대 한 골 절 학 회 지
Vol. 9. No. 3. July. 1996

소아 상완골 외과골절의 치료분석

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

김 종 오

— Abstract —

Clinical Analysis of the Lateral Humeral Condyle Fracture in Children

JONG-OH, KIM M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Mok-Dong Hospital,
College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

The author have analyzed clinical and radiological materials of fourty-five patients of lateral condylar fracture of the humerus who have been treated with close reduction and percutaneous pinning after arthrogram, open reduction and internal fixation and followed up for more than 6 month since September, 1993. If the fracture is incomplete will not be displaced after varus and valgus stress. Also We have checking arthrogram of reduction state. we have treated with close reduction and percutaneous pinning. If the fracture is complete the fragment may be displaced and open reduction with internal fixation is mandatory, the following results were obtained :

1. Age at diagnosis was 5.7 years in average ranging from two years to twelves years.
thirty-three out of fourty-five children(73.3%) were male to reveal definite male prepoderance.

2. As for Milch type classification, three cases(5%) were of type Ⅰ and fourty two cases(95%) were of type Ⅱ. According to Jakobs staging of displacement, 7 cases were of stage Ⅰ, 25 cases were of stage Ⅱ, and 13 cases were of stage Ⅲ.

3. The open reduction were indicated as follows :
Jak obs stage Ⅱ unreduced, postinjury 48 hours relapsed, Jakob stage Ⅲ.
The closed reduction were indicated as follows :
Jakobs stage Ⅰ, Ⅱ. Badelon type Ⅰ, Ⅱ and undisplaced and reduceable with supination-valgus stress view, arthrogram.

4. The average period of postoperative cast immobilization was 4weeks. active and gentle passive

※ 통신저자 : 김 종 오
서울시 양천구 목동 911-1
이화대학교 목동병원 정형외과학교실

motion exercises were instituted thereafter.

5. The range of change in carrying angle was not influenced by degree of fragment displacement and method of treatment.

6. The complications were lateral condylar overgrowth(6 cases) and avascular necrosis(1 case).

7. The result of the treatment classified according to Hardacre assessement, were excellent in thirty one cases(69%), good in thirteen cases(29%), poor in one case(2%).

In conclusion, the closed reduction and internal fixation with arthrogram, is considered as the treatment of choice for the minimally displaced lateral condylar fractures of the humerus in children.

Key Words ; Humerus - lateral condlar fracture. Percutaneous pinning

서 론

소아 상완골 외과골절은 소아 상완골 원위부 골단판 골절중 가장 많은 빈도로 보이는 골절로서 상완 원위부 성장판 침범 및 관절내 골절로서 적절한 치료가 시행되지 않을 경우 불유합, 성장판의 조기유합, 외과의 무혈성 괴사, 주관절부 변형 및 주관절부 운동 범위 손실이 올 수 있는 골절이다. 이런 합병증의 두려움에 상완골 외과 골절의 치료에 있어서도 골편의 전위 정도와 분류 방법, 안정성 유무에 상관없이 관혈적 정복술 및 금속핀 고정술을 시행하는 방법이 널리 알려져 왔으며 특히 1975년 Flynn[11]이 2㎜이상 전위된 외과골절은 어떤 방향으로 전위 되었던 간에 관혈적 정복술 및 금속핀 고정술을 주장한 이후 더욱더 관혈적 정복술을 선호하였다.

1994년 Craig[10]등은 2㎜이상 전위된 소아 상완골 외과골절의 치료에서 도수정복후 경피적 핀삽입술후 좋은 결과를 보고하면서 관혈적 정복술의 제한된 사용을 보고하여 경피적 핀 사용법이 조심스럽게 이용되어 왔다.

이에 본 저자는 1993년 9월부터 이대 병원에서 치험하였던 소아상완골 외과골절 45례를 대상으로 안정성 유무를 검사하는 stress방사선 촬영 및 주관절 관절 조영술상 안정성이 있고, 전위가 없는 골절에서는 도수정복술후 경피적 핀 삽입술을, 전위된 불안정성 골절은 관혈적 정복술 및 금속핀 고정술을 시행하고, 골절형태 및 전위에 따라 분류하여 치료방법에 따라 결과를 비교 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1993년 9월부터 1995년 12월말까지 이대 병원 정형외과 교실에서 소아 상완골 외과골절로 내원하여 치료받은 환자중 최소 5개월 이상 최장 2년 10개월 추시가 가능하였던 45례를 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

추시가 가능하였던 45례를 환아의 성별, 연령, 골절 원인 등에 대해 분석하였고, 골절 분류로서 Milch[16]에 의한 분류 및 Badelon 분류[9], Jakob 의 stage별로 분류[10]하여 각 각의 빈도를 측정하였으며, 이에 따라 각 각 선택되었던 치료방법으로 도수정복후 경피적 핀 삽입술, 관혈적 정복술후 핀 고정술을 시행하여 각 각의 치료성적을 관절 운동범위, 운반각 변화, 방사선 추시소견 및 임상증상을 토대로 분석하였으며, 치료의 결과 판정은 Hardacre[13]의 판정 기준에 의거하여 평가하였다.

증례 분석

1. 연령 및 성별 분포

연령분포는 생후 만2세부터 12세까지로 주관절부 골소두 골화중심이 출현 전후부터 발생하였으며 5-8세 사이가 29례(64.4%)로 가장 많았고, 성별분포는 남자 33례(73.3%), 여자 12례(26.7%) 이었다 (Table 1).

2. 골절 원인

총 45례중 실족사고가 25례(55.6 %)로 가장 많았고, 추락사고는 18례(40%) 교통사고로 인한 것은 2례 (4.4%) 이었다(Table 2).

3. 골절의 분류

1) 골절의 형태에 의한 분류

각 골절에 대한 형태의 분류는 Milch의 분류법을 따랐으며, 총 45례중 Milch유형의 제 1형은 3례 이었으며, 제 2형은 42례였다(Table 3).

2) 골절의 전이 정도에 따른 분류

각 골절의 전이 정도에 의한 분류는 Jakob의 분류및 Badelon의 분류를 따랐으며, Jakob에 의한 분류로 각 stage별 발생 빈도로 stage 1. 7례 (15%), stage 2. 25례(56 %), stage 3. 13례(29 %)이 있었으며, Badelon의 분류로는 제 1형이 3례(7 %), 2형이 14례(31 %), 3형이 20례(44 %), 4형이 8례 (18%)였다(Table 3).

Table 1. Age & Sex Distribution

Age(year)	No. of cases		Total(%)
	Male	Female	
2- 5	5	3	8(17.8%)
5- 8	21	8	29(64.4%)
8-10	4	1	5(11 %)
10-12	3	0	3(6.8%)
Total	33(73.3%)	12(26.7%)	45(100%)

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of cases(%)
Fall down	18(40 %)
Slip down	25(55.6%)
Traffic accident	2(4.4%)

Table 3. Classification of fracture according to pattern degree of displacement

Milch	Jakob	case(%)	Total	Badelon	case(%) 4	Total
Type Ⅰ	stage Ⅰ	0	3	Ⅰ	0	3
	Ⅱ	2		Ⅱ	2	
	Ⅲ	1		Ⅲ	1	
				Ⅳ		
Type Ⅱ	stage Ⅰ	7	42	Ⅰ	3	42
	Ⅱ	23		Ⅱ	12	
	Ⅲ	12		Ⅲ	19	
				Ⅳ	8	
Total						45(100%)

Table 4. Classification of control group for study

Type			No. of cases(%)
Milch Type Ⅰ	A1 group	C/R & I/F with K-wire	0(0%)
	A2 group	O/R & I/F with K-wire	3(6%)
Milch Type Ⅱ	B1 group stage Ⅰ, Ⅱ displacement reduction	C/R & I/F with K-wire	12(27%)
	B2 group stage Ⅲ, Ⅳ displacement Ⅱ not reduction. relapsing time	O/R & I/F with K-wire	30(67%)

C/R : Close Reduction O/R : Open Reduction I/F : Internal fixation

4. 치료 방법

1) 비관혈적 정복

Milch Ⅱ형에 제한하여 시행하였으며, 이중 유형에 Jakob, Badelon분류상 Ⅰ, Ⅱ유형에 국한하였으며, 술전 마취하에서 valgus, varus stress를 주어 arthrogram을 시행한 후 정확한 정복이 되었다고 판단되었을 경우에 한하였다(Table 4).

2) 관혈적 방법

13례에서 Kocher의 외측 J 접근법[7]에 의해서 시행하였으며, 정복시 전방 골절선을 확인하면서 가능한한 연부조직의 손상을 줄일 수 있도록 하였고, Milch Ⅰ형 3례에서는 모두 원칙적으로 관혈적 정복술을 사용하였으며, Jakob 제 2형에서 정복이 용이치 않았거나, 동반손상이 있거나, 48시간이상 경과후 수술을 시행한 18례와 특히 Jakob과 Badelon의 분류중 제 3형과 제 4형의 12례에서는 도수정복을 시행하지 않았고, 즉시 관혈적 정복을 시행하였다.

5. 운반각 변화의 분석

1) 골절편 전위 정도에 따른 운반각 변화

A2 group은 1례에서 5도 이하의 운반각의 변화를 보였고, B1 group에서는 12례중 2례가, 그리고 B2 group에서는 30례중 3례에서 5도 이상의 운반각의 변화를 보였다. 그러나 각 각의 group별 운반각의 변화는 유의성이 없었다(Table 5).

Table 5. Incidence of carrying angle change(According to types of fracture)

A1 group	0/ 3
B1 group	2/12
B2 group	3/30

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

2) 치료방법에 따른 운반각의 변화

비관혈적 정복술 및 K-강선으로 고정한 12례중 2례에서 5도 이상의 운반각의 변화가 있었고, 관혈적 정복술을 시행한 33례중 3례에서는 5도 이하의 운반각의 변화를 보였고, group간 치료 방법에 따른 운반각의 변화는 유의성이 없었다(Table 6).

Table 6. Incidence of carrying angle change(According to types of treatment)

C/R & I/F with K-wire (A1+B1)	2/12
O/R & I/F with K-wire (A2+B2)	3/33

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

6. 술후 치료

수술후 석고 고정기간은 4주였으며, 그후 능동적 관절운동을 시행하였고, K-강선은 수술후 평균 6주에 제거하였다.

7. 치료 결과

1) 주관절 운반각의 변화

총 45례중 6례(13 %)에서 술후 추시 방사선학적 검사상 건측과 비교하여 5도 이상의 운반각의 변화를 보였으며, 39례에서는 5도 이하의 변화를 보였다.

2) 합병증

총 45례중 6례에서 방사선 소견상 외과 골의 과성장이 관찰되었으나, 임상적으로 큰 의미가 없었으며, 1례에서 무혈성 괴사가 발생하였다.

3) 결과 판정

Hardacre의 판정 기준에 의한 임상치료 결과는 우수가 31례(69 %) 양호가 13례(29%)였으며, 불량 1례(2 %)였다(Table 7).

증례 보고

증 례 1.

7세 여자 환자로 자전거 타던 중 넘어진 후 좌측 주관절부 종창, 주관절운동시 연발음 그리고 통증으로 인한 주관절 운동 제한으로 내원하였다. 방사선 검사상 Milch Type Ⅱ, Jakob stage Ⅰ의 좌측 상완골 외과골절이 보였다. 술전 마취하에서 관절 조영

Table 7. Result by Hardacre Criteria

Result	Comment	No.of cases(%)
Excellent	No loss of motion No alteration in carrying angle No symptiom	31(69%)
Good	Locking no more than 15 degree loss of full extention No conspicuous change in the carrying angle No arthritic or neurologic symptiom	13(29%)
Poor	Disabling loss of motion Conspicuous alteration of the carrying angle Arthritic symptiom or ulnar N.neuritis Roentgen findings of nonunion or avascular necrosis	1(2%)
Total		45(100%)

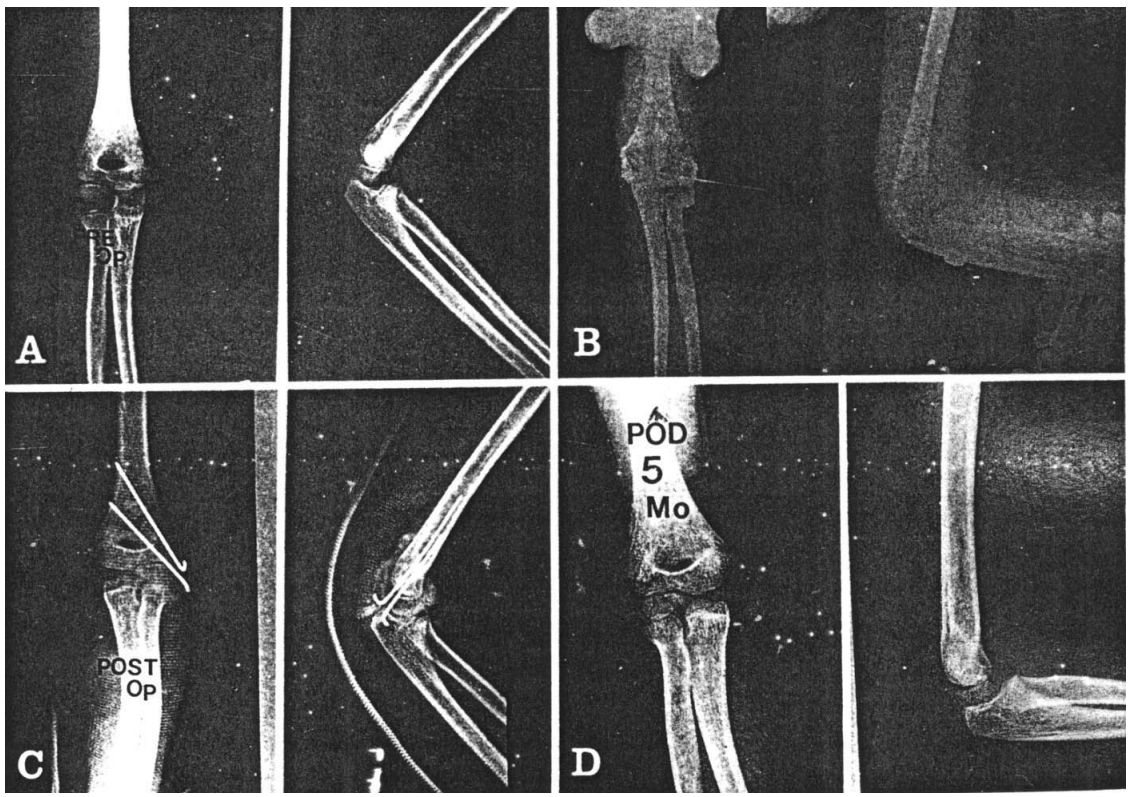

Fig.1-A. Seven year old girl with lateral condylar fracture of humerus,with Milch type Ⅰ, Jocobs stage Ⅰ.

B. An elbow arthrogram, demostrating the distal humeral cartilage to be intact and its relationship to the proximal end of the radius and ulna to be maintained.

C. Long arm cast immobilization for 2days, postoperatively.

D. 5 months after operation. no change of carrying angle.

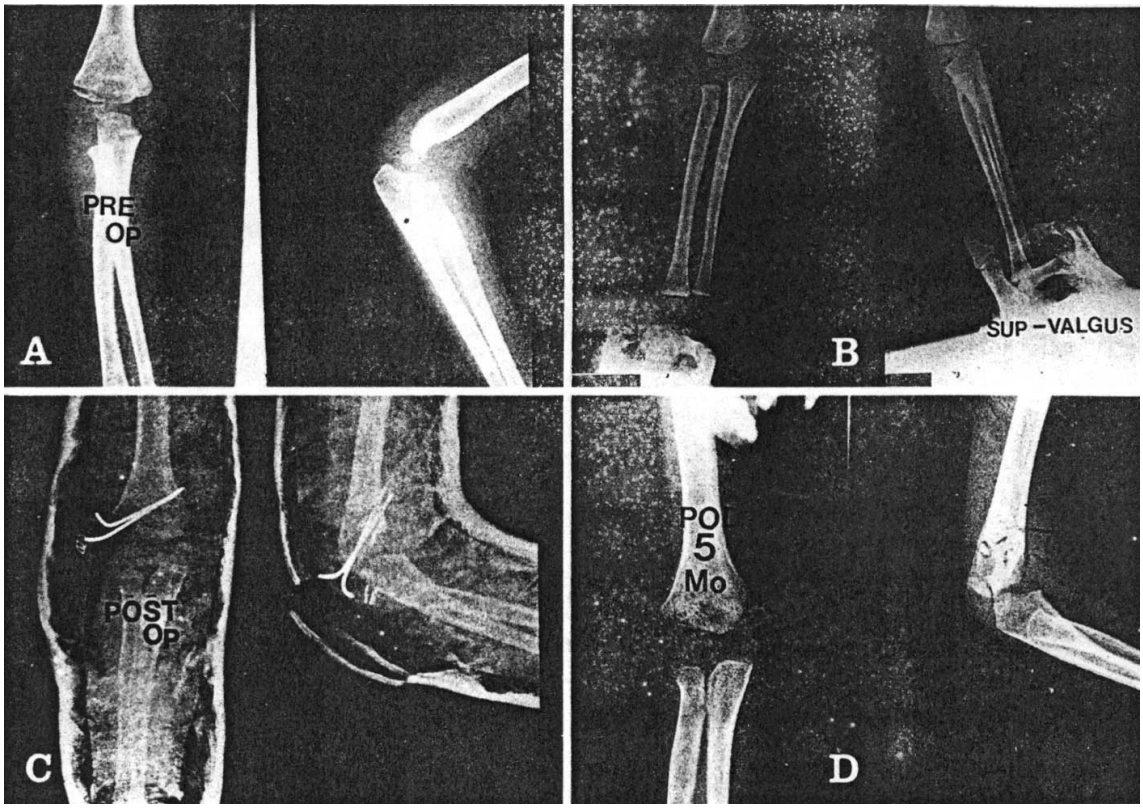

Fig.2-A. Three year old boy with lateral condylar fracture of humerus, with Milch type Ⅰ, Jocobs stage Ⅰ.
B. An supination-valgus stress view, with extended elbow joint.
C. Long arm cast immobilization for 7days, postoperatively.
D. 5 months after operation. no change of carrying angle.

술을 시행한 후 전위가 없는 안정성 골절로 판단하여 도수 정복 및 K-강선 내고정술을 시행하고, 술후 방사선학적 검사상 골절편의 전위된 소견은 보이지 않았으며, 술후 5개월째 방사선학적 검사상 운반각의 변화없이 골유합 되었다(Fig. 1-A, B, C, D).

증 례 2.

3세 남자 환자로 넘어진 후 좌측 주관절부 종창 및 통증으로인 한 주관절 운동 제한으로 내원하였다. 방사선 검사상 Milch Type Ⅱ, Jakob stage Ⅰ의 좌측 상완골 외과골절이 보였다. 마취 하에서 주관절을 신전시킨 상태에서 전완부를 외전 및 외반시킨후 방사선학적 검사상 골절편의 정복을 확인한 후 K-강선 내고정술을 시행였으며, 술후 5개월째 방사선학적 검사상 운반각 변화 없으면서 합병증 없이 골유합 되었다(Fig. 2-A, B, C, D).

증 례 3.

5세 남자 환자로 넘어진 후 우측 주관절부 종창 및 통증으로인 한 주관절 운동 제한으로 내원하였다.

방사선 검사상 Milch Type Ⅰ, Jacob stage Ⅲ의 우측 상완골 외과 골절과 오구돌기의 골절을 보였다. 관혈적으로 오구돌기 및 외과골절을 내고정으로 K강선을 이용하여 시행한 후 4주간 석고 고정후 6주후에 내고정물을 제거 하였다. 수상 20개월 추시 방사선학적 검사상 외과골편의 융영증가 및 무혈성 괴사 소견이 보이고 있고, 술후 운반각의 변화로 7°이었으며, 우측 주관절 운동범위가 20°다신전제한이 보이고 있으나 동통은 없이 계속 추시중인 중례이다(Fig 3-A, B, C).

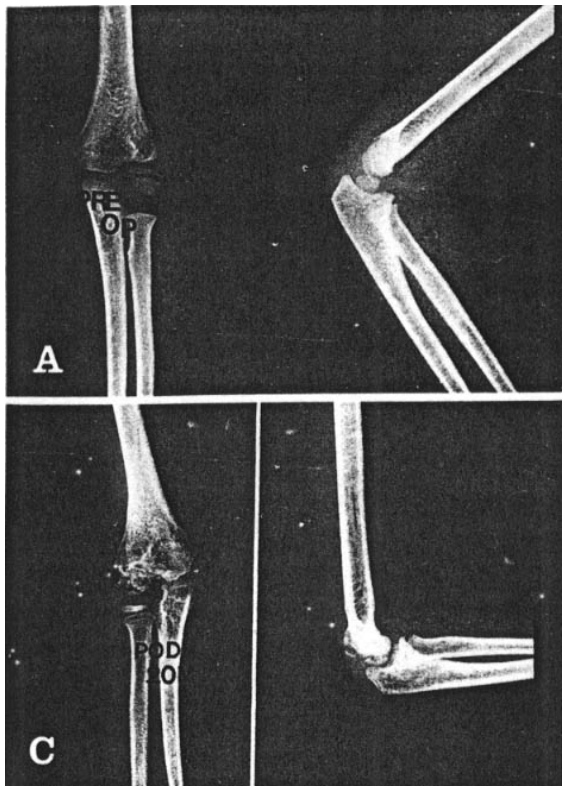

Fig.3-A. Five year old boy with lateral condylar fracture of humerus, with Milch type Ⅰ, Jocobs stage Ⅱ.

B. Long arm cast immobilization for postoperative day, with open reduction and multiple pinning

C. 20 months after operation: change of carrying angle,7 degree compared with opposite side note that sclerotic change, fragmentation on lateral capitulum.

고 찰

상완골 외과 골절의 해부학적 특징으로는 골절선이 성장판 및 관절면을 동시에 침범하여 원위 골편에도 주관절의 외측 인대와 신전근의 부착부가 포함되므로 골편의 전위 및 회전이 잘 유발되는 점이다[2,3,4,17].

이를 예방하기 위해 정확한 정복과 견고한 고정이 필요하며, 이러한 이유로 흔히 관혈적 치료가 적용되는 골절이다. 관혈적인 정복 및 내고정을 비관혈적인 방법에 비해 해부학적인 정복을 얻기에는 보다 확실한 방법이나 창상반흔, 감염, 무혈성괴사 등의 합병증의 문제가 될 수 있다.

비관혈적인 방법은 이러한 합병증의 발생 가능성이 적은 대신 정확한 정복을 얻기가 어렵다는 문제가 있다. 그러므로 비관혈적인 방법이면서도 정확한 견고한 내고정을 얻을 수 있다면 가장 바람직한 치료형태일 것이다. 치료방법에는 견인요법, 도수정복후 장상지 석고고정, 도수정복후 경피적 핀고정술 관혈적 정복술 및 내고정술이 있으며 비전위성 골절에서는 보존적요법으로 좋은 결과를 보였다고 보고하였다[7,12,14,21,22].

미세전위 골절에 대한 치료에는 이견이 많았다. 전위 가능성을 고려하여 처음부터 고정을 해야 된다는 결과를 살펴보면 Ogden[7]은 처음에는 비전위성 골절이라고 불안정성으로 인해 점차 전위되는 경우가 자주 있어, 석고고정 중에는 전위를 보일 수 있다고 하였으며, Badelon[5] 등은 비전위 골절에서만 보존적요법으로 치료하고, 2㎜이내라도 전위가 있으면 내고정을 실시하는 것이 좋다고 하였으나, Blount[6], Counor[8], Hadacre[13] 등은 보존적요법의 치료 결과가 좋지 않으므로 관혈적 정복술 및 내고정술을 주장하여 많은 정형외과 의사들의 이러한 전위 가능성 및 전위후의 심각한 합병증 때문에 최초의 전위 정도에 무관하게 소아 상완골, 외과 골절도 관혈적 정복 및 내고정술이라는 치료방침을 갖고 있다. 그러나 불필요한 관혈적 정복술의 횟수를 줄이기 위해 경피적 핀 삽입술에 대한 문헌으로는 국외에서는 특히, Craig[17] 등은 경피적 핀 고정술에 대한 좋은 결과를 발표하면서 골절편의 전위가 2㎜

이내의 외과골 골절은 관절 조형술을 이용해 관절면의 정복 정도를 확인후 경피적 핀 삽입술을 인정하고, 효과적인 방법이라고 소개하였으며, 국내에서도 황[4]등은 전위가 심하지 않았던(Jakob stage Ⅰ. Ⅱ. 소아 상완골 외과 골절은 도수정복후 경피적 핀 삽입술로 전례에서 성공적인 골유합과 만족스러운 기능회복을 얻었으며, 심각한 합병증은 볼수 없었다고 보고하였다.

이에 본 저자들은 불필요한 관혈적 정복술을 줄이기 위해 우선 골절 형태에 따라 치료방법을 다르게 시행하였다. Milch Type Ⅰ에서 전위 여부에 상관없이 관혈적 정복술 및 금속내고정술을 시행하였으며, Milch type Ⅱ에서는 Jakob 등의 의한 stage별 전위를 사용 분류하여 치료 방법을 선택함이 좋을 것으로 사료되었다. 왜냐하면 Milch는 Type Ⅰ은 보존적요법으로 가능하다고 하였지만 골절선이 외과 골화 중심을 통과하므로써(S-H Type Ⅳ) 후에 외과의 성장판과 상완골 원위부의 골간단부의 골교를 형성하여 성장장애를 초래할 가능성이 크므로 반드시 해부학적 정복이 요구되고, Milch type Ⅱ의 에서 Jakob stage Ⅰ, Ⅱ의 경우에는 골절의 외측능의 연골 경첩이 파손 유무를 판단하기 위해 Valgus varus stress view를 찍어 판단하였으며, 이에 안정성 및 valgus stress시 정복의 정확성을 판정하기 위해 관절조영술을 실시후 경피적 핀 고정술을 시행하였으며, stage Ⅱ 전위에서 도수정복상 만족할 만한 정복상태를 못얻을 경우 관혈적 정복술을 시행하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

골절의 정복을 수상후 빨리 할수록 좋다고 알려져 있어 저자들의 경우에는 대부분 48시간이내 시행하였으며, 48시간 이상 지연된 Jakob stage Ⅱ이상의 5례에서는 stage Ⅲ 2례에서도 stress view 찍는 것을 무시하고 관혈적 정복술 및 금속핀 고정술을 시행하였다.

Rockwood와 Green[19]은 골편의 회전이 관찰되거나 48시간 이상 지연된 전위성 골절의 경우 처음부터 관혈적정복이 필요하다고 하였으며, 전위성 골절에서 비관혈적 정복은 24시간 이내에 해야되며, 24 ~ 48시간 이후에는 혈액이 응고되어 기질화되기 시작하므로 관혈적 정복을 시도해야 한다고 하였다.

Wadsworth[23]는 48시간이내에 Rutherford[20]는 70시간 이내에 수술하는 것이 좋다고 하였다.

저자들의 예에서도 수상후 되도록 48시간이내 도수정복 및 금속핀 고정술이나 관혈적 정복술을 시행하였으며, 수상후 고정술까지 걸린 시간이 정복정도 또는 치료결과에 미친 영향을 보이지 않았다.

Beaty와 Wood[3,22] 등은 골절의 안정성을 판별하기 위하여 주관절을 신전시킨 상태에서 valgus, varus stress view를 찍어 골절의 연골 경첩의 파손여부를 추정 하였던바, 본 저자들의 경우에도 stress view를 찍는 방법은 골절의 안정성 및 또한 valgus stress view는 골절편의 정복을 도와주는 도수정복방법으로 많은 도움이 되었다. 골절의 정복후 정복 상태를 파악하기 위해 단순방사선학적 방법보다는 John[15]등이 관절조영술의 치료방법 결정에 중요한 도수정복후 판단 요소로써 작용한다고 보고된 이후 저자들의 경우에서도 경피적 핀 삽입술을 시행하기 직전이나, 직후 골절편의 정복 정도를 확인하는데 도움이 되었다. 골절의 정복후 내고정방법으로 봉합사, 고정법, 강선고정법, screw를 이용한 고정법등이 사용되고 있다.

Crabbe[9]는 suture 고정법과 K강선 고정법의 치료 결과를 비교하였는데 suture 고정법이 K강선 고정법보다 합병증이 적고 간편한 방법이라고 하였으며, Conner와 Smith[8]는 전위성 상완골 외과 골절 치료에서 관혈적 정복후 Glasgow screw를 이용하여 좋은 결과를 얻었다고 하였으나, 많은 저자들의 K강선을 이용하여 충분한 고정을 얻었다고 발표하였으며, 이에 저자들도 전 예에서 간편하고, 보편적인 K강선 내고정법을 이용하였으며, 강선의 수도 회전 변형을 막기 위해 적어도 2개 이상은 시용하였다. 대부분 2개를 사용 하였으며, 1개는 소두를 피해 골 간단부를 통한 고정을 시행하였고, 또 다른 1개를 소두를 통과하여 골절편에 압박이 가해지도록 하였다. 그러나 2개의 삽입후 stress를 주거나 능동적 관절운동을 시켜서 골절편의 안정성을 판단후 약간의 움직임이나 불안정성이 있다고 판정된 경우에서만 1개의 핀을 소두를 통과하여 횡방향에 가깝게 삽입하여 관절면에 압박이 가해지도록 삽입하였으나, 최종 추시시 소두나 성장판의 이상소견이 관찰된 예는 없었다.

소아 상완골 외과 골절의 합병증으로는 외과골의 과잉성장, 지연유합 및 불유합, 내반 및 외반주 변형 지연성 척골신경 장애, 성장판의 초기유합, 외과

의 무혈성괴사 등이 기술되고 있다.

가장 많은 합병증은 외과 골의 과잉성장으로써 Rang[9]은 약 60%에서 발생한다고 보고하였으며, Maylahn과 Fahey는 약 30%의 발생률을 보고한 바 있다. 본 연구에서도 최종 추시 방사선 검사상 내과골의 과잉성장이 45례중 6례에서 발생하였으나, 기능적 임상적으로 아무런 문제를 야기하지 않았으며, 앞으로의 변화는 계속 추시가 필요할 것으로 사료된다.

주관절 운반각 변화에 대해서 김[11], Hardacre[13] 등은 수상시의 연령이 어릴수록, 추시기간이 길수록 변화폭이 크다고 하였으며, Rutherford[20]는 15%에서 운반각의 변화를 보였으나, 기능상의 장애는 없었다고 보고하였다.

저자들의 경우에서는 5°이상 운반각의 변화를 보인 예는 45례중 5례(약 11%)에서 주관절 운반각의 변화를 보였으나, 이는 추시 기간이 짧고, 관혈적 정복술을 시행한 례가 많았기 때문이라 판단된다. 또한, 1례에서 외과의 무혈성 괴사가 나타났는데 이 환자는 동반손상으로 오구돌기 골절을 동반하여 수상 당시나 관혈적 정복술시 연부조직 손상이 많았기 때문이라고 판단하였다.

결 론

1993년 9월부터 1995년 12월말까지 2년 5개월간 이대병원 정형외과학교실에서 소아 상완골 외과골절로 내원하여 치료받은 환자중 최소 5개월 이상 추시가 가능했던 45례에 대한 치료결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령분포는 2세에서 12세까지이며 평균연령 5.7세이었다.

2. 골절의 형태로 Milch type Ⅱ가 42례로(95%) 대부분 차지하였으며, type Ⅰ은 3례(5%)이었고, Jakob의 Jakob의 stage별 전이 정도는 stage Ⅰ형이 7례, stage Ⅱ형 25례, stage Ⅲ형이 13례이었다.

3. 도수정복후 경피적 핀 삽입술은 Jakob stage Ⅰ, Ⅱ형에서 실시하였으며, Jakob stage Ⅲ 형에는 관혈적 정복술 및 금속핀 고정술을 시행하였다.

4. Hardacre씨의 치료결과 판정기준에 의하면 총 45례중 44례가 우수이상의 양호한 결과를 보였으며, 1례에서만 외과 골의 무혈성 괴사로 인해 불량의 결과를 보였다.

소아의 상완골 외과골절의 예후로 수상시의 골절형태나 전위 정도보다는 해부학적 정복이 중요하며, 경미한 전위를 보이는 골절은 불필요한 관혈적정복술 보다는 주관절의 valgus varus stress view 찍은 후 골절편의 안정성 유무를 판단하여 도수정복후 경피적 핀 삽입술이 유용한 치료방법의 하나로 판단되며, 고정술 정복상태의 판단은 관절조영술이 좋은 확인방법의 하나라고 판단되었다.

REFERENCES

1) 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 최영욱, 박승준 : 소아 상박골 외과골절 치료후 carrying angle의 변화. *대한정형외과학회지*, 22:1257-1264, 1987.

2) 이석현, 임홍철, 신홍철, 채동주, 김경수 : 소아상완골 외과 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*. 28-1:226-233, 1993

3) 임봉열, 정희영, 유병룡, 신동배 : 소아의 상박골 외과골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23:1039-1048, 1988.

4) 황정수, 김경철, 정필현, 강 석, 차웅남, 김용민, 안영언, 박민호 : 폐쇄적 K강선 고정 및 관절조영 술을 이용한 소아 상완골 외과 골절의 치료. *대한골절학회지*. 8-1:116-125, 1995.

5) **Badelon O, Bensahel H, Mazda K and Vie P** : Lateral humeral condylar fracture in children: A report of 47 cases. *J Pediatric Orthop*, 8:31-34, 1988.

6) **Blount WP** : Fractures in children. PP.43-45, Baltimore, *Williams and Wilkins Co*, 1995.

7) **Cannale, S.T** : Fracture and dislocation in children in Campbell's *Operative Orthopaedics Vol.* 3., p1864-1869, 7th. ed., Mosby, 1987.

8) **Conner AN and Smith MGH** : Displaced fracture of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg*, 52B:460-464, 1970.

9) **Crabbe WA** : The treatment of fracture-separation of the capitular epiphysis. *J Bone Joint Surg*, 45B:722-726, 1963.

10) **Craig, M.M., Peter, M-W., David, J.B., and James, R.K** : Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatric Orthop.*, 14:462-465, 1994.

11) **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.
12) **Foster DE, Sullivan JA and Gross RH** : Lateral humeral condylar fracture in children. *J Pediatric Orthop.*, 5:16-22, 1985.
13) **Hardacre JA, Nahigian SH, Froimson AI and Brown JE** : Fractures in children. *J Bone Joint surg*, 57B:430-436, 1975.
14) **Jakob R, Fowles JV, Rang M and Kassab MT** : Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg.* 57-B:430-436, 1975.
15) **John, M.M., Charlesd A., Munro S., Robert G** : Usefulness and accuracy of arthography in management of lateral humeral condyle fractures in children. *J. Pediatric Orthop.*, 10:317-321, 1990.
16) **Milch H** : Fractures of the external humeral condyle. *J.A.M.A.*, 160-641-646, 1956.
17) **Ogden JA** : Skeletal injury in the child. pp. 399-415, *Philadephia, W.B.Saunders Co*, 1990.
18) **Rang M** : Children's Fractures. 2nd ed. pp. 173-179, *Philadelphia, J.B. Lippincott*, 1982.
19) **Rockwood CA and Green DP** : Fractures in children. 3rd ed. Vol. 3. pp. 618-654, *Philadelphia, Lea and Febiger Co*, 1992.
20) **Rutherford A** : Fracture of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg*, 67A:851-856, 1985.
21) **Sandegard E** : Fractures of the lower end of humerus in childhood: Treatment and end results. *Acta Chir Scand*, 89:1-16, 1944.
22) **Speed JS and Macey HB** : Fractures of the humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg*, 15:903-919, 1933.
23) **Wadsworth TG** : Injuries of capitular epiphysis. *Clin Orthop*, 85:127-142, 1972.