

〈심포지움 I 12:31~12:39〉

Preferred Method of Treatment of 3-Part Fx & D/L of the Proximal Humerus

TAE-SOO PARK, MD

Dept of Orthopaedic Surgery, Hanyang University Kuri Hospital, Kuri-City, Korea

근위 상완골의 골절 분류는 여러 가지 중 Neer 분류법¹⁴⁾이 많이 사용된다. 이를 위하여 trauma series 방사선 촬영 기법을 이용하여 방사선 사진을 찍지만, 골편의 크기가 작거나, 상완골 두 감입 결손의 위치라든가 관절와의 이차적 변화 정도 등 좀더 중요한 정보를 얻기 위해서는 CT scan 촬영^{2,20)} 및 spiral CT를 이용하여 재구성한 삼차원 영상이 요구되기도 한다. 그러나 CT scan이 골절 분류와 interobserver reliability에 있어 기대치만큼 유용하지 않다는 보고도 있다.^{19,21)}

근위 상완골의 삼분 골절-탈구는 근위 상완골의 간단부, 상완골 두, 대결절 및 소결절로 이루어진 해부학적 구성요소 중 3가지 요소 사이에서 골절-탈구가 일어나 골절편이 10mm 이상 전위되거나 45도 이상 각진 경우와 상완골 두의 관절와에 대한 탈구가 발생한 경우를 말한다. 이중 대부분이 수술적 경부 및 대결절 부위를 침범하여 전위가 발생하고 상완골 두는 간단부에 대하여 감입되지 않고 회전 변형이 된다. 대결절 골절에는 회전근 개 파열이 동반될 수 있으므로 이에 대한 치료도 간과하지 말아야 한다.

비록 빈도는 떨어지지만 수술적 경부 및 소결절 부위에 전위골절이 발생하고 대결절 부위에도 골절이 있으나 10mm 미만의 전위가 있는 경우도 있을 수 있다. 저자¹⁶⁾는 건장한 남자의 견관절을 외전 0도 및 외회전 0도 상태와, 전방굴곡 170도 및 최대 내회전 상태에서 각각 CT scan을 촬영하고 Sun[®] workstation computer를 이용 3차원 영상으로 재구성한 후 임의적으로 전후방 방향으로 절단하여 견봉과 대결절 사이의 거리를 측정한 결과, 후자의 위치에서는 3.2mm로 전자(7.2mm)에 비하여 훨씬 감소된 소견을 보였다. 대결절 골절이 비록 1cm 미만이라도 골절편의 전위 방향이 상방이면 견봉하공간에서 견관절 충돌, 후방이면 특히 외회전의 운동 장애 등 기능적인 문제점, 내측이면 이두 구를 침범하여 상완 이두근 장두 등에 각각 문제점들을 야기할 수 있다. 특히 제 III형의 견봉을 동반한 경우 견관절 충돌을 더욱 악화시킬 수 있다. McLaughlin¹¹⁾은 0.5-1cm의 전위가 있는 대결절 골절 환자의 20%에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였다고 하였으며, 박 등¹⁷⁾은 젊고 활동적인 환자의 경우 대결절의 전위가 5mm 이상일 때, 특히 overhead activity가 주된 운동선수나 중노동자일 때는 전위가 3mm 이상이 되더라도 적극적인 수술적 치료를

필요로 한다고 하였다.

치료는 여러 가지 요소들을 고려하여 환자에게 적합한 방법을 선택하여야 한다. 치료 방법에는 도수정복, 관절적 정복 후 내고정술, 경우에 따라서는 인공관절 치환술을 시행하기도 한다.

쉽지는 않지만 도수정복 후 결과에 대해서는 다양하며^{3,8,10,12,14,22}, 삼분 골절 특히 탈구가 동반된 삼분 골절은 관절적 정복 후 내고정술을 요한다.

내고정 방법은 wire 및 screw¹⁴), plate⁸), blade plate¹), external fixator⁹), T-plate¹⁵), tension-band wiring⁶), 경피적 pin 고정술^{5,7,18}), modified Ender nail 및 figure eight fixation⁵⁸ 등 여러가지가 있다. 내고정 방법에 따른 차이가 있으나 골편의 정복 및 내고정을 위하여 연부조직을 dissection하여야 하며, 이로 인하여, 수상 정도에 따라 다르지만, 상완골 두의 무혈성 괴사의 위험이 증가될 수 있다.

해면골로 이루어진 상완골 근위부는 골절편의 골유합이 빠르고, 관절와 상완 관절의 운동이 여러 축(multiaxis) 방향으로 이루어져 있어 운동 범위가 크고, 견갑 흉곽 운동(scapulothoracic motion)이 있는 해부학적 특성 등과 상완골 근위부 골절이 골다공증을 동반한 고령의 환자에서 빈발한 점 등을 감안하여, 비록 골절편을 해부학적 위치로의 정복 후 견고한 내고정을 얻을 수는 없지만, 전위된 골절편을 비전위 혹은 최소 전위 골절로 전환 시키고 과도한 수술 도달법으로 인한 연부조직의 손상을 피할 수 있고, 최소 기간 동안 고정후 골유합을 얻을 수 있으며, 쉽게 내고정물을 제거할 수 있는 등의 장점이 있는 제한된 전방 삼각근 분리 도달법이나 deltopectoral approach와 경피적 pin 고정술을 이용한 최소 침습 수술(minimally invasive surgery)을 저자는 선호하였다.

수술 시기 중 유념하여야 할 점은 환자의 연령과 골다공증 여부를 관찰하고, 사용할 pin은 smooth한 것보다 threaded pin 특히 terminally threaded AO pin(직경 2.5mm)을 선택하는 것이 좋다. 그리고 영상 증폭장치 하에 첫 pin(주로 굵은 Steinmann pin)을 상완골 두에 거의 수평으로 삽입하여 탈구된 상완골 두 및 골절편들의 정복을 유도하는 소위 joy stick으로 이용한다. pin을 골절부위 원위부에서 상완골 두 방향으로 삽입하든지 근위부에서 원위부 방향으로 삽입하는 방법은 큰 문제가 되지 않으나, 전자의 경우 pin이 견봉 하연에서 5cm 이상 하방에서부터 삼각근 부착부위 상방까지 위치하게 하여 액와신경 및 요골신경의 손상을 피한다. 상완골 외측 피질골을 통하여 pin을 삽입할 때 45도 각도로 삽입한 다음 외측 피질골을 통과한 후 그 각도를 약 30도로 전환시켜 골절선을 통과시킨 후 내측 피질골까지 뚫어 튼튼한 내고정이 될 수 있도록 한다. 상완골 간부와 pin 사이의 각도가 너무 작으면 반대편 피질골을 뚫지 못하고 피질골 안쪽 골수강 내로 미끄러져 내려갈 위험이 크다.

대결절 골절을 내고정하기 위해서는 적어도 2개의 pin이 상완골 간부로, 상완골 두와 간부간에는 2-3개의 pin이 각각 통과하여야 안정될 수 있다. 그리고 골절 부위를 정복하

고 pin 고정을 한 다음, 영상 증폭기 및 방사선 사진을 통하여 수술 결과를 확인 한 후 pin을 피하 위치로 trimming한다. 이때 pin의 이완이나 이동을 방지하기 위하여 인접한 2-3 개의 pin 끝을 wire등을 이용하여 8자 모양의 loop를 만들어 연결하고 tension을 약간 가하여 그 끝이 모이도록 (convergent) 해 준다.

술후 처치는 3주간 Velpeau 붕대로 고정하고, 술후 3-4주때 fluoroscope 하에서 골절 부위를 움직일 때 상완골 두와 간부 및 골절편이 한 덩어리로 움직이는 골 유합이 일어나면 대결절에 고정된 pin들을 제거하고 1-2주후 상완골 간부에 고정된 나머지 pin들도 제거한다. 골유합이 이루어진 것을 확인하면 점차적으로 진자 운동 및 active-assisted range of motion exercise를 시작한다. pin의 이완 및 이동을 확인하기 위하여 술후 10~14일 간격으로 pin을 제거할 때까지 정기적으로 방사선 사진을 찍는다.

골절편 내고정시 pin을 이용한 골절편의 고정력은 골다공증이 없는 건강한 뼈에서는 plate 및 screw를 이용한 고정력보다는 떨어지지만, 골다공증을 동반한 경우 오히려 여러 pin을 이용한 여러 면에서 고정을 하면 효과적인 내고정을 얻을 수 있다. Naidu 등¹³⁾은 상완골 경부골절에서 경피적 pinning을 할 때 여러 면에서의 pin은 torsional stiffness에 적절하며 추가적으로 결절내 위치한 pin들 또한 bending stiffness를 강화시켜 준다는 것을 생역학 검사를 통하여 발표하였다.

그러나 비록 삼분 골절, 혹은 삼분 골절-탈구라도 일부 골절로 전환이 불가능하거나, 분쇄골절이나 골 결손이 심하며 오래 경과된 경우 인공관절 치환술도 시행하였다.

근위 상완골 삼분 골절이나 삼분 골절-탈구의 치료에 있어서 그 출발점은 정확한 진단 및 분류를 하는데서 부터 시작하며, 환자의 나이, 활동도, 및 치료에 대한 기대감, 수상 부위의 dominance 유무, 골다공증 동반 여부 등 많은 요소들을 감안하여 적절한 수술법을 선택하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있는 중요한 점들이다. 저자가 기술한 최소 침습 수술법인 경피 pinning을 이용한 골절 내고정술은, 탈구나 전위된 골절편들을 정복한 다음 내고정하여 비전위 혹은 최소 전위 골절로 전환한 후, 단기간의 상지 고정 및 재활을 통하여 만족할만한 결과를 얻을 수 있는 권장할 만한 삼분 골절-탈구의 치료방법의 하나로 사료된다.

References

1. **Bosworth DM:** *Blade plate fixation : technique suitable for fractures of the surgical neck of humerus and similar lesions.* JAMA, 141:1111-1113, 1949.
2. **Castagno AA, Shuman WP, Kilcoyne RF, Haynor DR, Morris ME, Matsen FA:** *Complex fractures of the proximal humerus: role of CT in treatment.* Radiology, 1987, 165:759-762.

3. **Clifford PC:** *Fractures of the neck of the humerus: a review of the late results.* *Injury*, 12:91-95, 1980.
4. **Cuomo F, Flatow EL, Maday MG, Miller SR, Mellveen SJ, Bigliani LU:** *Open reduction and internal fixation of two-and three-part displaced surgical neck fractures of the proximal humerus fractures.* *J Shoulder Elbow Surg*, 1:287-295, 1992.
5. **Ebraheim N, Wong FY, Biyani A:** *Percutaneous pinning of the proximal humerus.* *Orthopaedics*, 500-501 1996.
6. **Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K :** *The three-part fracture of the proximal part of the humerus.* *J Bone Joint Surg*, 68-A: 1410-1414, 1986.
7. **Jaberg H, Warner JJP, Jakob RP:** *Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus.* *J Bone Joint Surg*, 74-A: 508-515 1992.
8. **Kristiansen B, Christensen SW:** *Plate fixation for displaced proximal humeral fractures.* *Acta Orthop Scand*, 57: 320-323, 1986.
9. **Kristiansen B, Kofoed H:** *External fixation of displaced fractures of the proximal humerus: techniques and preliminary results.* *J Bone Joint Surg*, 69-B:643-646, 1987.
10. **Leyshon RL:** *Closed treatment of fractures of the proximal humerus.* *Acta Orthop Scand*, 55:48-51, 1984.
11. **McLaughlin H:** *Posterior dislocation of the shoulder.* *J Bone Joint Surg*, 34-A: 584-590,1952.
12. **Mills HJ, Horn G:** *Fractures of the proximal humerus in adults.* *J Trauma*. 25:801-805. 1985.
13. **Naidu SH, Bixler B, Capo JT, Moulton MJR, Radin A:** *Percutaneous pinning of proximal humerus fractures: a biomechanical study.* *Orthopaedics*, 20:1073-1076, 1997.
14. **Neer Cs II:** *Displaced proximal humeral fractures: part I. classification and evaluation.* *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1077-1089, 1970.
15. **Paavolainen P, Björkeheim J-M, Stätis P, Pauku P:** *Operative treatment of severe proximal humeral fractures.* *Acta Orthop Scand*, 54:374-379, 1983.
16. **Park TS :** *A study of the measurement of the distance of the subacromial space in the normal Korean shoulder. A preliminary study.* In : *Asian Shoulder Association ed. Shoulder surgery. The Asian Perspective. Veterans General Hospital, Taipei*, 120-125, 1995.
17. **Park TS, Kim TS, Park YS, Kim DH, Kang CN, Whang KS:***The treatment of one-part fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus.* *J Korean Shoulder Elbow Society*, 2 : 21-27, 1999.
18. **Resch H, Povacz P, Frohlich R, Wambacher M:** *Percutaneous fixation of three-and four-part fractures of the proximal humerus.* *J Bone Joint Surg*, 79-B: 295-300, 1997.
19. **Sallay PI, Pedowitz RA, Mallon WJ, Vandemark RM, Dalton JD, Speer KP:***Reliability and*

reproducibility of radiographic interpretation of proximal humeral fracture pathoanatomy. J Shoulder Elbow Surg, 6:60-69, 1997.

20. **Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N:** *The Neer classification of proximal humeral fractures: an assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. J Bone Joint Surg, 75-A: 1745-1750, 1993.*
21. **Sjoden GOJ, Movin T, Guntner P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H, Sperber A:** *Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. Additional CT of minor value. Acta Orthop Scand, 68:239-242, 1997.*
22. **Young TB, Wallace WA:** *Conservative treatment of fractures and fracture-dislocations of the upper end of the humerus. J Bone Joint Surg, 67-B:373-377, 1985.*