

소아 상완골 원위부골단의 Salter-Harris type I, II 골절분리에 대한 임상적 연구

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

이석현 · 장재석 · 송해룡 · 전제영

=Abstract=

A Clinical Study of Fracture Separation of the Distal Humeral Epiphysis in Children

S.H. Lee, M.D., J.S. Chang, M.D., H.Y. Song, M.D. and J.Y. Cheon, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Guro Hospital, the Korea University College
of Medicine, Seoul, Korea*

Fracture separation of the distal humeral epiphysis is an extremely rare type of injury. The difficulty that may be encountered in making the diagnosis is thought coming partly from the paucity of references.

The authors could have experienced 5 cases of Salter-Harris type II injury of the distal humeral epiphysis at Department of Orthopaedic Surgery, the Korea University Guro Hospital. An analytic study with these cases is made and to be reported with review of references as follows.

1. The average age was 2.9 years, and all cases were males.
2. The causes of injury were fall from a height(3 cases), pedestrian injury(1 case), and belt injury(1 case).
3. Of the 5 cases, 2 cases were able to be recognized promptly, but the rest 3 cases were misdiagnosed initially as lateral condylar fracture of distal humerus in 2 cases, and supracondylar fracture in 1 case.
4. Treatment offered were closed reduction and splint immobilization for 3 cases, immobilization only for 1 case, and immobilization with long arm splint and U shaped slab in 1 case, the last of which was the case with ipsilateral humerus fracture.
5. The duration of immobilization was 3.4 weeks in average.
6. After over a year follow up in 4 cases, cubitus varus deformity of was observed in 1 case, mild limitation of elbow motion was observed in 1 case, the rest 2 cases were with satisfactory results.

Key Words : Fracture separation, Epiphysis, Humerus, Elbow.

서 론

소아 상완골 원위부골단의 Salter-Harris type

* 본 논문의 요지는 제 268차 월례집담회에서
구연되었음.

I, II 골절분리는 매우 드물게 발생하는 손상이다.

이러한 손상은 1818년 Gurll에 의해 처음 기술되었고, 1850년 R.W. Smith는 처음으로 증례 보고를 하였다. 그후 몇몇 저자들의 증례보고가 있었으나 이제까지 보고된 예는 총수 50에에도

미치지 못하고 있다^{1,3,5}).

이러한 소아 상완골 원위부골단의 골절분리는 임상소견 및 방사선 소견상 주관절부위의 다른 손상들과 감별이 어려워 상완골 외과골절, 주관절탈구 및 상완골 파상부골절 등으로 잘못 진단하기 쉽다^{2,5,7,8,9}).

저자들은 1983년 9월부터 1987년 7월까지 4년 4개월간 고려대학교 의과대학 부속 구로병원 정형외과에 입원하여 치료한 5예의 소아 상완골 원위부골단의 골절분리에 대하여 임상분석을 하고, 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 대 상

1983년 9월부터 1987년 7월까지 고려대학교 의과대학 부속 구로병원 정형외과에 입원하여 치료한 5예의 소아 상완골 원위부골의 골절분리를 대상으로 하였다.

2. 성별 및 연령분포

5예 모두 남아이었으며, 초진시 연령은 1년 7개월에서 4년 10개월까지로 평균 2년 9개월이었

다(Table 1).

3. 부위별 분포

환측은 우측이 1예, 좌측이 4예이었다(Table 1).

4. 내원시의 주소 및 임상소견

5예 모두에서 환측 주관절의 운동제한, 동통 및 부종을 주소로 하였다. 혈관 및 신경손상 소견은 없었다.

5. 동반손상

5예중 2예에서 동반손상이 있었고, 증례 3에서 피대 손상으로 동측 상완골 간부골절과 무지근위지골 골절이 동반되었다(Fig. 1). 증례 5에서 교통사고로 인해 동측의 요골 간부골절과 경골 간부골절이 동반되었다.

6. 손상원인

손상 원인으로는 5예중 낙상이 3예로 가장 많았고, 나머지 2예는 교통사고 및 피대 손상이었다(Table 1).

7. 오진여부

Table 1. Clinical summary

Case	Age	Sex	Injury mechanism	Laterality	Initial Dx *C/F	Treatment	Deformity	ROM	Result
1	2Y	M	Fall down	Rt	C	**CR+ splintage	20° varus	Full	Poor
2	4Y 10M	M	Fall down	Lt	F	CR+ splintage	(-)	Full	Good
3	1Y 7M	M	Belt injury	Lt	F	Splintage	(-)	Full	Good
4	4Y 7M	M	Fall down	Lt	F	Circular cast	(-)	5°-125°	Fair
5	1Y 9M	M	Pedestrian injury	Lt	C	CR+ splintage			Lost

*C : Correct, F : faulty **DR : Closed reduction.

Table 2. Initial Dx and final Dx

Case	Initial Dx	Final Dx
1	*S-H type II	S-H type II
2	Supracondylar Fx	S-H type II
3	Lateral condylar Fx	S-H type II
4	Lateral condylar Fx	S-H type II
5	S-H type II	S-H type II

*S-H : Salter-Harris.

Table 3. Treatment

Case		Duration(weeks)
1	*C/R and long arm splint	4
2	C/R and long arm splint	3
3	Long arm splint and sugar tong splint	4
4	Long arm cast	4
5	C/R and long arm splint	3
	Mean	3.4

*C/R : Closed reduction.

2예중 중례 3은 동측 상완골 간부골절 및 무지근위지골 골절이 동반되어 장상지 석고부목 고정 및 U형 석고부목 고정을 같이 시행하였고, 중례 4는 장상지 석고붕대 고정만을 시행하였다. 고정 위치는 전박을 회내전 위치로 하였다. 고정기간은 3주에서 4주까지 평균 3.4주간 실시하였다(Table 3).

결 과

소아 상완골 원위부골단의 골절분리 5예중 1년에서 3년 6개월까지 평균 22.3개월 추시된 4예중 중례 3은 주관절의 굴곡구축 5°에서 굴곡 125°까지의 경미한 운동제한을 보여 Fair로 판정하였고, 중례 1은 20° Cubitus varus deformity를 보여 Poor로 판정하였고, 나머지 2예에서는 임상소견 및 방사선 촬영상 만족스러운 결과를 보여 Good으로 판정하였다(Table 1).

증 례

증 례 1

1년 7개월된 남아로 경운기 피대에 의한 피대손상으로 초진시 동측 상완골 간부골절을 동반한 상완골 외과골절로 오진되었으나, 방사선 촬영상 전후면 사진에서 Radiocapitellar alignment는 유지되어 있으며 주관절 외측에 Thurston-Holland sign을 보이며 측면 사진에서 전박의 근위부가 후방으로 전위된 양상을 나타내어(Fig. 1) 상완골 원위부골단의 Salter-Harris type II 골절분리로 다시 진단되었고 치료는 장상지 석고부목 및 U형 석고부목 고정을 3주간 같이 시행하였다. 추시 1년 후 방사선 소견(Fig. 2) 및 임상소견에서 주관절의 변형 및 운동제한을 보이지 않아 Good으로 판정하였다.

Fig. 1. Roentgenogram of fracture separation of the lower humeral epiphysis. Which was associated with fracture of the ipsilateral humerus shaft fracture and proximal phalanx of the thumb. The arrows indicate the Thurston-Holland fragment(Case 3, M, 19M).

응급실에서 또는 초진시에 2예는 상완골 외과골절로, 1예는 상완골 과상 부골절로 모두 3예에서 잘못 진단되었고, 나머지 2예는 정확히 진단되었다(Table 2).

8. 치 료

치료는 5예중 3예에서 전신마취하에 도수정복 후 장상지 석고부목 고정을 시행하였고, 나머지

Fig. 2. At follow-up 1 year after injury, the patient did not manifest the deformity(Case 3).

Fig. 3. Roentgenogram of fracture separation of the lower humeral epiphysis. Note the medial displacement of any capitullum, radius, and ulna(Case 1, M, 2Y).

증례 2

2세된 남아로 낙상에 의한 우측 주관절 동통 및 부종을 주소로 내원하였으며, 방사선 촬영상 전후면 사진에서 주관절 내측부위에 심한 부종을 보이며, 전박의 근위부가 후내방으로 전위된

Fig. 4. At follow-up 1 year after injury, the patient has 20 degree cubitus varus deofrmity(Case 1).

양상과 골간단 골절편을 보이고, 측면 사진에서는 전박 근위부가 후방으로 전위된 양상을 보여 초진시 상완골 원위부 골단의 Salter-Harris type II 골절분리로 진단되었다(Fig. 3).

치료는 전신마취하에 도수정복 후 전박의 회외전 위치에서 장상지 석고부목 고정을 3주간 시행하였다. 추시 1년후 주관절의 운동제한은 없었으나 방사선 소견상 환측 상완골 골간단부에 변형을 보이며, 20° 내반주변형을 보여 후에 교정 수술을 요하는 Poor로 판정하였다(Fig. 4).

고찰

소아에서 주관절부위의 손상은 대부분 과상골절, 외과골절등이며 그밖에 요골두 및 경부골절, 내상과골절, 척골주두골절 및 주관절탈구 등이다. 그러나 상완골 원위부골단의 Salter-Harris type I, II 골절분리는 매우 드물 뿐더러 근래에 언급되기 시작했다.

1818년 Gurlt에 의해 처음 기술된 후 1850년

R.W. Smith가 처음으로 증례보고를 하였으며, 1950년까지 오직 13예가 보고되었다^{6,7,8,11,12}. 1967년 Macafee⁷⁾는 3예의 Infantile supracondylar fracture를 보고하였는데, 후에 DeLee²⁾등에 의해 상완골 원위부 골단의 골절분리로 밝혀졌다. 즉, 소아의 상완골 원위부 골단의 골절분리는 임상소견 및 방사선 소견상 주관절부위의 다른 손상들과 구별이 어려워 종종 잘못 진단되기 쉽다.

현재까지 보고된 소아 상완골 원위부 골단의 골절분리는 Salter-Harris 분류의 Type I 이나 Type II이며, Bright²⁾등에 의하면 신생아 및 영아에서는 원위부 골단이 회전 전단력(Rotatory shear force)에 약하기 때문에 Birth trauma 나 Children abuse시에 원위부 골단의 분리가 발생하는 Salter-Harris type I 손상이 많으며, 유소아에서는 주관절의 과신전으로 인하여 주로 후내방의 골간단 골절편을 동반하는 Salter-Harris type II 손상이 많이 발생한다고 한다.

저자들의 경우 5예의 초진시 연령은 1년 7개월에서 4년 10개월까지로 평균 2년 9개월이었고, 5예 모두 Salter-Harris type II 손상이었다. 상완골 원위부 골단의 골절분리 임상소견은 Swelling, Deformity, Crepitus, 및 Instability등이며, 그러나 주관절 탈구는 Crepitus가 나타나지 않

며 보통 주관절은 Stiff하거나 Stable deformity 소견을 보인다. 또한 상완골 외과 골절은 보통 Swelling이 심하지 않으며 정도의 Instability를 보인다.

상완골 원위부 골단의 골절분리에서 나타나는 Crepitus는 소위 Muffled crepitus라 하며, 이것은 연골로 덮힌 부분 사이에서 움직일 때 나타나는 것으로 Poland는 골단분리의 중요한 소견이 된다고 하였다^{3,9)}.

소아에서는 상완골 원위부의 연골이 방사선 촬영시 보이지 않기 때문에 진단에 많은 어려움이 있다. 그러므로 주관절의 골화중심 출현시기에 대한 지식은 주관절부위의 손상을 진단하는데 필수불가결하다(Fig. 5)^{2,5,8,9)}.

방사선 소견상 주관절탈구는 상완소두와 요골두 사이의 정상적인 관계가 변화되며, 상완골 외과골절에서는 상완골과 전박부의 관계는 유지되나 상완소두와 요골두 사이 관계는 변화된다. 과상부골절에서는 상완골 과상부에 골절선을 확인할 수 있고, 반면에 상완골 원위부 골단의 골절분리에서는 상완골과의 관계는 변화되며, 골절부위에서 전위 정도에 따라 상완골과 전박부의 축에 변화를 초래한다(Fig. 6, 7).

Mizuno⁹⁾는 주관절 조영술을 실시하여 Extra-

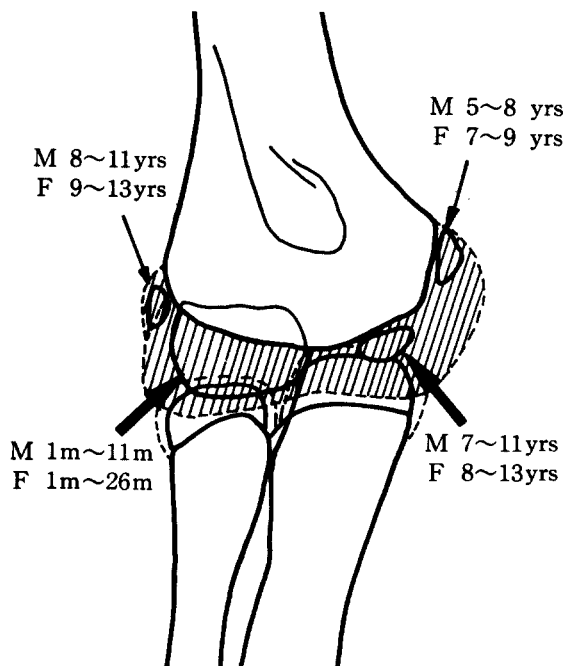


Fig. 5. The various secondary centers of ossification of the bones at the elbow. The numbers indicate the age(in months, years).

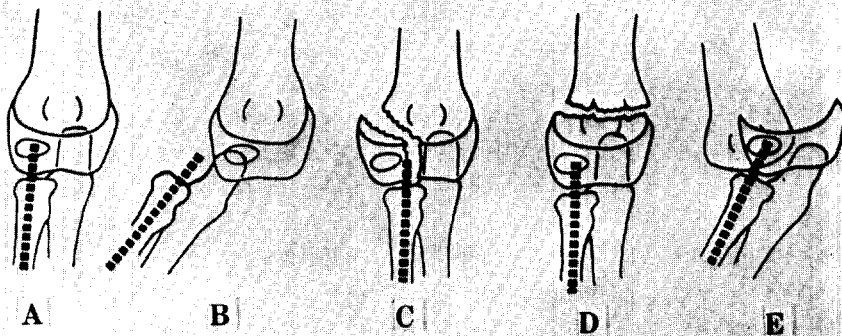


Fig. 6. Diagrams of the elbow : A. normal elbow ; B. dislocation of the elbow ; C. fracture of the lateral condyle ; D. supracondylar fracture ; E. fracture separation of the lower humeral epiphysis.

Fig. 7. Roentgenogram of fracture separation of the lower humeral epiphysis. Note the medial displacement of the capitellum, radius, ulna, and fracture of the ipsilateral radial shaft(Case 5, M, 1Y, 9M).

capsulr separation을 관찰하였고, T 또는 Y 형태의 과간골절은 없었다고 보고하였다.

신생아 및 영아에서는 Salter-Harris type I 골절분리가 잘 발생하기 때문에 특히 주관절 탈구와 감별진단을 요하며^{3,7,10,11,13)}, 유소아에서는 Salter-Harris type II의 골절이 많기 때문에 상완골 외과골절과 감별 진단을 요한다^{2,5,6,9)}.

치료는 도수정복 및 견인요법 후에 석고부목 고정 of 보존적 방법을 많은 저자들이 주장하고 있으며^{2,3,6,8,11,12)}, 골절부위의 심한 전위와 Partial healing이 된 경우에는 관혈적 정복 내교정술에 의해 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하는 저자들도 있다^{5,9,12)}.

DeLee, Holda^{2,5,6,9)}등에 의하면 전박부의 고

정 위치는 외측 골절편을 안정시키기 위해 회내 전위치로 고정하여 고정기간 동안 전위를 방지한다고 하였으며 저자들의 경우에도 전박부 고정 위치는 외내전상태로 하였다.

저자들의 경우 5예 전에서 보존적 치료를 실시하였는데, 3예는 전신마취하에 도수정복 후 장상지 석고부목 고정을 실시하였고, 1예는 동측의 상완골 및 무지의 근위지골 골절이 동반되어 장상지 석고부목 및 U형 석고부목 고정을 같이 실시하였다. 나머지 1예는 장상지 석고붕대 고정만을 시행하였다. 고정기간은 3내지 4주간으로, 평균 3.4주간 실시하였다.

소아 상완골 원위부골단의 골절분리에서 신경 손상 및 혈관손상이 동반된 예는 거의 보고되어 있지 않으며, 이러한 골절을 치료한 후 내반주 변형은 드문데 그 이유로는 골절부위의 단면적이 상완골 과상부 골절에서 보다 넓기 때문에 Rotation이나 Medial tilting이 적기 때문이라고 한다^{2,4,5,9,13)}.

저자들의 경우 1년이상 추시된 4예에서 건축에 비해 15°이상의 차이를 보이는 내반주 변형이 1예 있었고, 주관절의 굴곡구축 5°에서 굴곡 125°까지의 경미한 운동제한이 1예에서 관찰되었다.

결 론

1983년 9월부터 1987년 7월까지 고려대학교 의과대학 부속 구로병원 정형외과에 입원하여 치료한 소아 상완골 원위부골단의 골절분리 5예에

대하여 임상분석을 가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 5예 모두 남아이었으며, 초진시 연령은 1년 7개월에서 4년 10개월까지로 평균 연령은 2년 9개월이었다.

2. 골절 원인으로는 낙상이 3예 교통사고 1예, 및 피대손상 1예이었으며 환측은 우측이 1예, 좌측이 4예이었다.

3. 5예중 3예가 첫 진단시에 잘못 진단되었으며, 오진의 내용은 상완골 회과골절이 2예, 상완골 과상부골절이 1예이었다.

4. 동반손상은 피대손상 1예에서 동측의 상완골 간부골절과 무지의 근위지골 골절이 관찰되었다.

5. 치료는 3예에서 마취하에 도수정복 후 석고부목 고정을 실시하였고, 1예는 장상지 석고붕대 고정만을 시행하였다. 동반손상이 있는 1예는 장상지 석고부목 및 U형 석고부목 고정을 같이 시행하였다. 고정기간은 평균 3.4주간이었다.

6. 평균 22.3개월 추시된 4예에서 경도의 운동제한 1예, 20° 내반주변형을 1예에서 관찰하였다. 나머지 2예는 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Berman, J. and Weiner, D. : *Neonatal fracture separation of the distal humeral chondroepiphysis : A case report. Orthopaedics*, 3 : 1875, 1980.
- 2) DeLee, J., Wilkins, K., Roger, K. and Rockwood, C. : *Fracture separation of the distal humeral epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A : 46-51, 1980.
- 3) Downs, D.M. and Wirth, C.R. : *Fracture of the distal humeral chondroepiphysis in the neonate : A case report. COR*, 169 : 155-158, 1982.

- 4) D'Ambrosia, R.D. : *Supracondylar fracture of the humerus-prevention of cubitus varus. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A : 60-66, 1972.
- 5) Holda, M.E., Manoli, A. and LaMount, R. L. : *Epiphyseal separation of the distal end of the humerus with medial displacement. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A : 52-57, 1980.
- 6) Kaplan, S.S. and Reckling, F.W. : *Fracture separation of the lower humeral epiphysis with medial displacement. Review of the literature and Report of a case. J. Bone and Joint Surg.*, 53-A : 1105-1108, 1971.
- 7) Macafee, A.L. : *Infantile supracondylar fracture. J. Bone and Joint Surg.*, 49-B : 768-770, 1967.
- 8) Marmor, Leonard and Bechtol, C.O. : *Fracture separation of the lower humeral epiphysis : Report of a case. J. Bone and Joint Surg.*, 42-A : 333-336, 1960.
- 9) Mizuno, K. Hirohata, K. and Kashiwagi, D. : *Fracture separation of the distal humeral epiphysis in young children. Bone and Joint Surg.*, 61-A : 570-573, 1979.
- 10) Rang, Mercer : *Children's fracture. Philadelphia, J.B. Lippincott*, 1974.
- 11) Siffert, R.S. : *Displacement of the distal humeral epiphysis in the newborn infant. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A : 587-622, 1963.
- 12) Sutherland, D.H. and Wrobel, Lance. : *Displacement of the entire distal humeral epiphysis. In proceedings of the western Orthopaedic Association. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A : 206, 1974.
- 13) Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopaedics. Philadelphia, W.B. Saunders*, 1972.