

## 소아의 요골 경부 전위성 골절

한림대학교 강남성심병원 정형외과학교실

정영기 · 송백용 · 정병은

— Abstract —

### Displaced Fractures of the Neck of the Radius in Children

Yung Khee Chung, M.D., Baek Yong Song, M.D.\*, Byun Eun Chung, M.D

*Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital, School of Medicine,  
Hallym University, Seoul, Korea.*

Fractures of the proximal end of the radius in children are uncommon but not rare injuries, and comprise 5 to 10% of fractures of the elbow in children. Fractures through the articular surface of the radial head are rare in children and in 90% cases, the site being either through the physis with a metaphyseal fragment (Salter-Harris type II) or through the neck.

Most authors agree in treatment principle with the approach of O'Brien and of Judet et al.

In ten children with fractures of the radial neck, and with a minimum follow-up 1 year, the result was satisfactory if treatment was initiated early and adequately and open reduction with transarticular fixation usually gave mild limitation of forearm rotation. When the reduced position by Patterson or Kaufman maneuver was not acceptable, the percutaneous leverage method was available.

**Key Words** : Children, Radial Neck, Fracture

### 서 론

소아의 주관절 주위 모든 골절중 5-10%는 요골두와 경부에 발생하며 골절선은 요골두의 관절면에는 거의 발생하지 않고 90%에서 골단판이나 경부를 포함한다.

치료는 대부분의 저자들이 O'Brien<sup>1)</sup>이나 Jubet<sup>2)</sup>의

치료원칙을 따르고 있으며 도수정복에는 여러가지 방법이 있다.

저자들은 1986년 이후 본원에서 치료하여 1년이상 추시가 가능하였던 요골경부 전위성 골절 환자 10례에 대한 치료 방법과 결과를 분석 보고하고자 한다.

### 연구대상 및 방법

총 10례중 남자가 7례, 여자가 3례였으며 연령 범위는 6세에서 12세였다. 도수 및 수술적 정복은 전신 마취하에서 5일 이내에 시행하였다. 도수정복을

\*본 논문의 요지는 1990년 제 34차 추계 학술대회에서 구연 되었음.

한 6례는 Patterson<sup>16)</sup>이나 Kaufman<sup>8)</sup>의 방법을 먼저 시도하고 실패했을 경우 Pesudo<sup>17)</sup>의 leverage method를 사용하였으며 주관절 90°, 전완 회내위에서 장상지 석고붕대로 골유합이 이루어 질때까지 고정하였다. 수술적 정복을 한 4례는 K 강선으로 transarticular fixation하고 주관절 90°, 전완 중립위에서 장상지 석고 붕대로 고정하였으며 3주후에 K 강선을 제거하고 3-5주간 더 장상지 석고 붕대로 고정하였다.

종축 주관절에 동반 손상으로는 내상과 골절 1례, 주두 골절 2례가 있었다(Table 1).

치료 결과의 판정은 Tibone과 Stoltz<sup>22)</sup>의 판정기준으로 동통, 운동범위, carrying angle의 변화에 따라 Table 2와 같은 기준에 따라 Excellent, Good, Fair, Poor로 판정하였다.

## 결 과

동통을 호소하는 환자는 없었으며 운동제한이 있었던 5례중 4례는 수술적 정복을 한 경우에 즉, 수술

적 정복을 한 경우에는 어느 정도의 회전 운동제한이 있었고 K-강선이 부러진 경우는 없었다.

도수 정복을 한 6례중 3례는 Patterson이나 Kaufman 등의 방법으로 정복이 되었으나 나머지 3례는 이러한 방법으로 정복이 불가능하여 percutaneous leverage method로 정복하였다.

방사선 소견상 3례에서 요골 경부가 비후되어 있으며 도수정복한 1례에서 요골 근위 골단판의 조기 유합으로 인해 carrying angle이 건축에 비해 15°증가하였다.

5일 이내에 조기 치료한 결과는 5례가 Excellent, 3례가 Good, 2례가 Fair로 대체로 만족스러웠다 (Table 3).

## 증례 보고

### 증례 1

10세 남아로 자전거에서 떨어져 좌측 요골 경부 골절상과 70° angulation, 60% 외측전위가 있어(Fig.

**Table 1.** Clinical and radiographical features and treatments

Patient No. Sex/Age	Tilt	Lateral displacement	Associated injuries to same elbow	Treatment
1/M/12	60°	50%		C/R
2/M/10	70°	60%	Medial epicondyle Avulsed	C/R
3/M/ 9	70°	100%		O/R
4/F/12	40°	G.S.Fx.		C/R failed, O/R
5/M/ 9	60°	70%	Olecranon Fx.	O/R
6/M/10	50°	50%		C/R
7/F/ 7	40°	30%	Olecranon Fx.	C/F
8/M/ 6	70°	50%		O/R
9/F/ 8	50°	40%		C/F
10/M/11	30°	20%		C/F

G.S.=Green stick

**Table 2.** Criteria of results

	Pain	Limitation of Motion (flexion-extension or pronation-supination)	Carrying Angle
Excellent	-	Normal	Normal
Good	Insignificant	<20°	<10°
Fair	Insignificant	>20°	>10°
Poor		Required further surgery	

J.E. Tibone & Melvine Stoltz (JBJS Vol. 63-A, No.1. 100-106, 1981)

**Table 3. Results**

Patient No.	Clinical	Radiological	
1	Normal		Excellent
2	Lost 10° of supination	Premature closure 15° cubitus valgus	Fair
3	Lost 10° of pronation	Radial neck enlarged	Good
4	Lost 20° of pronation	Radial neck enlarged	Good
5	Lost 15° each of pronation & supination	Radial neck enlarged	Fair
6	Normal		Excellent
7	Normal		Excellent
8	Lost 20° of supination		Good
9	Normal		Excellent
10	Normal		Excellent

1)전신 마취하여 Patterson maneuver를 시행하였으나 실패하여 percutaneous leverage method로 정복하였다. 술후 18개월 된 방사선상 요골 근위부 골단판의 조기유합으로 carrying angle이 건측보다 15°증가하여 외빈주 변형이 보이고 동반손상으로 내상과 골절도 관찰할 수 있으며 10°정도 회외전 운동제한이

있었다(Fig. 2).

**증례 2**

10세 남아로 의자에서 떨어져 우측 요골 경부 골

**Fig. 1.** A 10-year-old boy with a fracture of the radial neck angulated 70° and displaced 60%

**Fig. 2.** Radiograph taken 18 months later after injury shows premature closure of the radial growth plate, increased cu-bitus valgus, avulsed medial epicondylar apophysis.

절상과 50° angulation, 50% 외측전위가 있어(Fig. 3) 전신 마취하에 Patterson maneuver로 두수정복하였으나 residual tilt는 25°였다(Fig. 4). 술후 14개월 된 방사선상 주관절은 정상이었다(Fig. 5).

### 증례 3

9세 남아로 자전거에서 떨어져 좌측 주두골절 및 좌측 요골 경부 골절상을 입었다. 60° angulation, 70% 외측 전위가 있어(Fig. 6). 전신마취하에 도수정복을 시도하였으나 실패후 수술적 정복을 하였다(Fig. 7-A, B). 술후 6개월된 방사선상 요골 경부의 비후를 볼 수 있다(Fig. 8).

## 고 찰

발생기전<sup>2,4,22,23</sup>은 전완 회외전, 주관절 신전 상태에서 Outstretched hand로 추락하는 경우가 대부분이며 동반 손상<sup>5,6,12,21</sup>으로는 요골측으로 Compression force, 척골측으로 distraction force가 생겨 내상과

Fig. 4. The residual tilt after Patterson maneuver was 25°

Fig. 3. A 10-year-old boy with a fracture of the radial neck angulated 50° and displaced 50%

Fig. 5. Radiograph taken 14month, later after injury shows normal elbow appearance.

**Fig. 6.** A-P radiograph of the elbow of a 9-year-old boy shows an olecranon fracture. The radial head is 70% displaced and angulated at 60°.

**Fig. 8.** Lateral radiograph taken 6 months later shows an enlarged radial neck.

**Fig. 7-A, B.** Postoperative reduction of the radius with the elbow in plaster shows a Kirshner wire passing through the capitellum into the radius.

골절, 내측 인대 파열, 주두골절 등이 발생할 수 있다(Fig. 9).

치료는 저자<sup>6,7,14,15,23</sup>들마다 이견이 있어 최고 45°까지 angulation을 허용하나<sup>23</sup> 대부분이 O'Brien<sup>14</sup>이나 Judet<sup>7</sup>의 치료 원칙을 따르고 있다. O'Brien<sup>14</sup>은 30° 이하의 angulation은 단순고정으로 치료하고 30°-60°는 도수 정복을 시도후 30°이하로 정복이 되지 않으면 수술적 정복을 하며, 60°이상 될 경우는 수술적 정복을 한다고 하며 Judet<sup>7</sup>은 angulation뿐만 아니라 외측 전위를 첨가하여 골간단 두께의 50%이하 전위, 30°이하의 angulation시에는 도수정복으로, 50% 전위, 30°-60°시에는 도수정복이 안되면 수술적 정복으로 완전 전위, 60°이상이면 수술적 정복으로 치료한다고 하였다.

도수정복 방법으로 Patterson<sup>16</sup>은 전완을 회외전 상태에서 견인하면서 varus force와 함께 요골두에 직접 외력을 가하며 정복하였고(Fig. 10), Keon-Cohen<sup>9</sup>과 Kaufman등<sup>8</sup>은 Feray가 먼저 사용하였던 percutaneous leverage method 즉, image intensifier 하에 K 강선을 이용하여 먼저 요골두를 disimpact시키고 다음에 요골두를 해부학적 위치로 밀어 넣는 leverage method로 좋은 결과를 발표하였다(Fig. 12).

수술적 정복시에 Boyd, 외측, 후외측 도달법이 있으며 Jones와 Eash<sup>6</sup>는 신경손상을 피하기 위해 posterior interosseous nerve를 노출시키는게 좋다고 하였으나 Fowles와 Kassab<sup>2</sup>는 외측 도달법이 짧기 때문에 별 문제가 없어 널리 사용된다고 하였다. 저자<sup>10,11,21</sup>들에 따라 후외측 도달법을 선호한 경우도 있으나 저자들은 Boyd나 후외측 도달법을 사용하였다. 그리고 수술적 정복한 4례에서 annular ligament의 손상은 발견할 수 없었다.

석고붕대 고정시에 저자<sup>1,3,5,17</sup>들 간에 이견이 있어 고정위치는 주관절 90°에서 전완 회내전, 회외전, 중립위등이 있으나 저자들은 도수정복시에는 주관절

**Fig. 9.** Diagram to show the mechanism of fracture of the head of the radius. The compression force on the radial side and the associated traction lesions on the the ulnar aspect are indicated: A-avulsion of the medial epicondylar apophysis, B-rupture of the medial collateral ligament, or C-fracture of the olecranon or upper ulna of abduction type.

**Fig. 10.** Diagram to show Patterson's manipulative technique.

90°, 전완 회내전, 수술적 정복시에는 주관절 90°, 전완 중립위에서 고정하였다.

수술적 정복시에 대부분의 저자<sup>6, 7, 10, 14, 21)</sup>들은 내고정이 필요하다고 하였고 그렇지 않다고 생각하는 저자<sup>12, 13, 15, 19)</sup>들도 있으나 저자들은 전자의 의견에 동의하며 transarticular fixation한 후 3주에 제거하여<sup>20)</sup> K 강선이 부러진 경우는 없었다.

Tibone과 Stolz<sup>22)</sup>에 의하면 10세 이상, 3mm 이상의 전위, 30°이상의 angulation, 치료가 지연된 경우는 예후가 나쁘다고 하였으며 Newman<sup>13)</sup>은 5일후에 골절을 정복하였을때와 정복후에도 2mm 이상 전위가 남은 경우에는 좋은 결과를 얻을 수 없다고 하였다. Wede와 Robertson<sup>24)</sup>은 손상 자체가 심한 경우와 수술적 정복시에는 좋은 결과를 얻지 못하므로 가능하면 도수정복으로 치료하고 transarticular fixation은 피하는 게 좋다고 하였고, O'Brien<sup>14)</sup>은 수술적 정복을 지연된 상태에서 하지 말아야 한다고 하였다.

함병중<sup>4, 6, 7, 13, 14, 16, 19)</sup>으로는 운동제한, 조기유합으로 인한 외변주 변형, 요골 경부 비후, 불유합, 부정유합, 무혈성 괴사등이 있을 수 있으나 요골두의 혈액 공급은 골절선보다 근위부로 들어가기 때문에 무혈성 괴사는 드물다고 하였으며<sup>7, 16)</sup>, 요골 경부 비후는 임상적으로 의미가 없다고 하였다<sup>23)</sup>.

## 요 약

1986년 이후 본원에서 치료하였던 10례의 소아 요골경부 전위성 골절 환자를 1년 이상 추시한 결과, 5일 이내의 조기 정복으로 만족할 만한 결과를 얻었고 회전 운동제한을 보였던 5례중 4례는 수술적 정복을 한 경우에 나타났으며 도수정복시에 Patterson이나 Kaufman등의 방법이 실패하였을 경우 percutaneous leverage method가 효과가 있는 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Campbell, W.D.: *Operative Orthopaedics. 7th Ed. pp. 1855-1860, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.*
2. Fowles, J.V. and Kassab, M.T.: *Observations Concerning Radial Neck Fractures in Children. J. Pediatr. Orthop., 6: 51-57, 1986.*

Fig. 11. Pressure is applied over the radial head while the patient's forearm is held in maximum supination with the elbow 90° flexed. The forearm is then slowly pronated.

Fig. 12. Diagram showing leverage method under roentgenographic control. First (1), the head is disimpacted. Next (2), the head is pushed into anatomical position.

3. Goldenberg, R.R.: *Closed Manipulation for the Resolution of Fracture of the Neck of the Radius in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 27 : 276-273, 1945.
4. Henrikson, B.: *Isolated Fractures of the Proximal End of the Radius in Children. Acta Orthop. Scand.*, 40 : 246-260, 1969.
5. Jeffrey, C.C.: *Fractures of the Head of the Radius in Children. J. Bone and Joint Strg.*, 32-B : 314-324, 1950.
6. Jones, E., and Eanh, M.: *Displaced Fractures of the Neck of the Radius in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B : 429-439, 1971.
7. Judet, J., Judet, R., and Lefranc, J.: *Fracture du col radial chez l'enfant. Ann. Chir.*, 16 : 1377-1385, 1962.
8. Kaufman, B., Rinott, M.G., and Tanzman, M.: *Closed Reduction of Fractures of the Proximal Radius in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 71-B : 66-67, 1989.
9. Keon-Cohen, B.T.: *Fratures at the Elbow. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A : 1623-1639, 1966.
10. Key, J.A.: *Treatment of Fractures of the Head and Neck of the Radius. J.A.M.A.*, 96 : 101-104, 1931.
11. Leung, K.S., and Tse, P.Y.: *A New Method of fixing Radial neck Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 71-B : 326-327, 1989.
12. Lindham, S., and Hugosson, C.: *The Significance of Associated Lesions Including Dislocation in Fractures of the Neck of the Radius in Children. Acta Orthop. Scand.*, 50 : 79-83, 1979.
13. Newman, J.H.: *Displaced Radial Neck Fractures in Children. Injury*, 9 : 114-121, 1977.
14. O'Brien, P.I.: *Injuries Involving the Proximal Radial Epiphysis. Clin. Orthop.*, 41 : 51-58, 1965.
15. Ogden, J.A.: *Skeletal Injury in the Child. pp. 309-318, Philadelphia, Lea and Febiger, 1982.*
16. Patterson, R.F.: *Treatment of Displaced Fracture of the Neck of the Radius in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 16 : 595-698, 1934.
17. Pesudo, J.V., Aracil, J., and Barcelo, M.: *Leverage Method in Displaced Fractures of the Radial Neck in Children. Clin. Orthop.*, 169 : 215-218, 1982.
18. Rang, M.: *Children's Fractures. 2nd Ed. pp. 182-190, Philadelphia, lippincott, 1983.*
19. Reidy, J.A., and Van Gorder, G.W.: *Treatment of Displacement of the Proximal Radial Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 45 : 1355-1372, 1963.
20. Scullion, J.E., and Miller, J.H.: *Fracture of the Neck of the Radius in Children: Prognostic Factors and Recommendations for Management. J. Bone and Joint Surg.*, 67-B : 491, 1985.
21. Tachdjian, M.O.: *Pediatric Orthopedics. 2nd Ed. pp. 3137-3145, Philadelphia, Saunders., 1990.*
22. Tibone, J.E., and Stoltz, M.: *Fractures of the Radial Head and Neck in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 63-A : 100-106, 1981.
23. Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint Injuries. 5th Ed. pp. 515-517, Churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York., 1976.*
24. Wedge, J.H., and Robertson, D.E.: *Displaced Fracture of the Neck of the Radius. J. Bone and Joint Surg.*, 64- : 256, 1982.