

주관절부 각변형에 대한 교정술
(Correction of Angular Deformity in Elbow Joint)

문 은 선
전남의대 정형외과

상완골 원위부의 변형은 골절등의 외상이나 각종 질환의 후유증으로 발생하며 그중 주관절 부위에서 약 45도 정도의 순수한 회전 변형은 인지하기 힘들고 어느 정도의 굴곡과 신전 변형도 큰 문제가 되지 않아 변형이 심한 내반주 변형과 외반주 변형이 주로 치료해야 할 변형들이다.¹²⁾

A. 내반주 변형(Cubitus varus)

1) 원인

내반주 변형은 소아의 주관절부 골절 손상후 흔히 발생하는 후유증으로 발생빈도는 저자에 따라 60%까지 보고되고 있고 평균 30%에서 발생한다고 알려져 있으며^{1,16,21)} 대부분의 경우는 소아의 과상부 골절이 내반으로 경사진 위치에서 부정 유합되어 발생한다. 그러나 간혹 외과 골절의 불유합이나, 내과 골절 및 주두 골절에서 성장판이 손상되어 발생할 수도 있으며, 감염이나 각종 종양의 후유증 또는 골간단의 이형성증으로 발생할 수도 있다⁷⁾. 특히 과상부 골절의 경우 원위 골절편의 내측이동, 상완골 원위부의 성장장애, 내측편향과 원위골절의 내측 회전변성등이 주장되고 있으나¹⁸⁾ 최근 부적절한 정복과 초기의 정복소실이 가장 큰 이유로 대두되고 있다¹⁴⁾.

2) 증상 및 치료시기

증상으로 동통을 호소하는 경우는 거의 없고, 대부분 외관상의 이유로 병원을 찾게 되며, 주관절의 변형으로 인한 지연성 척골 신경 마비가 드물게 발생할 수 있는데 그 원인으로는 주관절의 해부학적 변화에 의해 척골 신경이 끼이거나, 눌리거나, 전방전위되거나, 삼두박근에 의한 마찰이나 압박 등이 보고 되었다¹⁵⁾. 수술적 치료는 변형각도가 20도를 넘거나, 환자가 외관상의 이유로 변형을 받아 들일 수 없는 경우 또는 주관절의 신전장애나 신경마비증세가 있는 경우에 요하게 된다⁷⁾. 교정시기에 대해서는 Oppenheim등²⁰⁾은 각변형은 진행되지 않고 재형성되지 않으므로, 성장이 완료되기 이전에 빨리하는 것이 절골술후 골유합이 빠르고 내 고정기 쉬워 좋다고 하였으며, Bellemore등¹⁰⁾도 성장장애에 의해 각변형이 더 악화되지 않으므로 성장이 끝날때까지 교정술을 기다릴 필요가 없다고 하였고, 골절후 주관절 운동이 정상으로 돌아 왔을때가 수술의 적기라 하였다. 한국의 문등⁴⁾, 박등⁵⁾, 박등⁶⁾, 최등⁸⁾도 조기 수술을 시행함으로써 성장기의 재발이 없고 성인의 경우 주관절 강직이 많으며, 척골 신경 마비 및 기형을 예방할 수 있다고 하였다.

3) 진단

변형정도는 통상 운반 각도 (carrying angle)를 측정하여 알 수 있는데, 이는 주관절 방사선 전후상에서 상완골의 장축과 척골의 장축이 이루는 각도를 측정하거나, 주관절의 antecubital space의 중간 지점에서 완관절의 중심지점과 상완골 골두의 중간지점을 각각 연결하는 사이의 각을 측정하여 알 수 있다. 또 다른 방법은 주관절을 굴곡시키고 내측 상과 주두골 외측 상과가 상완골의 장축으로부터 어느쪽으로 경사(tilt)되었는가를 견측과 비교함으로써 정확한 각도는 알 수 없지만 운반 각도의 변형 유무를 알 수 있으며, 2세이상 소아에서는 Baumann씨 각을 측정함으로써 운반각도의 변화를 예측할 수도 있다²⁰⁾.

4) 치료

외관상의 변형을 치료하는데는 상완골 과상부 절골술로서 교정하게 되는데 절골술의 부위와 방향, 내고정 방법등에 대해선 여러 가지가 보고되고 있다¹⁰⁾. 절골술로는 ①내측 개방 췌기 절골술과 골이식방법(medial opening wedge osteotomy with bone graft)¹⁷⁾ ②경사 절골술후 회전 시키는 방법 (oblique osteotomy with derotation)⁹⁾ ③외측 폐쇄 췌기 절골술 (lateral closing wedge osteotomy)등이 있으며 이중 외측 폐쇄 췌기 절골술이 가장 단순한 방법으로 쉽고 안전하며 골의 치유기간을 줄일수 있어 많이 이용되는 방법이다¹⁰⁾. 이는 내반 각과 정상측 이행각의 합만큼 폐쇄 췌기(closing wedge)를 외측에 만드는 절골술을 시행함으로써 변형을 교정하게 된다. 이때 절골선의 내측에서 피질골의 연속성을 유지하는 것이 중요하다.

절골술후 고정방법으로는 단순한 석고 고정, K-강선, K-강선과 8자모양 강선, 금속나사, 금속 나사와 강선, 각종 금속판 등이 다양하게 이용되고 있다^{3,5,8,12)}.

이중 2개의 K-강선을 교차로 삽입하는 방법이 가장 일반적인 방법으로 이용되나, 편이 느슨하게 되어 변형이 재발되는 경우나, 핀 삽입부의 염증, 골수염, 피부 문제, 신경손상, 드물게는 혈관 손상으로 인한 상완동맥의 동맥류등의 합병증이 보고되고 있다^{9,13,16,18)}. Carlson과 Rosman¹³⁾등은 2개의 K-강선을 평행하게 삽입하고, 강선을 이용하여 8자 모양으로 보강하는 고정법을 사용하는 방법으로 견고한 고정 및 좋은 결과를 보고한 바 있다.

B.외반주 변형 (Cubitus Valgus)

1) 원인

외반주의 원인은 대부분 외과 골절의 불유합이나 부정유합시 가장 흔히 나타난다. 이러한 변형의 발생에 관하여 Blount는¹¹⁾ 상완골 외과 골절에서 부정유합이 오면 성장이 지연되거나 정지됨으로써 기형이 초래된다고 하였으며, Wadsworth²³⁾는 28례중 3례에서 골소두의 외상후 골단선의 조기융합으로 외반주가 나타나는 것을 관찰, 보고 하였다.

2) 증상 및 치료대상

내반주와 달리 외반주에서 변형자체가 문제가 되는 경우는 그리 많지 않으나 대부분에서 지

연성 척골 신경마비(tardy ulnar nerve palsy)를 초래하는 주관 증후군(cubital tunnel syndrome)이 발생하는 것으로 알려져 있다. 또한 주관절의 신전 소실을 흔히 동반한다.⁷⁾

치료시기 및 대상에 대해서도 아직은 논란이 많은데 정기적 검사후 신경증상이 나타나면 치료하자는 주장과²¹⁾ 조기에 내반 절골술과 척골 신경의 유리술 및 외반주를 일으킨 원인에 대한 치료를 시행하여 주관 증후군의 발생을 막아야 한다는 주장이 있다.²⁴⁾

3) 치료방법

절골술의 방법 중 폐쇄 뼈기 절골술이 가장 쉽고 안전하여 많이 이용되는데 고정 방법과 시행법에서 내반주 변형과 큰 차이는 없다. 수술 방법은 수술전에 교정되어야 할 각을 도형하여 잘라낼 뼈기 형태의 길이를 결정한 후 측방 혹은 후방도달법을 이용하여 가능한한 내측 피절골과 골막을 남긴채 뼈기 골편을 제거하고 뼈기 부위를 폐쇄 정복 후 고정을 시행하며^{2,6,12)} 고정 방법으로는 K-강선이 널리 쓰이나 최근 핀의 이완, 신경손상등의 합병증이 보고되고^{10,19)}, 그 고정력에 대한 문제점이 제기되고 있어 문등²⁾은 Y형 금속판을 이용한 고정에서 좋은 결과를 보고하였다.

C.회전 변형

상완골 원위부의 회전 변형은 견관절에서 약 270도에 가까운 회전이 일어나고 있으므로 약 45도 정도의 순수한 회전 변형은 인지하기 힘들며, 임상적으로 별 문제를 야기하지 않는다. 최근에 회전 변형의 측정에 대한 관심이 증가하면서, Yamamoto등²⁵⁾은 slight forward bending position에서 주관절을 90도 굴곡시킨채 전완부를 등 뒤로 하여 견관절을 최대한 신전하고 내회전시켜, 전완부의 중심선이 등의 수평면과 이루는 각을 상완골의 내회전 각으로 측정하였고, Torisu등은²²⁾ 컴퓨터 단층촬영을 통하여 측정하였다. 최근에는 회전 변형 측정후 원위부를 회전시켜 절골술시 정확한 정복을 이루는 방법이 시행되고 있다²⁵⁾.

D. 치료 경험

본 연자의 치료경험에 따른 결과를 살펴보면, 내반주 변형의 경우 1989년 2월 부터 1997년 1월까지 55명의 환자를 대상으로 외측 폐쇄 뼈기 절골술을 시행하고 두 개의 K-강선과 8자 모양 강선고정 방법으로 평균 22개월 추시상 Oppenheim²⁰⁾과 Bellemore¹⁰⁾의 평가상 48례(87%)에서 양호이상의 결과를 얻을 수 있었으며 합병증으로는 2례의 일시적 척골신경 손상이 있었으나 회복되었다³⁾. 외반주 변형의 경우 1993년 8월부터 1996년 11월까지 후방도달법을 이용한 내측 폐쇄 뼈기 과상부 절골술후 Y자형 금속판을 이용한 내고정후 7례중 6례(86%)에서 양호이상의 결과를 얻었으며 척골 신경 증상도 술전 5례에서 모두 호전되었으며 합병증은 1례에서 지연유합이 발생하여 골이식후 유합을 얻을 수 있었다²⁾.

상완골 각변형은 가장 흔한 원인인 상완골 원위부 골절에 대한 초기치료를 정확히 함으로써, 향후 주관절 변형의 예방에 중요하며 변형정도, 술식 및 고정방법의 정확한 인지가 치료에 필수적인 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. 문명상, 옥인영, 공준택: 내반주 변형에 대한 상완골 절골술. *대한정형외과학회지*. 26(6): 1820-1825. 1991.
2. 문은선, 박재형, 서형연: 외반주 변형에 대해 후방도달법을 통한 Y형 해부학적 금속판 내고정에 의한 과상부 절골술, *대한골절학회지*. 10(4):912-916. 1997.
3. 문은선, 박재형, 이휘재: 내반주 변형에 대해 K-강선 및 8자 모양 강선 고정에 의한 폐쇄 췌기 절골술, 제 40차 대한 정형외과학회 추계 학술 대회, 1997.
4. 문은선, 주기중: 내반주 변형에 대한 closed wedge절골술 치료. *대한정형외과학회지*. 27(1): 1-8. 1990.
5. 박병문, 권순원, 김성재, 김명구: 주관절부 골절후 속발된 각변형에 대한 상완골 과상부 절골술. *대한정형외과학회지*. 22(2): 399-404. 1987
6. 박화현, 박홍근, 최 동: 내반주 및 외반주에 대한 상완골 과상부 절골술. *대한정형외과학회지*. 17(6): 1113-1120. 1982.
7. 서제성 : 주관절의 변형. *정형외과학*. 제 5판. 392-394, 1999.
8. 최인호, 이덕용, 빈성일, 여봉구, 진중수, 염진섭: 내반주 변형의 교정을 위한 상완골 과상부 폐쇄 절골술. *대한정형외과학회지*. 25(3): 876-884. 1990.
9. Amspacher JC and Messenbaugh JF : Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of rotational and angular deformities of the elbow. *South Med. J.* 57:846-850, 1964.
10. Bellemore MC, Barrett IR, Middleton RWD, Scougall JS and Whiteway DW: Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus. *J Bone Joint Surg*, 66B:566-572, 1984.
11. Blount WP: Fracture in children. *The Williams and wilkins*. 1955
12. Canale ST: *Campbell's Operative Orthopedics*, 9th ed, St. Louis, Mosby: 2416-2421, 1998.
13. Carlson CS and Rosman MR : Cubitus varus-A new and simple technique for correction *J. Ped. Orthop*, 2:199-201, 1982.
14. Chess DG, Leahey JL and Hyndman JC : Cubitus varus-significant factor. *J. Ped. Orthop*, 14:190-192, 1994.
15. Fugioka H, Nakabayasi Y, Hirata S, Go G, Nishi S and Mizuno K: Analysis of tardy ulnar nerve palsy associated with cubitus varus deformity after a supracondylar fracture of the humerus: A report of four cases. *J Orthop Trauma*, 9(15): 435-440, 1995.
16. Graham B, Tredwell SJ, Beauchamp RD and Bell HM: Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus. *J. Ped. Orthop*, 10:228-231, 1990.
17. King D and Secor C: Bow elbow (Cubitus varus), *J. Bone Joint Surg*, 33A:572-576, 1951.
18. LaBelle H, Bunnell WP, Duhaime M and Poitras B: Cubitus varus deformity following supracondylar fracture of the humerus in children. *J. Ped. Orthop*, 2:539-546, 1982.
19. Milch H : Treatment of humeral cubitus valgus. *Clin. Orthop*, 6:120-125, 1995.
20. Oppenheim WL, Clader TJ, Smith C and Bayer M : Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity. *Clin. Orthop*, 188:34-39, 1984.

21. **Smith LL** : Deformity following supracondylar fracture of the humerus, *J Bone Joint Surg*, 42-A: 235-252, 1960.
22. **Toritsu T, Mitsuyasu T, Sasaki S, Himeno S, Harada H and Nakayama S**: Measurement of torsion angle of humerus by using computer tomography, *Rinsho Seikeigeka* 15(7):688, 1980.
23. **Wadsworth TG** : Premature epiphyseal fusion after injury of the capitulum. *J Bone Joint Surg*, 46-B:46, 1964
24. **Wilson JN** : *Watson-Jones' Fracture and Joint Injuries*. 6th ed. Edinburgh, Churchill, Livingstone Co:616-624, 1982
25. **Yamamoto I, Ishii S, Usui M, Ogino T and Kaneda K**: Cubitus varus deformity following supracondylar fracture of the humerus, A method for measuring rotational deformity. *Clin. Orthop*, 201:11, 1985.