

소아상완골 전내측전위 과상골절에 대한 임상적 고찰

동수원병원

김 봉 건

= Abstract =

Anteromedially Displaced Supracondylar Fracture of the Humerus in Children

Bong-Keun Kim M.D.

Dong Suwon General Hospital, Suwon, Korea

1. Fifteen cases of anteromedial supracondylar fracture of the humerus in children were treated during a 15-year-period since 1975.
2. The anteromedial fracture were classified into flexion-varus and adduction-antilt type and subdivided into angulation and shear fracture.
3. The characteristic roentgenographic manifestations of the anteromedial fracture are:
 - 1) Flexion varus fracture: Segmental fracture of the wall of the olecranon and coronoid fossa with fracture of the anterior and posterior cortex of metaphysis on lateral view.
 - 2) Adduction-antilt fracture: The longitudinally split fracture of the anterior and posterior cortex of the metaphysis and tension fracture on the posterior fragment with medial impaction of the distal fragment.
4. Adduction-antilt fracture should be treated by manipulative reduction and fixation in plaster in abduction of the elbow. The full extension is necessary to fix the elbow which can afford to abduct the forearm securely to definite direction.
5. Anteromedially displaced fracture can be fixed by two percutaneous K wire pinning. On the lateral side, the pin is directed upward and medially at an angle of 45 degrees to the fracture line and intramedullary vertical to the coronal plane of the humerus. On the medial side the pin is directed upward along the axis of the medial column and inserted into medullary canal (vertical pin). On the lateral projection, the pin is introduced through the distal fragment and the anterior distal end of the proximal fragment, contact point between fragments to penetrate the opposite cortex. The pin is securely fixed at the two point-opposite cortex and anterior distal end of the proximal fragment.

Key Words: Supracondylar, Anteromedially Displaced, Humerus, Children.

서 론

저자는 앞서 소아상완골 굴곡외반형 과상골절의 방사선소견에 대한 보고¹⁾에서 과상골절을 신전, 굴곡, 외전, 내전골절로 4분하고 신전 내외반, 굴곡내외반 외전전후경, 내전전후경골

절로 세분하여 12골절로 분류하였다.

이때까지 원위골편이 전내측으로 전위되는 골절을 모두 굴곡내반골절로 다루었으나 그 중에서는 주로 내측으로 전위되는 내전전경골절(內轉前傾骨折)이 있으며 굴곡내반골절과 구별하여 처리하면 진료에 도움이 될것이다.

저자는 과거 15년간 전내측 전위골절 15례

Fig. 1. Case 1 (11M, Rt) Flexion varus fracture. The anteriorly angulated segmental fractures of the proximal wall of the olecranon and coronoid fossa, (2) with anteromedial displacement of distal fragment, Note the anteriorly angulated position of the segmental fragments were unchanged while the distal fragment has been reduced satisfactory by hyperextension of the elbow (4), resembling the Kangaroo's forelegs, The fracture was fixed in plaster with elbow flexed 60 degrees (6) and the reduction was impaired (8). There is no reason to flex the elbow, must be kept in full extension.

를 경험하였다. 경험례를 토대로 골절을 분류하고 방사선 소견을 분석, 치료법을 검토하였다.

중 레 분 석

남녀별 10:5, 좌우별 7:8 연령분포 2-13세 평균 6세, 외상원인 추락 5례, 미끄럼 전도 3례, 차사고 2례, 미상 5례이다.

골절의 분류

전내측 전위골절을 굴곡내반골절과 내전전경골절로 분류하고 전자는 발생기전에 따라 각곡골절과 전단골절로 세분하고 후자는 골절의 부위별로 주두와의 근위부, 중간부, 원위부골절로 세분하였다.

1. 굴곡내반골절 8례
 - 1) 각곡골절 6례
 - 2) 전단골절 2례
2. 내전전경골절 7례

- 1) 주두와 근위부골절 4례
- 2) 주두와 중간부골절 1례
- 3) 주두와 원위부골절 2례

방사선 소견

상완골 과상부의 측면 방사선소견 : 주두와 및 오구와는 측면사진에서 오목한 관절와로 보이며 서로 접하여 X자를 만들고 있다. X자의 하반부는 teardrop(할차)이 되고 상반부는 V자로 엇비슷하게 전후방으로 올라가 골간단피질골과 합류한다.

X자의 V자형 상반부와 하반부의 teardrop이 모래시계와 같이 보인다. 모래시계 상반부의 전벽(이하 모래시계의 전벽)은 오구와의 상반부의 외벽이며 후벽은 주두와 상반부의 벽이다.

주두와 또는 오구와의 상반부의 외벽이라고 하면 전후면 사진에 나타나는 넓은 관절와를 생각하게 되므로 국한하여 측면사진에 나타나는 X자의 상반부 V자의 前脚과 후각을 모래시

Fig. 2. Case 2 (7M, Rt) Flexion varus shear fracture. The irregular burst fracture on entire fracture line indicates shear fracture. The obliquity of the fracture line is 45 degrees on lateral projection which was produced by shearing and axial compression. The fracture was fixed by two K-wire pinning (two point fixed obtuse angle pin)

계의 전벽과 후벽이라고 부르기도 한다.

이 모래시계의 전후벽의 골절의 야상이 골절 형에 따라 특유하게 나타난다.

굴곡내반골절

1) 각곡골절 (Fig. 1)(Case 1).

전후면소견: 골절선이 주두와의 상연을 통과하는 횡골절로 외주에 장력골절 내주에 분쇄골절이 있으며 골절된 관절와벽의 소골편이 종으로 횡으로 성냥개비같이 보인다. 원위골편이 내측으로 전위되어 있다(Fig. 1-1, 3).

측면소견: 원위골편이 전방으로 40도 경사되고 모래시계의 전벽과 후벽이 분절골절을 일으키었다. 모래시계의 전후벽이 골간단 피질골에 이행하는 부위와 관절와 중앙 바로 위에서 골절되어 분절골편이 전방으로 각곡되어 있다(Fig. 1-1). 골절의 정복후에도 전벽은 60도 후벽은 90도 전방각곡위에 남아있다. 마치 캔거루우의 앞발같이 보인다(Fig. 1-4). 분절골절의 근위부는 골막성 연결이 있고 원위단은 없으므로 원위골편을 정복해도 정복이 안될 것

이다.

2) 전단골절 (Fig. 2) (Case 2)

주관절 후 외측에 충격을 받으면 원위단이 외력의 방향으로 밀리어 전단골절을 일으킨다.

종축압박이 첨가되면 측면에서 골절선이 45도 경사지는 전단골절을 일으킨다(Fig. 2-2, 3).

전단골절의 방사선소견은 골절부 전역에 불규칙한 파열골절이 일어난다(Fig. 2-1, 2).

전단골절은 폭이 넓은 내외측으로 일어날 수 없으므로 원위골편이 주로 내측으로 전위되어도 굴곡내반골절로 분류하였다

내전전경골절

1) 주두와 근위부골절 (Fig. 3) (Case 3~6).

Case 3 (Fig. 3-1~4)은 장관골 골간골절에서 흔히 일어나는 제 3의 나비골편을 동반하는 내전골절이다.

측면사진에 과상부 전후방 피질골이 길게 종렬 박리골절되고 후방 골편에 장력 횡골절이 보인다(전경골절의 소견).

Case 4 (Fig. 3-5, 6) Case 5 (7, 8) Case 6 (9,

Fig. 3. Adduction-antilt fracture Case 3 (1-4) (8M, Rt) Case 4 (5, 6) (12M, Rt) Case 5(7, 8) (7F Rt) Case 6 (9, 10) (6M Rt). 1-4 Transverse tension fracture on lateral column. The third fragment on medial column. Longitudinally split fracture of anterior and posterior wall of the dia-metaphysis and transverse tension fracture on posterior fragment. 5, 7, 9, Midial impaction of the distal fragment. 6, 8, 10 Longitudinal split fracture of the anterior and posterior cortex of the dia-metaphysis.

10)은 모두 내측 경사전위 (medial impaction)가 있으며 측면소견이 Case 3과 흡사하다.

2) 주두와 중간부골절 (Fig. 4) (Case 7)

전후면에서 원위골편이 내측으로 경사 전위되고 골절선은 외하부에서 위상부로 올라가는 외주원위단 사골절이다. 모래시계 후벽에 골절이 있다

3) 주두와 원위부 골절 2례 (Case 8, Fig. 5-1~4) (Case 9, (Fig. 5-1~4) (Case 9, (Fig. 5-5~8).

골절선이 부분적으로 외과골단선을 통과하여 엇비슷하게 내주에 이르는 사골절이다. 원위골편은 전내측으로 전위되어 있다(1, 5) 주내전외력에 의해 외과골단선이 부분적으로 이개골절을 일으키는 anteromedial Salter-Harris type 2^{1, 19, 22)}의 골절이다.

측면사진에 골절선은 teardrop의 후반부가 골절되어 bony flake를 만들고 (4, 8) 전방으로 전위되어 있다. 외주의 원위단이 전후면과 측면에서 평활하다.

감별진단

1) Case 10 (Fig. 6-1~4)

원위골편이 전방으로 60도 각곡되고 내외측 전위가 없는 굴곡골절로 진단했으나 Case 1과 같은 모래시계 전후벽의 골절(캥거루우의 앞발)이 있으므로 굴곡내반골절로 생각하였다.

그러나 자세히 관찰한바 전방의 두골편은 전후벽의 골절이 아니고 모래시계의 전벽과 골간단 전면 피질골의 골절이다(2).

이 골절은 외력이 후내측에서 전외측으로 작용한 굴곡외반골절였다.

골막성가골이 외측에 출현하였다(3).

2) Case 11 (Fig. 6-5~8).

주골곡위 주후방 충격으로 각곡과 전단의 복합골절이다. 부상직후의 사진에는 원위골편이 후내측으로 전위되고 골견인으로 치유후의 사진에 골막성 가골이 전방과 내외 양측에 형성하여 내외반골절을 가릴수 없어 참된 굴곡골절로 분류하였다.

Fig. 4. Case 7 (3F, Rt) Adduction antilt fracture. The fracture line traverses through the midportion of the olecranon fossa. Note the medial tilt and shifting of the distal fragment (1). The linear fracture of the olecranon fossa (2). The fracture was reduced in abduction of the elbow and fixed with the elbow flexed 30 degrees (3, 4). The fracture must be fixed in full extension.

모래시계의 전벽과 골간단 전벽에 골절이 있으면 굴곡외반골절이다.

3) Case 7(Fig. 4).

원위골편이 내측으로 경사 전위되고 전후방 전위는 없는 참된 내전골절로 생각하였다.

이 골절은 모래시계 후벽에 선상골절이 있으므로(2, 4) 내전전경골절이다.

4) Case 12(Fig. 7).

이골절을 원위골편의 분쇄가 심하여 전단골절로 생각했으나 모래시계의 절후벽과 골간 원위단의 전후벽이 모두 골절되어 각곡골절로 분류하였다.

측면사진에 네개의 피질골의 각곡골절이 있으면 굴곡내반골절이다.

5) Case 13(Fig. 8).

과상부 분절골절로 골절편이 후하부로 전위된 골결손 골절로 골절형을 헤아릴수 없었으나 네개의 피질골의 골절이 있으므로 굴곡내반골절로 분류하였다.

수직골건인²⁸⁾으로 치료하였다.

과상부 네개의 피질골의 골절은 과상부 염전골절에서 볼 수 있었다(김봉건³⁾ Fig. VI-5).

저자는 그 골절을 탄골절의 소견이 없으물

단독 염전골절일 것이라고 했지만 과상부 네개의 피질골의 골절이 있으므로 각곡골절과의 복합골절이다.

이번 연구전까지 저자가 발췌한 굴곡내반골절이 16례였는데 그중에서 3례(굴곡외반골절 2례, 신전내반골절 1례)를 제외하고 2례를 새로 진단하여 15례가 되었다.

치 료 방 법

굴곡내반골절

- 1) 도수정복후 석고고정 4례 주신전위 1례, 주굴곡위 예각 1례, 직각 1례 둔각(60도) 1례.
- 2) 강선수직건인 2례
- 3) 도수정복후 K강성고정 2례

내전전경골절

- 1) 도수정복후 석고고정 7례 주신전위 0례, 굴곡위 예각 1례, 직각 2례, 둔각 4례.

결 과

주내반변형

굴곡내반골절 1례

Fig. 5. Anteromedial Salter-Harris type 2 fracture Case 8(1-4) Case 9(5-8)(3F Rt.) The fracture line traverses through the distal end of the lateral column and reaches the medial column obliquely. The lateral margin of the distal end of the lateral column is smooth and the bony flake can be seen on epiphyseal line indicates the fracture line courses along the physis of the lateral condyle.

내전전경골절 5례

고 찰

주신전위 정복고정

과상골절의 정복고정은 신전골절은 주굴곡위, 굴곡골절은 신전위에서 하는 것이 원칙이다. 따라서 내전골절은 외전위, 전내측전위골절은 주신전 외전위에서 하는 것이 옳을것이다. 그러나 대부분의 학자들은 주신전위 고정을 기피한다.²⁸⁾

신전위 측방 견인법 (Straight lateral traction)은 1939년 Dunlop이 처음으로 시작하여 놀랍게도 골편이 정상에 가깝게 유합되었다. 그러나 불행하게도 신전위측방견인법은 충분한 평가를 받기전에 수정되었다. Dunlop은 골절의 후방전위의 정복을 더 잘하기 위해 주관절 근위부에 Counter weight를 첨가하고 주관절의 굴곡을 증가시켰다.

이와같은 주굴곡위 치료를 Allen과 Gramse⁵⁾ (1945)가 이용하고 이 방법이 교과서에 채택

될 무렵에는 (Blount 1954 pp 26-42)⁸⁾ 보편화되었다.

결국은 성장과 함께 교정될수 있는 후방전위^{7, 16)}의 정복을 주로하고 영구장해로 남는 주내반전위를 소홀히 하여 수많은 주내반변형이 발생하게 되었다.

신전형 과상골절을 주신전위에 치료한 문헌은 신전위 석고고정 (EL-Sharkawi¹²⁾ 1965) Thomas splint traction (Bosanquet⁹⁾ 1983) Straight lateral traction (Jefferis¹⁷⁾ 1976, J. Piggot²⁵⁾ 1986) 등이 있다. 최근에 신전위 측방견인법에 대한 보고가 있다는 것은 주목할 일이다.

과상골절을 주신전위에 고정하면 주관절의 굴곡장해가 남은 것으로 알고 있으나 J. Piggot은 주신전위 견인을 3주후에 풀면 주관절을 50도 굴곡할 수 있으며 4주후에 90도로 증가하고 최종 30도는 재수복과 성장에 따라 9년 이상을 요할때가 있으나 결국은 정상으로 회복된다고 하였다. 2년간의 경미한 주굴곡제한은 생활에 큰 불편을 주지 않으며 성장함에 따라 자

Fig. 6. Flexion valgus fracture Case 10 (1-4) (13M, Rt) Case 11 (5-8) (7M, Rt). 1. On Ap view, the fracture line courses obliquely from upper lateral to lower medial making the medial bony spike, (1, 5). 2. On lateral projection: Note the segmental fracture of the proximal wall of the coronoid fossa and anterior cortex of the metaphysis, (2, 6) which were confused as the Kangaroo's forelegs and flexion-varus fracture (Fig 1): But finally these fractures were classified into the flexion valgus fracture because the posterior wall of the olecranon was intact.

연히 정상으로 돌아올 것이므로 문제가 안된다.

신전형 과상골절의 도수정복 방법은 전완의 견인 측방전위의 교정, 주관절의 굴곡으로 전후방의 전위를 교정하는 삼단계로 한다고 되어 있다.

측방전위와 후방전위의 정복을 단계적으로 구별하여 한다는 것을 방사선사진에 투영된 虛像을 따라 골절을 정복하는 어리석음을 범하는 것이다¹⁾. 예를 들어 직각삼각형 ABC의 사선 AC를 골절전위를 일으킨 외력의 방향으로 가정하면 그 정복을 C에서 A의 방향으로 한 동작으로 해야하는 것을 먼저 측방전위를 교정한다고 C를 AB선상에 옮겨 놓고 B에서 다시 A 방향으로 정복하는 것과 같다.

원위골편이 후내측 중간위에 완전전위된 골절을 후방전위가 그대로 있는 상태에서 측방전위만을 교정하면 45도선상 (AC)에 있는 원위골편을 상완 중축선 (AB) 상에 상하골편을 중첩시키게 하는 것이다. 상하골편이 서로 포개

진 상태를 전위가 교정된 것으로 알고 주관절을 굴곡시키면 원위골편은 다시 45도선상에 돌아가게된다. 이 동작을 되풀이 하면 골절이 정복될 수 있는 궤도를 훼손시키고 골절부의 골막을 박리하여 hinge의 역할을 상실하게 된다.

Fowles¹⁴⁾는 굴곡골절 17례중 1/3에서 Milles²¹⁾는 신전골절 101례중 40례에서 도수정복에 실패하였다. 이해할 수 없는 일이다.

소아 상완골과 상골절에 대한 도수정복의 성공률이 낮은것은 골절의 정복을 한번 시도하여 실패하면 수술해 버리는 경향때문일 것이다.

Milles는 101례중 정복에 실패한 40례중 23례를 다시 정복하여 7례에 성공하고 또 실패한 16례중 10례를 3차로 시도하여 4례에 성공하였다. 그의 논문이 orthopaedic decision-making의 연구인데 왜 도수정복이 안되는지 골절의 형태와 정복방법에 대한 비판을 한마디도 하지 않고 숫자만 나열하고 있다. 만 부위의 골절들은 복잡할지라도 치료법 선택에 지침이되는 분

Fig. 7. Case 12 (4F, Rt) Flexion varus fracture (anterior and posterior wall of the metaphysis and proximal wall of the olecranon and coronoid fossa) indicates flexion varus fracture. The fracture was reduced at 17 days after injury with abduction (20 degrees) of the elbow and full extension and supination. Note the breakage of the periosteal callus formed at anteromedial aspect of the dia-metaphysis after manipulation.

류를 하여 치료법을 달리하고 있는데 유독 소아상완골 과상골절만은 복잡하다는 이유로 형태에 따른 분류를 하지 않고 전위의 정도에 따라 분류하여 골절의 실태를 파악하지 못하는 것이 정복실패의 큰 원인일 것이다.

골절의 정복을 외력이 작용한 방향을 분석하여 그 반대방향으로 정복해야한다¹⁾

골절부의 disengage를 위해 전완을 견인할때도 전위된 상태의 전완의 종축방향으로 원위골편이 45도 위에 있으면 45도 방향으로 견인해야 한다.

전위의 방향은 방사선소견의 분석보다 실제로 팔을 보면 알 수 있다.

C-arm을 돌려 상하골편이 일직선상에 보이는 위치를 찾아 C-arm을 90도 돌리면 골절전위의 실면이 나타난다. 그면에서 골절의 전위를 교정한다.

각골절의 정복교정은 3점교정법에 따라 주관절으로 주관절을 고정한 후 전완을 외전시키어 정복한다. 골절이 정복되면 그 자세에서 석고고정을 해야한다. 정복후 30도 또는 45도

주관절을 굴곡할 이유가 없으며 굴곡하면 외전력을 상실하여 주내반전위를 초래한다.

최근 신전형 과상골절을 주신전위에서 치료하는 경향이 있는데 하물며 굴곡내반골절의 각골절은 모두 과신전 외전위 정복고정을 해야 할 것이다.

주외전위 정복고정

내측전위골절의 정복고정은 주굴곡, 전완 회내전위에서 한다¹⁰⁾. 그러나 회내전에 의한 정복고정력은 약하여 정복이 잘 안되고 정복됐다 할지라도 전완을 회내전시킨 술자의 손을 떼면 다시 전위된다. 흔히 석고내에서 재전위를 일으키는 것은 이때문이다.

한편 신전위에서 전완을 회내전시키면 원위골편을 외전시키지 않고 내회전시키어 주내반변형을 초래한다.

과상골절의 주신전위 치료를 주장하는 문헌은 모두가 주관절의 신전을 강조하고 외전에 대한 언급이 없다. 내전전경골절에서 주관절의 신전은 골절정복고정에 직접 참여하는 것이 아

Fig. 8. Case 13 (3M, Rt) Flexion varus fracture. Note the segmental comminuted fracture of the dia-metaphysis of the humerus. There are four-ridge fracture indicates the flexion varus fracture. The fracture was treated by vertical skeletal traction. Outcome was excellent.

니고 전완을 일정한 방향으로 외전시키기 위해 주관절을 고정하는 역할을 하는것이다.

내전전경골절의 정복은 한손으로 상완을 탄손으로 손목을 잡고 주관절을 파신전하여 주관절을 고정하고 원위골편의 내측 전위의 정도에 따라 완전내전이면 90도 중간이면 45도 방향으로 외전시켜 정복한다.

Case 12는 (Fig. 7) 1988년 4월11일 교통사고로 비장파열 좌상완골 굴곡내반골절로 입원 17일 후에 주외전위 도수정복 석고고정을 시행하였다. 주파신전위에 주관절을 고정하고 전완을 lever-arm으로 이용하여 주외반 20도까지 외전시키어 골절을 정복하고 그 자세에서 석고고정하였다.

내전전경골절 치험 7례중 주외반변형을 남긴 5례중 1례는 골절인으로 치료하였고 4례는 외전위에 정복하고 주굴곡위에 고정하여 석고내에서 재전위를 일으키었다.

골절을 외전위에 정복하고 주관절을 30도 60도 굴곡위에 고정할 이유가 없으며 주관절을 굴곡시키면 전완외전의 고정력이 상실 또는 감소된다.

Case 12의 정복후의 사진에 과상부 내측에 생긴 골막성 가골이 단열된 것이 보인다. 전완을 lever-arm으로 이용하는 외전 교정력이 강한것을 알 수 있다.

저자는 과상골절을 치료할때 고정 3주후에 석고를 풀고 방사선 검사로 주내반변형이 있는것을 알면 즉시 다시 정복고정한다.

주굴곡위 정복 고정

Case 2 (Fig. 2)는 전단골절로 골절선이 측면에서 45도 경사되는 파열골절이다.

이 골절은 주신전외전위 삼점고정법으로는 정복고정이 잘 안된다. 상하골편을 서로 맞추기가 힘들고 유지가 어려우므로 주 굴곡위에서 정복하고 경피 강선고정을 해야한다.

A. Soltapnur²⁷⁾는 성인 굴곡형 과상골절의 정복 고정을 2단계로 한다.

1단계 : 한손으로 주과부를 잡고 전완의 종축 방향으로 견인하여 연조직으로 부터 disengage 하고 탄손으로 손목을 잡아 주관절을 예굴, 회외전위에 유지한다. 골절의 중첩, 각곡, 회전을 교정하나 골편은 맞추지 않는다. 조수가 상완 주관절 전완과 손을 봉대하고 상완만 석고봉대

를 한다.

2단계 : 석고가 굳어지면 술자의 한손을 석고 밑에 대고 탄손으로 환자의 손과 전완과 주과부를 후방 및 외측으로 밀어 정복한다. 전완은 중간위를 취한다. 골절이 정복되는 것을 느낄 수가 있다.

조수는 손목까지 석고붕대를 한다. 정복이 잘 안됐으면 주저말고 다시 정복고정을 반복한다.

A. Soltanpur의 방법도 증첩, 각곡 회전을 고정하면서 전방의 전위만을 남겨 놓는 것은 AC 방향의 전위를 AB선상에 옮겨놓는 것이다.

주골곡위의 정복도 주예각 굴곡으로 주관절을 고정하고 골절전위의 반대 방향으로 밀어서 정복하고 그 위치에서 K강선고정을 해야한다.

K강선 경피 고정^{6,12,13,14,15,18,20,23,26)}

내전골절의 고정을 위해 외과에서 K강선(이하 핀)을 삽입할때는 골절선과 45도 교차하게 삽입하는 것이 가장 고정력이 강하다. 내측에서 외측 피질골을 관통하게 삽입하는 핀은 모두 골절선과 둔각을 이루어 고정력이 약하다.

내상과에서 내측 골능과 평행하게 수직핀을 삽입하면 내측 전위를 막을 수 있다. 원위골편이 내측으로 전위되면 핀이 근위골편 골단 내측에 밀착되어 그이상 전위될 수 없게 된다.

45도 핀은 반듯이 반대측 피질골을 관통해야 한다. 핀끝이 골수강내를 미끄러져 올라가면 빼고 다시 삽입한다.

내과에서 삽입한 핀이 반대측 피질골에 충돌하여 관통하지 못하고 미끄러져 골수강내에 삽입되면 핀의 하단이 외측으로 퍼지려는 경향이 있으므로 내전골절에는 dynamic고정이 된다. 외측에서 삽입한 핀은 내측으로 퍼지어 내측전위를 조장할 때가 있다.

내측핀은 원위골편을 통과하지 못하고 내측 외면에 밀착되어도 원위골편의 내측경사를 막을 수 있으나 외측핀은 원위골편을 관통하지 못하면 고정력이 없다.

Case 2 (Fig. 2)는 원위골편이 전내측으로 완전히 전위되고 골절선이 측면에서 45도를 이루는 후방충격과 axial compression에 의한 전단골절이다.

도수정복후 K핀 2개로 잘 고정되어 유합되었다. 2개의 핀은 모두 전내측에서 삽입된 골절선과 135도, 120도의 둔각핀인데도 어떻게 경사가 심한 골절을 견고하게 고정하고 있는지 알아보았다.

전후면 사진에서 K핀 두개중 근위부의 길게

보이는 120도 핀은 골절부 상하골편의 내측접촉(B)를 통과하여 120도각으로 반대측 피질골(A)를 관통하고 있다 AB점이 낚시대 받침과 같이 작용하여 K핀이 내측으로 이동할 수 없게 고정되어 (2점 고정 둔각 핀) 원위골편의 내측전위를 강하게 방지하고 있다. 측면에서도 골절부 전방 접점을(B) 통과하여 골절선과 70도 각을 이루며 후방피질골(A)를 관통하여 정확하게 2점고정핀으로 삽입되어 있다.

K핀이 만족되어 있는것을 보면 상당한 무게를 받고 있는 것을 알수가 있다. 두번째 135도 핀도 측면에서 정확하게 2점고정핀으로 삽입되어 원위골편의 전방전위를 막고 있다. K핀 하나를 전후면과 측면에서 2점고정핀이 되게 삽입하려면 전내측 중간위에서 상하골편의 접점을 통과하여 후외측으로 삽입하고 그핀을 기준 삼아 전후, 측면의 삽입방향을 조절하면 좋을 것이다.

2점고정핀의 원리는 대퇴골 전자부골절에 살잡이 핀으로 삽입한 low angle pin과 같으며 (김봉건²⁾ Fig. 5-26) 반대측 피질골을 관통하지 못하고 골수강내에 삽입되면 과두 Ender pin을 경부의측을 통하여 골두내에 삽입한 것과 같다 (김봉건²⁾ Fig. 2-22, 4-39).

전단골절로 상하골편의 정복이 어려울 때는 J. Judet¹⁸⁾의 방법대로 K핀을 주두외측에서 관절을 통하여 근위골편 골수강내에 삽입한 후 K핀을 hinge로 이용하여 골절을 정복하고 외측에서 45도핀 내측에서 수직핀 또는 2점고정 둔각핀을 삽입하여 고정이 견고하면 관절을 관통한 핀을 발거하는 것이 좋을것이다. Fowles¹⁴⁾의 논문에 K핀 2개를 삽입한 사진을 보면 첫째핀은 주두외측에서 외측을 향해 삽입되어 핀이 상완골 골간외측피질골을 따라 골수강내에 삽입되어 핀의 말단이 내측으로 만족되어 외측으로 퍼지려는 경향이 있으므로 dynamic고정이 되고 두번째 핀은 주두와 외측에서 내주를 향해 45도 핀으로 원위골편의 내측전위를 막고 있다. 측면에서는 두개의 핀이 모두 수직으로 삽입되어 골절선과 45도각을 이루어 후방전위를 막고 있다.

굴곡골절에도 만족골수강내 핀과 45도핀을 측면에서 수직핀으로 삽입하면 골절선이 신전골절과 반대이므로 전방전위를 막을 것이다. 감염의 우려만 없으면 가장 손쉬운 좋은 방법이라고 할 수 있을 것이다.

가장 이상적인 전내측 전위골절에 대한 K핀

고정은 K핀 두개를 하나는 외과에서 전후면에서 골절선과 45도각을 이루어 측면에서 골수강내 수직핀이 되게 삽입하고 또 하나는 내과에서 전후면에서 수직핀 측면에서 2점고정핀(Fig. 2-3)으로 하면 좋을것이다.

결 론

원위골편이 전내측으로 전위되는 과상골절 15례를 원위골편이 주로 전방으로 전위되는 굴곡내반골절과 주로 내측으로 전위되는 내전전경골절로 분류하여 골절형별로 방사선 소견과 치료방법을 고찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 굴곡내반골절의 방사선 소견은 측면상에서 주두와 및 오구와의 상반부의 외벽이 골절되어 전방으로 각곡전위되어 캐거루우의 앞발 같이 보인다.

내전전경골절은 원위골편의 내전전위(제 3골편, medial impaction)와 측면사진에 골간단 전후방 피질골이 길게 종렬 박리골절되고 후방골편에 장력 횡골절이 있다.

2) 오구와의 외벽과 골간단 전방피질골의 골절이 있으면 굴곡외반골절이며 주두와의 골간단 후방 피질골이 골절되면 굴곡내반골절이 되고 전후방 관절와의 골간단 전후방의 피질골이 골절되면 굴곡내반골절이다.

내전골절에 주두와벽의 골절이 있으면 내전전경골절이다.

3) 전내측 전위골절의 치료는 주신전외전위에서 3점고정법으로 해야한다.

측방전위와 전후방전위를 단계적으로 따로 하지 않고 한 방향 한 동작으로 정복하고 정복위에 고정한다.

4) 전내측 전위골절에 대한 K핀고정은 하나를 먼저 외과에서 삽입한다. 전후면에서 골절선과 45도 각을 이루고 측면에서 골수강내 수직핀이 되게 삽입하고, 두번째는 내과에서 삽입하며 전후면에서 내측 수직핀, 측면에서 2점고정핀으로 삽입하는것이 가장 이상적이다.

REFERENCES

- 1) 김봉건, 정덕환, 한정수, 변상윤, 신희수 : 소아 상완골 과상골절. 대한정형외과학회지, 22-3: 738-748, 1987.
- 2) 김봉건, 공병한, 최충식, 이방섭 : 대퇴골

- 전자부골절의 수술적 치료에 대한소고 대한정형외과학회지, 243: 1287-1301, 1988.
- 3) 김봉건 : 소아 상완골 과상부 염전골절의 방사선 소견 : 대한정형외과학회지, 24-5: 1517-1525, 1989.
- 4) 김봉건 소아상완골 굴곡외반형 과상골절의 방사선 소견 : 대한정형외과학회지, 25-2: 427-435, 1990.
- 5) Allen, P.D. and Gramse, A.F. : *Transcondylar Fractures of the Humerus Treated by Dunlop Traction: Report of 21 cases. Am. J. Surg.*, 67: 217-27, 1945.
- 6) Arino, V.L., Lluch, E.E. and Ramirez, A.M., Ferrer, J, Rodriguez, L, Baixuli, F. : *Percutaneous Fixation of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A: 914-6, 1977.
- 7) Attenborough, C.G. : *Remodelling of the Humerus after Supracondylar Fractures in Childhood. J. Bone and Joint Surg.*, 35-B: 386-95, 1953.
- 8) Blount, W.P. : *Fractures in Children. Baltimore, The Williams and Wilkins Co.*, 1955.
- 9) Bosanquet J.S. and Middleton, R.W. : *The Reduction of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children Treated by Traction in extension: A review of 18 cases. Injury*, 14: 373-80, 1983.
- 10) D'Ambrosia, R.D. : *Supracondylar Fractures of Humerus-Prevention of Cubitus Varus. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 60-66, 1972.
- 11) Delee, J.C. et al : *Fracture Separation of the Distal Humeral Epiphysis. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A: 46-51, 1980.
- 12) EL-Sharkawi, A.H. and Fattah, H.A. : *Treatment of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children in Full Extension and Supination. J. Bone and Joint Surg.*, 47-B: 273-279, 1965.
- 13) Flynn, J.C., Matthews, J.G. and Benolt, R. L. : *Blind pinning of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. Sixteen Years' Experience with Long-Term Follow-up. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 263-272, 1974.
- 14) Fowles, J.V. and Kassab, M.T. : *Displaced Supracondylar Fractures of the Elbow in Chil-*

- dren. *A report on the Fixation of Extension and Flexion Fractures by Two Lateral percutaneous Pins.* *J. Bone and Joint Surg.*, 56-B : 490, 1972.
- 15) Haddad, R.J., J.R., Saer, K.J. and Riordan, D.C. : *Percutaneous Pinning of Displaced Supracondylar Fractures of the Elbow in Children.* *Clin. Orthop.*, 71 : 112-117, 1970.
 - 16) Ippolito, E., Caterini, R. and Scola, E. : *Supracondylar Fractures of the Humerus in Children.* *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A : 333-344, 1986.
 - 17) Jefferiss, C.D. : *Straight Lateral Traction in Selected Supracondylar Fractures of the Humerus in Children.* *Injury*, 8 : 213-20, 1976.
 - 18) Judet, J. (1953) : *Traitement des Fractures Sus-Condyliennes Transversales de L'Humerus chez L'Enfant.* *Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice dy L'Appareil Moteur*, 39, 199-212.
 - 19) Mc Intyre, W.M. : *Fracture-Separation of the Distal Humeral Epiphysis.* *Clin. Orthop.*, 188 : 98-102, 1984.
 - 20) Miller, O.L. : *Blind Nailing of the T Fracture of the Lower end of the Humerus Which involves the Joint.* *J. Bone and Joint Surg.*, 21 : 933, 1939.
 - 21) Millis, M.B. and Singer, I.J. : *Supracondylar Fracture of the Humerus in Children: Further Expericence with a Study in Orthopaedic Decision-Making.* *Clin. Orthop.*, 188 : 90-97, 1984.
 - 22) Mizuno, K., Hirohata, K. and kashiwagi, D. : *Fracture-Separation of the Distal Humeral Epiphysis in Young Children.* *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A : 570, 1979.
 - 23) Nacht, J.L., Ecker, M.L., Chung, S.M.K., Lotke, P.A. and Das, M. : *Supracondylar Fractures of the Humerus in Children Treated by Closed Reduction and Percutaneous Pinning.* *Clin. Orthop.*, 177 : 203-9, 1983.
 - 24) Palmer, E.E, Niemann, K.M.W., Vesely, David, and Armstrong, J.H. : *Supracondylar Fracture of the Humerus in Children.* *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A : 653-656, 1978.
 - 25) Pigot, J., Graham, H.K. and Mccoy, G.F. : *Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. Treatment by Straight Lateral Traction.* *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A : 577-583, 1986.
 - 26) Pirone, A.M. et al : *Management of Displaced Extension Type Supracondylar Fractures of the Humerus in Children.* *J. Bone and Joint Surg.*, 70-A : 641-650, 1988.
 - 27) Soltanpur, A. : *Anterior Supracondylar Fracture of the Humerus. (Flexion type)* *J. Bone and Joint Surg.*, 60-B : 383-386, 1978.
 - 28) Weber, B.G., Brunner, C.H. and Freuler, F. : *Treatment of Fractures in Children and Adolescents.* Springer-Verlag, Berlin, Heiderberg, New York, 1980.