

주관절부 골절후 속발된 각변형에 대한 상완골 과상부 절골술 치험례

인천기독병원 정형외과

강수일 · 이강현 · 박찬수 · 김명구 · 김명선

—Abstract—

The Supracondylar Osteotomy for the Angular Deformity Followed by a Fracture Around the Elbow

Soo Ill Kang, M.D., Kang, Hyun Lee, M.D., Chan Su Park, M.D.,
Myung Ku Kim, M.D. and Myung Seon Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, InChon Christian Hospital, Korea.

The fracture around the elbow is frequent in the children. The cubitus varus and cubitus valgus deformities are the common late complications of the elbow fracture. The reason of correction for these problem is not the elbow function, but the cosmetic problem or tardy ulnar nerve palsy.

We performed five supracondylar osteotomies that are modification of Milch osteotomy from Mar, 1988 to Jan, 1989 of which four cases were cubitus varus and one case was cubitus valgus at In Chon Christian Hospital.

The results were as follows:

1. The cubitus varus deformities were four cases and the cubitus valgus deformity was one.
2. The injuries were supracondylar fractures of the humerus for the cubitus varus and lateral condyle fracture of the humerus for the cubitus valgus.
3. The result was excellent by modified Milch osteotomy with derotation in the case of rotational deformity.
4. In adult, the bone healing was promoted by deepening the triangular shaped notch in the Milch osteotomy by widening the contact surface.

Key words : Supracondylar osteotomy, Cubitus varus and valgus.

서 론

주관절부 골절후 속발될수 있는 내반주 및 외반주 변형은 상완골 과상부 골절의 만기 합병증으로 발생하는 경우가 제일 많으며, 이외에 외측과 및 내측과 골절의 부정유합이나 불유합의 경우에도 발생할 수 있다.

이러한 각 변형의 경우 관절의 운동장애를 일으키는 경우는 흔치 않으나, 변형이 심한경우 외관상의 문제를 초래하며, 특히 외반주의 경우 척골 신경의 마비 증상도 동반할 수 있다.

이런 문제가 발생할 경우 상완골 과상부 절골술을 시행하여 주관절의 각변형을 교정할 수가 있다 (2,3,4,24).

저자들은 1988년 3월부터 1989년 1월까지 인천기독병원 정형외과에서 치험한 주관절부 골절후 속발된 내반주 4례, 외반주 1례에 대하여 Milch 절골술¹⁾을 변형한 상완골 과상부 절골술을 시행하여 비교적 양호한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 연령 및 성별 분포(Table 1)

수술 당시 연령은 11세 에서 27세로 평균 14.2세였으며, 10대에서 3례 20대에서 2례였고, 남자가 2례, 여자가 3례였다. 또한 손상기전은 5례 모두에서 out-stretched hand 였다.

Table 1. Clinical data.

case	sex	age	deformity	age at injury	mechanism of injury	initial fracture type	*carrying angle	
							preop.	postop.
1	M	11	C.valgus	6	fall down	lateral condyle	20	0
2	F	12	C.varus	3	fall down	supracondyle	-20	3
3	F	16	C.varus	10	fall down	supracondyle	-25	5
4	M	27	C.varus	19	fall down	supracondyle	-20	10
5	F	25	C.varus	7	slip down	supracondyle	-40	0

*Carrying angle : + valgus : - varus

2. 각 변형의 형태

내반주가 4례, 외반주가 1례로 내반주가 많았다.

각변형의 정도는 내반주의 경우 -20'에서 -40'로 평균 -26.3'였으며, 외반주 1례에서 20'를 보였다. 수술후 교정된 운반각은 0'에서 10'였으며 평균 3.6'였다. 운반각의 측정은 여러방법이 있으나 이중 외관상 나타나는 각도와 가장 유사한 Humeral-Elbow-Wrist angle로 측정하였다(Fig. 1).

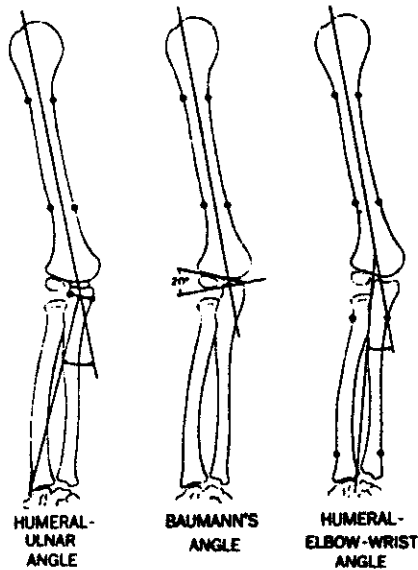


Fig. 1. The various methods of determining the carrying angle from the radiograph. The humeral-ulnar angle overestimates the angle because of the apparent curvature of the ulna. The humeral-elbow-wrist measurement is the closest to the clinical measurement.

3. 초기 골절의 분류

내반주 4례중 모두가 상완골 과상부 골절의 부정 유합으로 인한 합병증으로 발생하였고, 외반주 1례는 상완골 외과골절의 합병증으로 발생하였다.

4. 골절후 절골술 치료까지의 기간

5년에서 18년까지 평균 9년이었다.

5. 수술방법

수술전 각 변형의 정도를 알기 위해 주관절을 신전시키고 전완부를 회외전 시킨 위치에서 양측 주관절부의 전후방 방사선 촬영을 실시하고 운반각도(carrying angle)를 측정한다(Fig. 1).

복사용지(tracing paper)를 이용하여 변형된 주관절부의 형태를 복사한 후 반대 편 주관절부와 비교하여 교정하여 교정해야 할 각도를 결정한다.

다음 복사용지를 Milch씨 방법¹⁷⁾을 변형한 개방성 절골술(opening wedge osteotomy)의 모형으로 잘라 모양을 완성시킨다. 후방 도달법을 사용하여 미리 만들어 놓은 복사용지와 맞게 절골술을 시행하여 K-강선으로 고정하였다.

성장기를 지난 어른의 경우, 골유합을 촉진시키기 위하여 Milch 절골술¹⁷⁾시 만드는 notch를 깊게 삼각형으로 절골술을 시행함으로써 접촉면적을 넓혀주었다.

변형의 교정시 회전변형이 있는 경우 회전변형의 교정을 동시에 시행하였다. 수술시 척골신경의 긴장을 확인하였으나 절골로 인한 상완골의 단축으로 인하여 긴장은 없었으며 척골신경의 전방전위도 필요하지 않았다. 또한 수술후 척골신경 마비의 증상을 보인 예도 없었다.

수술후 석고붕대를 이용하여 외고정을 실시 하였으며, 이후 방사선 촬영상 골유합이 완료된 소견이 보이면, 석고고정을 제거하고 주관절부의 운동을 시작하였다.

6. 합병증

1례에서 수술부위의 피부염증이 발견됐으나 곧 해결되었다.

증례 보고

증례 1.

11세된 남자 환자로 6세때 철봉에서 떨어진 후 도수정복 및 석고붕대 고정한 바 있으며 내원 당시 상완골 외과골절 후 발생한 외반주 변형을 보이고 있으며, 운반각은 20°였다. 25°의 신전장애가 있었으며 신경증상은 없었다.

Milch 절골술¹⁷⁾ 및 원위골편의 회외전변형(external rotation)을 시행후 K-강선으로 고정한 예로, 운반각은 0°로 교정되었으며 수술후 2개월에 풍부한 가골형성을 보여 외측 K-강선 제거 후 능동적 운동을 시행하였다. 석고제거 후 주관절의 운동제한이 있었으나 물리치료와 함께 점진적인 회복을 보였다.

수술1년 후 추시결과 외관상 외반주 변형은 교정되었으며 주관절부 신전 및 굴곡의 운동제한도 교정되었다(Fig. 2).

증례 2.

12세된 여자 환자로 3세때 다락에서 떨어진후 접골원에서 석고붕대 고정한 바 있으며 내원 당시 상완골 과상부 골절후 발생한 내반주 변형을 보이고 있으며 운반각은 -20°였다. Milch 절골술¹⁷⁾ 및 원위골편의 회전변형(derotation)을 시행하였으며 수술후 운반각은 3°로 교정 되었으며 15°의 전방각변형(anterior angulation)을 보였다. 수술후 1년 6개월 방사선 소견에서 전방각변형이 소실되었으며, 사진상 내반주 변형은 소실되었고 신전 및 굴곡의 운동제한은 없었다(Fig. 3).

증례 5.

25세 여자 환자로 7세때 넘어진 후 타병원에서 도수 정복후 석고붕대 고정한 바 있으며 내원 당시 상완골 과상부 골절후 발생한 내반주 변형을 보였고 운반각은 -40°였다. 수술시 변형된 Milch 절골술 및 회전변형(derotation)을 시행하였으며 운반각은 0°로 교정되었다.

이 경우 운반각이 클수록 French 절골술¹⁸⁾시 상완

Fig. 2. Carrying angle was 20' initially on the left elbow, but it was corrected to 0' postoperatively.

Fig. 3. Carrying angle was 20' initially on the right elbow, but it was corrected to 3' postoperatively.

골 원위부의 외측 돌출이 심해지며, 상완골의 축과
전반부 축간의 간격이 넓어지나 Milch 절골술¹⁷⁾을
시행함으로써 축을 일직선상에 일치시킬 수 있었
고, 또한 성인의 경우 삼각형 모양으로 근위부의
골(notch)을 깊게 절골술을 시행하여 절골부위의
근위부와 원위부의 접촉면적을 넓혀 골유합이 용이
하도록 하였다(Fig. 4).

Fig. 4. Carrying angle was 40° initially on the left elbow, but it was corrected to 0° postoperatively.

결 과

상완골 과상부의 절골술에 대한 평가는 Oppenheim² 등의 판정기준(Table 2)에 따라 판정한 결과 우수(Excellent)가 4례, 양호(Good) 1례로 전례에서 양호(Good) 이상의 결과를 나타내었다.

수술한 전례의 환자는 외관상의 문제와 운동범위에 대해 만족해 하였다.

고 찰

주관절부의 골절손상은 성장기 아동에서 흔히 볼 수 있는 손상으로 이에 속발된 부정 유합이나

불유합으로 인하여 주관절부의 각 변형을 초래할 수 있다^{1,5,20,22}).

이러한 성장기 아동에서 주관절부 골절손상중 가장 많은 종류는 상완골의 과상부골절이며^{12,21,24}, 이로 인한 내반주 및 외반주 변형도 적지 않다. 내반주의 빈도는 9% - 58%로 다양하고, 원인으로 Stimson²³은 원위 골편의 각 형성(angulation)이라 했고, Siris²⁵, Holmberg¹⁸ 등은 내측성장 정지(medial growth arrest)가 원인이라 했고, Bakalim⁷, Palmar¹⁹ 등은 외측부의 성장 자극에 의한다고 했다.

Madsen¹⁵과 French¹¹ 등은 원위 골편의 내회전에 의한다고 주장했다. 같은 개념으로 Ashhurst⁶는 내반주는 내회전에 의해, 외반주는 외회전에 의한다

Table 2. Criteria for result of supracondylar osteotomy.

Result	*Carrying angle	**Range of motion	Complication
Excellent	Less than 5°	Less than 5°	No
Good	6°-10°	6°-10°	No
Poor	More than 10°	More than 10°	Yes

*Compare with contralateral side, **Compare with preop. range of motion

고 주장했고, D'Ambrosia⁹⁾는 Dunlop 전인은 하박부를 외회전시킴으로서 원위골편을 내반 경사(varus tilt) 시키기 때문에 하박부를 약간 회내전시키는 장치인 머리위 핀 전인(overhead pin traction)을 권장했다.

최근에 널리 수용된 개념은 Smith¹⁰⁾, Langenskiöld¹¹⁾, Dowd¹²⁾ 등이 주장한 원위골편의 내회전 또는 관상경사(coronal angulation)이다.

1962년에 Marion¹³⁾ 등은 관상경사(coronal tilt)의 기전을 원위골편이 수평회전 되어 관상경사가 생기는 경우가 가장 많으며, 이외에도 상완골 원위부의 내측주(medial supracondylar column)의 감입(impaction)과 골절부위에서 외측으로 개방(opening) 되어 발생된다고 설명했다.

한편, 상완골 외과골절후 발생한 외반주의 원인은 상완골소두 골단(capitellar epiphysis)의 조기폐쇄(premature closure)가 아니라 외과의 불유합과 함께 근위전위에 의한다고 설명되고 있다. 이에 대해 Milch¹⁷⁾는 치료방법으로 개방성설형 전이절골술(opening wedge displacement osteotomy)을 제시했다.

내반주나 외반주에서 운반각(carrying angle)은 성장함에 따라 더이상 진행되지 않는 것이 정설로 되어 있으나, 내회전 변형에 대해서 1984년 Bellemore¹⁸⁾ 등은 성장함에 따라 자연적으로 교정된다고 하였으나 이에 대해서는 많은 이견이 있다.

절골술의 시기에 대해서도 Siris¹⁹⁾는 성장이 완료된 이후에 시행하는 것이 좋다고 하였으나 최근에 Nassar¹⁶⁾나 Bellmore¹⁸⁾ 등은 골절치유 후 완전히 신전 되면 그때가 절골술의 적기라 하였으며, 우리나라에서도 석동⁴⁾, 박동²⁾도 15세 이전에 교정 절골술을 시행하는 것이 바람직하다고 하였다.

교정 절골술의 방법으로는 French 절골술⁷⁾, 내측 개방성 설형절골술(Medial opening wedge osteotomy), 회전변형을 병행한 경사 절골술(Oblique osteotomy with derotation), Milch 절골술¹⁷⁾ 등이 널리 사용된다.

Milch 절골술¹⁷⁾은 상완골 외과골절후 부정유합이나 불유합으로 발생한 외반주에서 시행되는 절골술로 단순한 개방성 설형절골술로 초래되는 상완골

원위부 내측부 돌출 및 상완골과 전박부의 축이 일치하지 않는 것을 교정할 수 있는 장점이 있다. 저자들은 5례에서 상완골 과상부절골술을 시행하였으며 이중 상완골 외과골절후 부정유합으로 인한 외반주가 1례, 과상부 골절후 발생한 내반주가 4례였으며 수술방법은 개방성 설형전이절골술(opening wedge displacement osteotomy)을 변형하여 시행하였으며, 회전변형이 심한 경우에는 회전변형(derotation)도 병행하였다.

결 론

저자들은 1988년 3월부터 1989년 1월까지 인천기독병원 정형외과에서 치험한 주관절부 골절후 속발된 5례의 내반주 및 외반주에 대하여 상완골 과상부 절골술을 실시하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 변형의 형태는 내반주가 4례, 외반주가 1례였다.
2. 각 변형을 초래한 원인으로는 내반주는 상완골 과상부골절후, 외반주는 상완골 외과 골절후 각각 발생하였다.
3. 절골술은 변형된 Milch 절골술과 회전변형이 있는 경우 derotation을 같이 시행하여 양호한 결과를 얻었다.
4. 성장기를 지난 어른의 경우, Milch 절골술시 만드는 골(notch)을 깊게 삼각형으로 절골술을 시행함으로써 접촉면적을 넓혀 골유합을 촉진시킬 수 있었다.

REFERENCES

1. 김익동, 이수영, 김봉택, 박병철, 최영옥, 박승준 : 소아 상완골 외과골절 치료후 Carrying Angle의 변화. 대한정형외과 학회지, 22-6 : 1257-1261, 1987.
2. 박병문, 권순원, 김성재, 김명구 : 주관절부 골절후 속발된 각변형에 대한 상완골 과상부 절골술. 대한정형외과 학회지, 22-2 : 399-404, 1987.
3. 박화현, 박흥근, 최 동 : 내반주 및 외반주에 대한 상완골 과상부 절골술. 대한정형외과 학회지, 17-6 : 1113-1120, 1982.

4. 석세일, 정상철, 김명호 : 내반주 및 외반주에 대한 상박관 파상부 절골술. 대한정형외과 학회지, 12-2 : 201-206, 1977.
5. 황건성, 이경태, 김태승, 김성준 : 소아 상완골 골절의 내·외반주 변형. 대한정형외과학회지, 24-5 : 1447-1455, 1989.
6. Ashhurst, A.P.C. : *An anatomical and surgical study of fractures of the lower end of the humerus.* Philadelphia, Lea and Febiger, 1920.
7. Bakalim, G., and Wilppula, E. : *Supracondylar humeral fractures in children.* Acta Orthop. Scand., 43 : 366-374, 1972.
8. Bellmore, M.C. Barrett, J.R., and Middleton, R.W.D., et al : *Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus.* J. Bone and Joint Surg., 66-B : 566-572, 1984.
9. D'Ambrosia, R.D : *Supracondylar fractures of the humerus-prevention of cubitus varus.* J. Bone and Joint Surg., 54-A : 60, 1972.
10. Dowd, G.S.E., and Hopcroft, P.W. : *Varus deformity in supracondylar fractures of the humerus in children.* Injury, 10 : 297-303, 1978.
11. French, P.R. : *Varus deformity of the humerus in children.* Lancet, 2 : 439-441, 1959.
12. Griffin, P.P : *Supracondylar fracture of the humerus.* Pediatr. Clin. North Am., 22 : 477-486, 1975.
13. Holmberg, L : *Fractures of distal end of humerus in children.* Acta Orthop Scand.(Supp. 102), 92 : 1, 1945.
14. Langensklöld, A., and Kivilasko, R : *Varus and valgus deformity of the elbow following supracondylar fracture.* Acta Orthop. Scand., 38 : 313-320, 1967.
15. Madsen, E : *Supracondylar fracture of the humerus in Children.* J. Bone and Joint Surg., 37-B : 241-245, 1955.
16. Marion, J. LaGrange, J. Faysse, R., and Igault, P. : *Les fractures de l'extremite inferieure de l'humérus chez l'enfant.* Rev. Chir. Orthop., 48 : 337-413, 1962.
17. Milch, H : *Treatment of humeral cubitus valgus.* Clin. Orthop., 6 : 120, 1955.
18. Nassar, A : *Correction of varus deformity following supracondylar fracture of the humerus.* J. Bone and Joint Surg., 57-B : 572-573, 1975.
19. Palmar, E.E., Neimann, K.M.W., and Vesely, D., et al : *Supracondylar fractures of the humerus in children.* J. Bone and Joint Surg., 60A : 653-656, 1978.
20. Ramond, T. Morrissy, and Kaye, E. Wilkins : *Deformity following distal humeral fracture in childhood.* J. Bone and Joint Surg., 66-A : 557-562, 1984.
21. Siris, I.E : *Supracondylar fracture of humerus-analysis of 330 cases.* Surg, Gynecol. Obstet., 68 : 201-222, 1939.
22. Smith, L : *Deformity following supracondylar fractures of the humerus.* J. Bone and Joint Surg., 42-A : 235-252, 1960.
23. Stimson, L.A. : *A practical treatment on fractures and dislocations.* Philadelphia, Lea Brothers and Co., 1900
24. William, L. Oppenheim, Timothy, J. Clader, and Chadwick, Smith et al : *Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity.* Clin. Orthop., 188 : 34-39, 1984.