

금속판을 이용한 성인 내반주 변형의 상과 절골술

인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과학교실

윤현기 · 서승석 · 이영구

— Abstract —

Supracondylar Osteotomy for Cubitus Varus Deformity by Using Plate in Adults

Hyun Ki Yoon, M.D., Sung Seok Soe, M.D., Young Ku Lee, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Inje University,
Pusan Paik Hospital, Korea*

Cubitus varus deformity is the most common complication of supracondylar fractures of the humerus in children.

For the correction of this deformity, three basic types of osteotomies were known. Among them, the lateral closing wedge osteotomy is the easiest, safest and the most stable method. After osteotomy, the methods of fixation are plate fixation, crossed kirschner wires, staple, and French techniques.

Between 1987 and 1991, 15 corrective supracondylar osteotomy of the humerus in adults were performed at department of orthopaedic surgery Inje University, Paik hospital Pusan, Korea.

All were fixed with plate and screws.

From this small series of retrospective study, the authors concluded that plate fixation is good method for the prevention of complication after osteotomy and results are satisfactory.

Key Words : Cubitus varus deformity, Supracondylar osteotomy, Plate fixation

I. 서 론

내반주 변형은 소아상완골 과상부 골절의 합병증으로 인한 경우가 가장 많으며 대부분 미용적 목적과 관절기능제한, 강직, 동통등의 원인으로 수술받게 된다.

절골술후 금속판고정, 교차 K강선 고정, 꺾쇠, 나

사못 및 강선 등의 고정 방법이 있으며 각각의 내고정 방법에 따라 여러가지 경험의 주장되고 있으며 소아의 경우 K-강선, Steimann핀, screw와 wire 등의 간단한 내고정 만으로 좋은 결과를 기대할 수 있으나 성인의 경우 절골술 후 골유합을 성취하고 술 후 관절 강직을 막기 위한 조기 관절운동을 위해서는 금속판을 이용한 견고한 고정이 필요하다.

이제 저자들은 인제의과 대학교 부속 부산 백병원

에서 1987년 1월에서 1991년 2월까지 내반주 변형을 보이는 16세 이상의 환자에 있어 절골술후 금속판 고정술 시행받은 15례의 치료 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1. 연령 및 성별분포

수술 당시 15례의 환자중 남자가 11례, 여자가 4례였으며 연령분포는 16세에서 28세 평균 24.6세였으며 16-20세 사이가 총 7례(46.6%)로 가장 많은 비율을 차지했으며 추시 기간은 평균 술후 2.5년이었고, 골성장판은 전례에 있어서 폐쇄된 상태였다(Table 1).

Table 1. Age & sex distribution

Age (yrs)	No. of patient		Total(%)
	Male	Female	
16-20	5	2	7(46.6)
21-25	1	2	3(20)
26-30	5	0	5(33.3)
Total (%)	11(73.3)	4(26.6)	15(100)

2. 원인 및 수술까지의 기간

내반주의 원인은 과상골절이 13례 외과골절이 2례였으며 모두 10세이전에 수상하였다. 수상후 수술까지의 기간은 11-15년 사이가 6례(40%)로 가장 많았다(Table 2).

Table 2. Interval from injury to operation

Duration	No. of Pts(%)
Under 10yrs	2(13.3)
11-15	6(40)
16-20	3(20)
21-25	4(26.7)
Total	15(100)

3. 수술방법 및 술전 내반의 정도

술전 환측 및 건측의 주관절을 완전히 신전하고 회외전한 상태에서 상완골의 장측과 완관절이 나오게 한 다음 운반각을 측정하였으며 운반각은 임상적

측정과 가장 근접하는 Humeral-Elbow-Wrist(HEW) 각도로써 측정하였으며¹⁾, tracing상 교정각도는 건측의 운반각으로 교정함을 원칙으로 하였다.

수술시 전예에서 후외측 도달법으로 T형 plate로 사용하여 견고히 고정하고 3주 석고고정 후 4주째부터 관절운동을 실시하였다.

술전 HEW 각도는 평균 23.6도, 최고 35도, 최소 10도 내반을 보였다(Table 3).

내반의 정도는 21-30도를 나타내는 경우가 8예(53.3%)로 가장 많았으며 30도 이상의 내반을 나타내는 경우도 1예 있었다(Table 4).

Table 3. Pre-operative HEW angle (degree)

HEW angle	Affected site	Normal site	Difference
Average	-23.6	+13.4	37
Maximum	-35	+15	50
Minimum	-10	+10	20
+ : Valgus - : Varus			

Table 4. Carrying angle in varus deformity

Carrying angle (degree)	No. of Pt (%)
0 ~ (-10)	2(13.4)
(-11) ~ (-20)	4(26.7)
(-21) ~ (-30)	8(53.3)
Over (-30)	1(6.6)
Total	15(100)

III. 결 과

결과 판정은 Oppenheim등¹³⁾의 판정 분류를 이용하였으며(Table 5), 최종결과는 우수 2예, 양호 10예, 불량 3예였다(Table 8).

Table 5. Criteria for result (oppenheim et al)

Result	Difference in Carrying angle	Loss of ROM Complication
Excellent	less than 5°	less than 5°(-)
Good	valgus position	less than 10°(-)
Poor	residual varus	more than 10°(+)

1: compared with contralateral side

2: compared with preoperative ROM

술후 운반각 및 관절 운동범위 소실

술후 평균 운반각은 16.3도 외반화 시켰으며 최종 추시시 14.5도 외반을 보였으며(Table 6), 술후 관절 운동범위의 소실은 평균 8.5도였다(Table 7).

교정절골술후 불완전한 내고정으로 인해 교정각도가 감소하여 내반주 변형이 재발된 예는 1예도 없었으며 전체적인 결과는 우수 2예(13.3%) 양호 10례(66.6%), 불량 3례(20.1%)였다.

불량의 결과를 나타낸 3예는 각각 척골 신경마비 1례, 굴곡구축의 증가 1례, 요골신경 마비 1례였다.

척골 신경마비 1례에 대해서는 수술 다음날 척골 신경 전방 전위술을 실시하여 6개월후 완전회복을, 요골 신경 마비는 긴장성 손상으로 생각되었는바 4개월 후 자연 회복되었다.

추시중 금속 피로골절은 1례도 없었다.

Table 6. Postoperative carrying angle

Carrying angle (degree)	No. of patients
5-10	1
11-15	6
16-20	7
21-25	1
Total	15

* Average carrying angle: 16.3 degrees valgus.

Table 7. Postoperative loss of ROM

ROM loss (degree)	No. of Pt
0-5	3
6-10	11
>10	2
Total	15

* Average loss of ROM: 8.5 degrees

Table 8. Overall Results

Result	No. of Pt (%)
Excellent	2(13.3)
Good	10(66.6)
Poor	3(20.1)
Total	15(100)

IV. 증례 보고

증례 1

19세 여자로 7세때 좌측 주관절부 골절에 대해 석고고정 받았었으며 술전 운반각은 건측 7도 외반 환측 30도 내반, 주관절 관절 운동범위는 굴곡구축 30도에서 130도 굴곡운동을 나타내었으며 절골술 후 3주간 석고고정후 4주째부터 능동적 관절운동을 실시한 후 14개월째 금속판 제거술 실시받고 10도외반 주관절 운동 범위 변화없이 우수한 결과를 얻었다(Fig. 1-A, B, C).

증례 2

20세 남자로 5세때 낙상 사고로 좌측 내반주 변형 생겼으며 술전 운반각은 건측 외반 15도 환측 내반 30도 주관절 굴곡구축 20도 후속굴곡 120도를 나타내었으며 절골술과 금속판 내고정 후 조기 관절 운동 실시하였으며 술후 1년째 금속판 제거술 후 외반 20도의 운반각과 관절 운동범위 20도 130도 굴곡을 나타내어 우수한 결과를 얻었다(Fig. 2-A, B, C).

V. 고 찰

내반주 변형은 소아 상완골 과상부 골절의 흔한 합병증으로 그 발생율은 9-57%^{10,12)}로 보고되고 있다. 내반주 변형의 원인은 성장판 장애가 아니라 부정유합에 의한 것이라 여겨지며¹⁶⁾ 원위골편의 medial tilt와 동반된 회전변형에 의한 2차적인 변형이라고 주장되고 있다¹⁰⁾. 그러므로 내반주 변형은 성장에 따라 교정되거나 악화되는 것이 아니라는 입증되었다¹³⁾.

운반각의 측정은 여러가지가 있으나 주관절은 신전하고 회외전한 상태에서 방사선학적 촬영을 하여 상완골과 전완부의 중심축을 연결한 humeral-elbow-wrist angle(H-E-W)이 실제 운반각과 가장 일치하고 정확하다고 하였다¹³⁾. 운반각은 사람 개인마다 서로 다르며 신생아 시기에 완성되어 정상조건에서는 일생동안 변하지 않는다고 하였으며 윤⁴⁾은 남자가 평균 10.9도 여자가 13.1도라고 하였고, Aebi는 남자가 평균 6.5도(0-14도의 범위) 여자가 평균 13

Fig. 1-A. A 30-degree varus deformity with underdevelopment of medial condyle.
B. Immediate post operative films show that deformity was corrected to 15 degrees of valgus in AP film & clear visible space between olecranon & humeral condyle.
C. Bony union and no residual was 30 degree varus deformity.

Fig. 2-A. Preoperation carrying angle was 30 degree varus deformity.
B. Postoperative carrying angle was 20 degree valgus.
C. 20 degree of cubitus valgus was maintained in postoperation 14 mos later.

도(4-20도의 범위)로 여자에서 더욱 크다고 하였다⁹⁾.

절골술의 시기에 대해서는 Siris¹⁵⁾는 절골술 후 성장촉진으로 인한 변형의 재발 가능성이 있으므로 성장완료시까지 수술을 기다려야 한다고 하였으나, Oppenheim등¹³⁾ 박동¹⁾, 석동³⁾은 변형의 원인 부정유합이므로 나이가 어릴수록 내고정이 쉽고 불유합이 빠르며 술후 주관절 강직 및 신경마비 증상이 적기 때문에 조기수술이 바람직하다고 하였다.

절골술의 방법은 여러가지가 있으나 외측 폐쇄성 설형 절골술은 수기가 간단하고 내측피질을 경첩으로 보존해 안정성을 얻을 수 있고 간편해 가장 많이 사용되어 왔고 저자들도 전예에서 이 방법을 사용하였다. 뼈기의 양은 내반주 변형의 각도와 정상측 윤반각을 합한 크기 이어야 하며, 금속판고정에 기술적 어려움과 술후 외과의 돌출로 인한 미용적 결함의 문제가 있다¹⁷⁾.

이러한 문제에 대해 King과 Secor⁹⁾는 골이식과 외고정기를 이용한 내측 개방성 설형 절골술을, Lappattarakasem와 Mahaisavariya¹¹⁾는 5각 절골술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였으며, Wilkins¹⁷⁾는 상완골 외과 돌출은 시간이 지남에 따라 어느 정도의 성이 일어나 최종 결과는 보통 허용될 정도라 하였다.

절골술후 고정 방법에 대해서는 K-강선, Steimann pin, 나사못, 나사못과 K 강선, 금속판, staple, 외고정이 등이 있으나 문등⁸⁾은 Carlson과 Rosman⁶⁾의 방법으로 외측 폐쇄 절골술후 7세이하의 예에서는 French⁸⁾ 방법으로 내고 정하여 절골부의 안정성을, 7세이상에서는 금속판으로 내고정하여 안정성을 얻어 변형의 재발은 한예도 없었다고 보고하였으며, 성인에 있어서는 Oppenheim등¹³⁾은 금속판 고정정이 필요하다 하였고, 저자들도 관절 강직을 막기 위한 조기관절 운동을 위해서는 언급된 방법중 금속판 고정이 필수적이라 생각하여 금속판 고정을 실시하였으며 최종 결과는 80%에서 만족할 만한 결과를 얻었다.

절골술 후 외고정에 대해 Wilson¹⁸⁾은 주관절을 신전시킨 상태에서 고정할 것을 주장하였으며, Rang¹⁶⁾도 주관절을 신전시키면서 전완부를 화외전 상태로 고정할 것을 주장하면서 술후 내반변형은 주관절을 굴곡시킨 상태로 고정하기 때문이라 하였으나, 저자들은 전예에 있어서 주관절을 90도 굴곡 전완부 중

립위치로 3주간 고정 후 능동적 관절운동을 실시한 결과 내반 변형의 재발은 1례도 보이지 않은 점으로 미루어 내반주 재발은 견고한 내고정이 가장 중요한 요소로 생각되었다.

술후 합병증은 De Rosa와 Graziano⁷⁾에 의하면 내반의 재발, 신경손상, 관절강직, 반흔형성 감염 등이 있으며 저자들의 경우에는 척골신경마비 1예, 요골 신경 마비 1례 및 굴곡구축의 증가 1례를 험하였는바 척골 신경마비에 대해서는 술후 다음날 척골 신경 전방 이동술을 실시하여 6개월후 완전회복을 요골 신경마비는 수술시 긴장성 손상으로 생각되었는바 4개월후 자연회복되었다.

Ⅶ. 요 약

저자들은 1987년 1월부터 1991년 2월까지 인제대학교 부속 부산 백병원 정형외과에서 내반주 변형을 가진 16세 이상에서 상과 절골술 및 금속판 고정을 실시한 15례를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 술후 평균 윤반각은 내반 23.6도, 최종 추시판찰시 술후 평균 윤반각은 외반 14.5도였으며 평균 관절 운동범위의 소실은 8.5도였다.
2. Oppenheim에 의한 임상적 결과는 우수 2례, 양호 10례—불량 3례였다.
3. 성인에 있어서 내반주 변형의 절골술 후 견고한 금속판 고정은 교정각도 상실의 방지, 조기 관절 운동의 가능, 변형교정의 우수한 효과 등의 장점을 가진 좋은 방법이라 생각된다.

REFERENCES

- 1) 문명상, 옥인영, 공준택: 내반주 변형에 대한 상완골 절골술. 대한정형외과 학회지 26: 1820-1824, 1991.
- 2) 박병문, 권순원, 김성재, 김명구: 주관절부 골절후 상완골 상부 절골술. 속발된 각 변형에 대한 상완골 상부 절골술. 대한정형외과 학회지, 22: 399-404, 1987.
- 3) 석세일, 성상철, 김명호: 내반주 및 외반주에 대한 상완골 과상부 절골술. 대한정형외과 학회지, 12: 201-205, 1977.
- 4) 윤경현: 한국인의 정상 주관절부 carrying angle의 통계적 관찰. 대한정형외과 학회지, 5: 263-266,

- 1963.
- 5) Aebi, H.: *Der Ellbogen winkel, seine Beziehungln zu Geschlect, Korperbay and Huftbreite. Acta Anat.*, 3 : 228, 1947. (Quoted from Tachdjian, M.D. : *Pediatric Orthopedics. Vol. 4 2nd ed. PP3079, Philadelphia, W.B. Saunder, 1990.*)
 - 6) Carlson, C.S. and Rosman, M.A. : *Technique for cubitus varus : A new and simple technique for correction, J. Pediatric Orthop.* 2 : 199-201, 1982.
 - 7) De Rosa, G.P. and Graziano, G.P. : *A new osteotomy for cubitus varus. Clin. Orthop.*, 236 : 160-165, 1988.
 - 8) French, P.R. : *Varus deformity of the elbow following supracondylar fractures of the elbow in children, Lancet.* 2 : 439-441, 1959.
 - 9) King, D. and Secor, C. : *Bow elbow (cubitus varus). J. Bone and Joint Surg.*, 33A : 572-576, 1951.
 - 10) Labelle, H. and bunnell, W.P. : *Cubitus varus deformith follwoing supracondylar fractures of the humerus in children. J. Pediatr. Orthop.* 2 : 593-546, 1982.
 - 11) Laupattarakasem, W. and Mahaisavariya, B. : *Pentalateral osteotomy for cubitus varus. J. Bone and Joint Surg.*, 77-B : 667-670, 1989.
 - 12) Mann, T.S. : *Prognosis in supracondylar fractures. J. Bone and Joint Surg.* 45-B : 516, 1963.
 - 13) Oppenheim, W.L., Clader, T.T., Smith, C. and Bayer, M. : *Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity. Clin. Orthop.* 188 : PP34-PP39, 1984.
 - 14) Rang, M. : *Children's Fractures.*, 2nd Ed. pp. 152-196. J.B. Lipincott Co., Philadelphia and Toronto, 1983.
 - 15) Siris, I.E. : *Supracondylar fracture of the humerus. an anaysis of 330 cases. Surg. Gynec. and Obstet.*, 68 : 201-222, 1939.
 - 16) Tachdjian, M.O. : *Pediatric Orthopedics. Vol. 4. 2nd ed. pp. 3079-3080, Philadelphia, W.B. Saunders, 1990.*
 - 17) Wilkins, K.E. : *Residuals of elbow trauma in children. Orthop. Clin. N. Am.*, Vol. 21, No. 2 : April, pp. 291-303, 1990.
 - 18) Wilson, J.H. : *Watson-Jones Fracture and joint injuries. 6th Ed. pp. 572-582, Churchill Livingstone Co., Edinburgh London Melbourne and New York, 1982.*