 정확히 하여 치료방법을 선택함이 좋은 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) 박병문 · 권순원 · 김성재 · 김명구 : 주관절부 골절후 속발된 각변형에 대한 상완골 과상부 절골술. 정형외과학회지, 22-22 : 399-404, 1987.
- 2) 석세일 · 성상철 · 김명호 : 내반주 및 외반주에 대한 상박골 과상부 절골술. 정형외과학회지, 12-2 : 201-205, 1977.
- 3) Blount, W.P. and Irwin Schulz : *Fractures of elbow in childre*, J.A.M.A., Vol. 46, No. 8 : 699-703, 1951.
- 4) Cannale, S.T. : *Fracture and dislocation in children in Campbell's Operative orthopaedics Vol. 3., p1864-1869, 7th. ed., Mosby, 1987.*

- 5) Conner, A. and Smith, M.G.H. : *Displaced fracture of lateral humeral condyle in children. J. Bone and Joint Surg.*, 52 : 460-464, 1970.
- 6) Crabbe, W.A. : *Treatment of Fracture Separation of the Capitular Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 45 : 722-726, 1963.
- 7) Fahey, J.J. : *Fracture of the elbow in children. A.A.O.S. I.C.L.*, 17 : 13-46, 1960.
- 8) Flynn, J.C. and Richards, J.F. : *Non-union of minimally displaced fractures of the lateral condyle of humerus in children. J. Bone and Joint Surg.*, 53 : 1096-1101, 1971.
- 9) Flynn, J.C., Richard, J.F., Jr. and Saltzman, R.T. : *Prevention and treatment of Non-union of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. J. Bone and Joint*, 57-A : 1087, 1975.
- 10) Hadacre, J.A., Nahigian, S.H., Froimson, A.I. and Broon, J.E. : *Fractures of the lateral condyle of the humerus. J. Bone and Joint Surg.*, 53 : 1083-1095, 1971.
- 11) Ingersoll, R. : *Fractures of the humeral condyles in children. Clin. Orthop.*, 41 : 32-42, 1965.
- 12) Jakob, R. and Fowelles, J.V. : *Observations concerning Fractures of the lateral humeral condyles in children. J. Bone and Joint Surg.*, 40 : 430-436, 1975.
- 13) Jeffrey, C.C. : *Non-union of the Epiphysis of the lateral condyle of the humerus. J. Bone and Joint Surg.*, 40B : 396-405, 1958.
- 14) Jones, K.G. : *Percutaneous Pin Fixation of Fractures of the lower end of humerus. Clin. Orthop.*, 50 : 53-69, 1967.
- 15) Kini, M. : *Fractures of the lateral condyle of the lower end of the humerus with Complications. J. Bone and Joint Surg.*, 24 : 270-280, 1942.
- 16) Mchonnell, D.P. and Wilson, J.C. : *Fractures of the lower end of the humerus in children. J. Bone and Joint Surg.*, 30 : 347-358, 1948.
- 17) McLearn, M. and Merson, R.D. : *Injuries to the lateral condyle Epiphysis of humerus in children. J. Bone and Joint Surg.*, 36 : 84-89, 1954.
- 18) Milch, H. : *Fracture of External humeral condyle. J.A.M.A.*, 160 : 641-646, 1956.
- 19) Ogden, J.A. : *Skeletal Injury in the child. Philadelphia, Lippincott.* 262-276, 1982.
- 20) Rang, M. : *Children's Fracture. 2nd ed., 173-179, Philadelphia Lippincott Company, 1982.*
- 21) Salter, R.B. and Harris, W.R. : *Injuries involving the Epiphyseal plate. J. Bone and Joint Surg.*, 45 : 587-632, 1963.
- 22) Smith F.M. and Joyce, J.J. : *Fracture of lateral condyle of the humerus in children. Am. J. Surg.*, 87 : 324-329, 1954.
- 23) Speed, J.S. and Macey, H.B. : *Fracture of Humeral condyles in children. J. Bone and Joint Surg.*, 15 : 903-919, 1933.
- 24) Stimson, L.A. : *A practical treatise on Fractures and Dislocations. Philadelphia, Lea Brothers and Co., 1900.*
- 25) Wadsworth, T.G. : *Injuries of Capitular Epiphysis. Clin. Orthop.*, 86 : 127-142, 1972.
- 26) Wadsworth, T.G. : *The elbow, 152-169, Edinburgh London, Churchill Livingstone, 1982.*
- 27) Wilson, P.D. : *Fracture of lateral condyle of humerus in children. J. Bone and Joint Surg.* 18 : 301-318, 1936.
- 28) Wilkins, K.E. : *Physcal fractures of distal humerus avoiding pitfalls, A.A.O.S., I.C.L. Vol. XXXV, Mosby, 1986.*
- 29) Wilkins, K.E. : *Fractures and dislocation of the Elbow region. In Fracture in children. Vol. 3. 43-457, edited by Rockwood, C.A.Jr. etc. J.B. Lippincott, 1984.*