

Isolated Fracture of Distal Humeral Trochlea

**Ki-Won Lee, Joo-Yul Bae,
 Hyung-Kwon Cho, Hee-Jae Won**

*Department of Orthopedic Surgery, Gangneung
 Asan Hospital, University of Ulsan College of
 Medicine, Gangneung, Korea*

Received: March 2, 2016

Revised: [1] June 7, 2016

[2] July 11, 2016

Accepted: July 12, 2016

Correspondence to: Joo-Yul Bae

Department of Orthopedic Surgery,
 Gangneung Asan Hospital, University of
 Ulsan College of Medicine, 38 Bangdong-gil,
 Gangneung 25440, Korea

TEL: +82-33-610-3249

FAX: +82-33-641-8050

E-mail: qwonduf@hanmail.net

Isolated fracture of the distal humeral trochlea occurs while the axial load delivered to the elbow passes through the trochlear of the distal humerus. It has been rarely reported, because of those reasons. The trochlea is located deep inside of the elbow joint space and since it does not have the direct attachment with muscles or ligaments, a force is hardly transmitted directly. Also ulno-humeral joint is less influenced by compressive or shear force than radio-humeral joint. We report a case of isolated trochlear fracture with review of the literature.

Keywords: Humerus, Trochlea, Fracture

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

상완골 활차는 관절강내 깊숙이 자리잡고 있으며, 주관절의 주두(olecranon) 내측에 위치하여 보호되고 있고, 직접적으로 부착된 구조물이 없기 때문에 외력의 전달이 어려워 단독 골절은 매우 드물게 보고되고 있으며^{1,2}, 발생 시 환자들은 골편의 크기 및 전위 정도에 따라 경미한 주관절의 동통 및 부종에서부터 주관절의 운동 장애까지 다양한 증상을 호소할 수 있다¹⁻⁴. 단순방사선학적 검사를 통해서도 진단은 가능하나, 대개의 경우 전산화 단층 촬영 검사를 통해 골절 여부와 관절면의 침범 정도, 주변 구조물의 손상 정도를 확인하게 된다^{3,5,6}. 활차 단독 골절 시 해부학적 정복이 이루어지지 않을 경우 주

관절 운동 범위 제한, 이차적인 관절염 등의 합병증이 발생할 수 있어 조기 진단과 정확한 정복 및 안정적인 고정술의 성공 여부가 환자의 예후에 중요하다⁷. 저자들은 상완골 원위부 활차의 단독 골절 1예를 경험하였고, 상완골 후방에서 전방으로 향하는 압박 나사를 이용한 관혈적 정복술 및 내고정술로 치료하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

22세 여자 환자로 내원 5일 전에 뒤로 넘어지며 좌측 주관절을 신전한 채 바닥을 짚은 후 발생한 좌측 주관절 부위의 통

증 및 점진적으로 악화되는 관절 운동 제한을 주소로 응급실로 내원하였다. 이학적 검사상 좌측 주관절의 전내측에서 압통이 있었고, 경도의 부종이 관찰되었다. 주관절 운동 범위는 10° – 100° 로 운동 범위 제한을 보였다. 주관절의 내측 및 외측 불안정성과 신경, 혈관손상의 징후는 관찰되지 않았다.

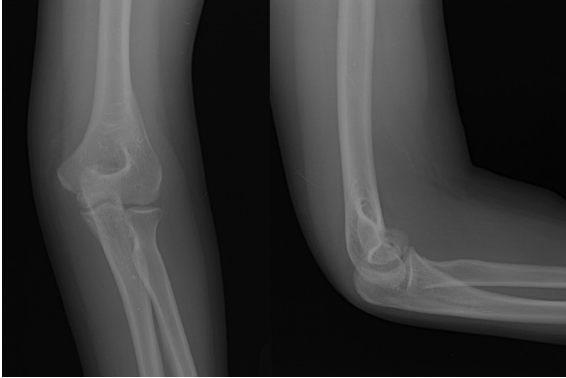


Fig. 1. Initial radiograph.



Fig. 2. (A, B) Initial computed tomography scan.

수술 전 촬영한 주관절 전후면 및 측면 방사선사진 소견상 원위 상완골 활차의 골절이 의심되는 소견이 보였으며(Fig. 1), 전산화단층촬영(computed tomography)상 상방으로 3 mm 정도 전위된 활차의 골절이 보였다(Fig. 2).

수상 후 6일째 전신마취하 관혈적 정복을 시행하였다. 내측 접근법을 이용하여 7 cm 정도 피부 절개를 시행 후 내상과 전방에 위치한 굴곡근 기시부를 내상과에서 박리 후 전방 관절막을 노출 후 절개하여 혈종을 제거하고, 활차 전방부를 가로지르는 관상 골절면을 관찰하였으며, 골절편은 상부로 전위되어 있음을 관찰하였다. 골편의 정복을 시행 후 2개의 K-강선을 이용하여 전후방 방향으로 관절 연골을 통하여 골편을 임시로 고정 후 관절면 연속성의 소실이 없음을 확인하였다. 내상과의 후방으로 접근하여 척골 신경을 노출 후 박리하고 골편 고정 시 발생할 수 있는 손상을 피하기 위해 내측 후방으로 건인 후 상완골 내과 후방 피질골을 노출하였다. 상완골 내과 후방 피질골에서 전방으로 해면골 나사를 삽입하여 골편을 고정하기로 결정하고 나사를 삽입할 위치에 K-강선을 임시로 삽입하여 나사의 고정 위치 결정 및 활차 전방의 관절 연골로 나사 끝이 튀어나오지 않고 관절 연골 직하부 골에 나사의 끝을 위치 시키기 위한 나사의 길이를 결정한 후 K-강선을 제거 후 4.0 mm AO 해면골 나사를 삽입하여 골편을 고정하였다(Fig. 3). 척골신경의 전방 전위는 시행하지 않았다.

수술 후 장상지 부목 고정을 하였고, 수술 후 3주에 부목 고정을 제거한 후, 보조적 능동적 주관절 관절 운동을 시작하였다. 수술 후 3개월에 단순 방사선 검사를 통해 골유합을 확인하였으며, 0° – 130° 의 관절 운동 범위를 얻었다. 수술 후 8개월에 금속 제거 수술을 시행하였으며(Fig. 4) 수술 후 12개월 후 최종 추시상 관절 운동 범위 제한 및 통증 없이 회복되었다.

고찰

원위 상완골 활차의 단독 골절은 국, 내외적으로 보고된 예가 드물다¹⁻⁹. 생역학적으로는 척골-상완 관절이 요골-상완 관절에 비해 압박력이나 전단력을 덜 받기 때문에, 소두 골절에 비해 활차 골절이 드물게 발생한다고 한다¹. 원위 상완골 활차의 골절의 발생 기전은 아직 명확하게 밝혀진 바는 없으나, 주관절이 신전되거나 굴곡된 상태에서, 외상이나 낙상 등으로 발생한 축성 부하가 활차 능선을 통과하면서 발생한다^{3,5,8}.

원위 상완골 활차의 골절 시에 주관절의 전후면 방사선 사진에서 불균일한 척골-상완 관절면이 관찰되며, 측면 방사선 사진에서 활차에 골편이 발견되면 골절을 의심해 볼 수 있다. 하지만 단순 방사선 검사만으로는 변형이 미미하여 정상으로

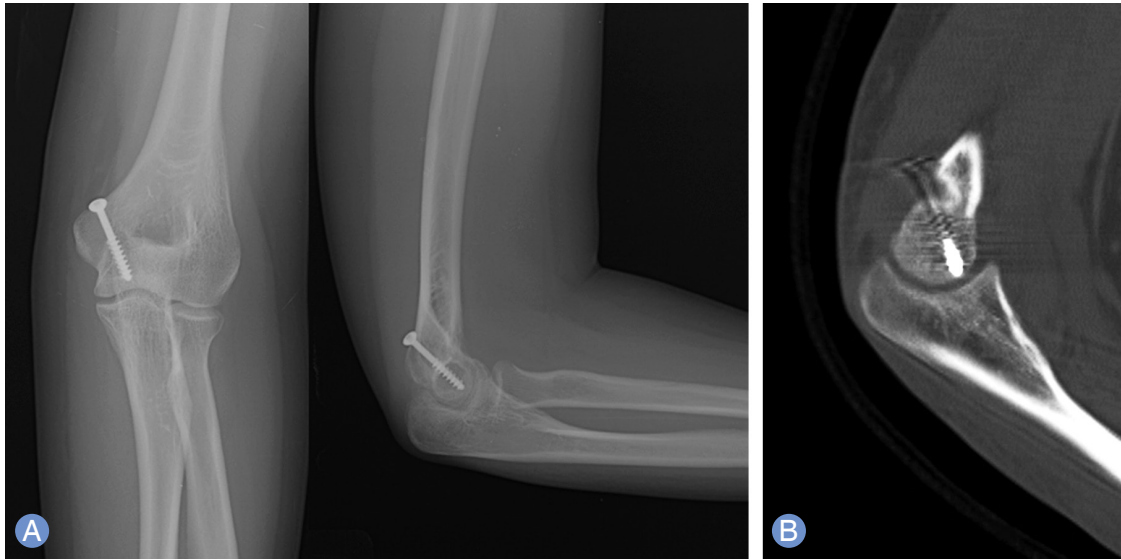


Fig. 3. (A, B) Postoperative radiograph and sagittal plane views of computed tomography scan shows open reduction and internal fixation with cancellous screw.

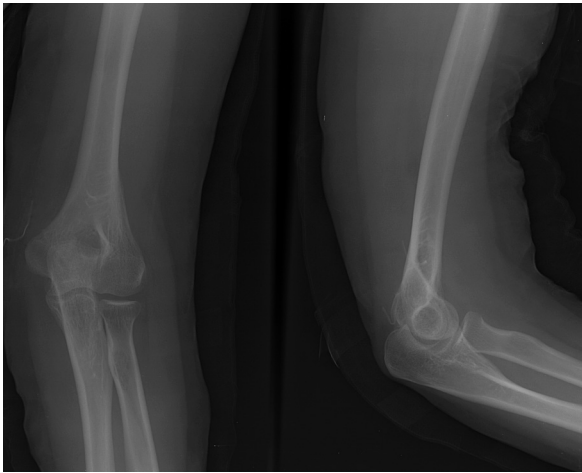


Fig. 4. Radiograph after implant removal.

판독되거나, 다른 골절로 오인되는 등 진단이 어려운 경우가 있을 수 있으며^{3,5,6}, 활차의 단독골절에 특이적인 임상양상은 없기 때문에, 의심스러운 경우 적극적인 전산화단층촬영을 요하며, 이를 통해 골편의 크기 및 전위 정도, 주관절 주변 조직의 손상 여부를 알 수 있어 수술적 치료의 방향을 결정하는데 도움을 얻을 수 있다⁹.

활차 골절에 대한 분류체계로는 Dubberley 등¹⁰이 처음으로 상완골 원위부의 소두-활차 골절을 3가지로 분류하였는데, 소두의 골절을 중심으로 기술하였고, 활차 단독 골절은 포함하지 않았다. Goncalves와 Ring⁹은 활차 단독 골절을 내측 경계 골절, 관상면 전단 골절, 내과 활차 골절의 세 가지 형태로 분

류하였고, 또한 소두 단독골절에 대한 분류인 Dubberley의 1형에 활차 단독 골절을 의미하는 T를 붙여 후방피질골 분쇄가 없는 1T A형, 후방피질골이 분쇄된 1T B형으로 세부분류로 포함할 수 있을 것으로 기술하였다.

이전의 증례 보고들에서 확인되는 단독 활차 골절의 특성들을 살펴보면, 내측 경계골절 2예^{4,5}, 내과 활차골절 1예⁹를 제외하고는 본 연구를 포함해 모두 전상방으로 전위된 관상면의 골절이었고, 후면의 분쇄는 동반되지 않았고, 골편 자체의 분쇄여부도 저명하지 않았다(Table 1). 이는 후방 피질골의 분쇄여부에 따라 A, B로 세부분류한 Dubberley의 분류를 활차 단독골절에 임상적으로 적용하기 어려운 이유가 될 수 있다. 수술적 접근법의 경우 상완근과 굴곡근 사이 혹은 내상과로부터 굴곡근 기시부를 박리하는 형태의 내측 접근법이 가장 많이 사용되었으며, K 강선이나, 압박 나사, 무두 나사를 이용하여 고정 시행되었고, 대부분 전내측에서 후외측으로 삽입되었고, 무두나사는 주로 관절 연골을 통해 전방에서 후방으로 삽입되었다. 전체적으로 내고정 방법에 따른 골유합이나 술 후 관절 운동 범위의 차이는 없었으나, K-wire로 고정한 1예에서는 3년 후 관절염이 관찰되었고², mini screw로 고정한 1예에서는 불유합이 발생하여 hemiarthroplasty가 시행되었다⁷. 활차부위는 위치상 장골의 말단에 위치하여 무혈성 괴사의 발생 가능성을 의심해볼 수 있겠으나, 문헌상 무혈성 괴사의 발생에 대한 보고는 없었다. 다만, 발생 가능성을 최소화하기 위해, 내고정술 시행 시 주변 연부조직의 손상을 최소화할 필요가 있겠다.

Table 1. Reports of isolated trochlear fracture

Reference	Sex/age (yr)	Side	Elbow position	Approach	Fixation	Direction of fixation	Final ROM
Worrell ⁸	Female/33	Lt	Extension	Medial	K-wire	ML	10-120
Foulk et al. ¹	Female/22	Lt	Flexion	Medial	2 4.0 mm Screw	ML	0-135
Park et al. ⁴	Male/17	Lt	-	Anterior	2 Acutrak	ML	0-135
Kwan et al. ⁵	Male/32	Rt	Flexion	Medial	2 K-wire, 1 Herbert	ML/AP	5-135
	Male/24	Lt	Flexion	Medial	Herbert	ML	0-135
Sen et al. ²	Male/29-46	-	Flexion	Medial	4.0 mm screws, K-wires	ML	5-125 to 20-120
	Female/25	-	Flexion	Medial	4.0 mm screws	-	10-115
Lechasseur et al. ⁷	Female/49	Rt	-	Lateral	3 Mini screw	LM	90-105
Abbassi et al. ³	Male/21	Rt	Extension	Medial	2 Herbert	AP	0-150
Goncalves and Ring ⁹	Female/66	Lt	Flexion	Posterior transolecranon	2 4.0 mm full thread screws	LM	30-120
	Male/53	Rt	Flexion	Medial	2 4.0 mm screws, 1 Herbert	ML/AP	10-130
Gomati et al. ⁶	Male/23	Lt	Extension	Posterior transolecranon	3 Herbert	PA	0-130

ROM, range of motion Lt, left; ML, medial to lateral; Rt, right; AP, anterior to posterior; LM, lateral to medial; PA, posterior to anterior.

본 환자의 경우는 골편의 전위는 있지만 분쇄가 없고 크기가 커서 골편 전방에서 무두 나사를 이용한 고정 방법을 사용하지 않고, 상완골 내과 후방 피질골에서 전방으로 압박 나사를 사용하여 골편을 고정하였다. 이는 이전의 단독 활차 골절의 증례들과 다른 방법으로서, 이전의 증례 보고들에서 후면의 분쇄가 동반되지 않고 골편의 분쇄가 저명하지 않은 관상면의 골절이 가장 많았고, 골절면에 가급적 수직으로 나사를 삽입하는 것이 생역학적으로 안전한 점, 무두 나사와 달리 삽입 시 골편의 관절 연골면을 손상시키지 않고, 추후 금속 제거 수술이 용이하다는 장점을 고려하였을 때, 단독 활차 골절에서 안정적인 고정을 얻을 수 있다고 판단되는 경우, 본 증례와 같이 내측 접근을 통한 후방 피질골에서 전방으로의 나사고정술이 좋은 수술방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.

저자들은 상완골 원위부 활차의 단독 골절을 경험하였으며, 내측 접근을 통한 상완골 후방 피질골에서 전방으로의 나사 고정술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

1. Foulk DA, Robertson PA, Timmerman LA. Fracture of the trochlea. J Orthop Trauma. 1995;9:530-2.
2. Sen RK, Tripathy SK, Goyal T, Aggarwal S. Coronal shear fracture of the humeral trochlea. J Orthop Surg (Hong Kong). 2013;21:82-6.
3. Abbassi N, Abdeljaouad N, Daoudi A, Yacoubi H. Isolated fracture of the humeral trochlea: a case report and review of the literature. J Med Case Rep. 2015;9:121.
4. Park JH, Kim JH, Lee JH, Cha SD, Yoo JH. Isolated fracture of the trochlea in humerus: a case report. J Korean Soc Surg Hand. 2006;11:197-200.
5. Kwan MK, Khoo EH, Chua YP, Mansor A. Isolated displaced fracture of humeral trochlea: a report of two rare cases. Injury Extra. 2007;38:461-5.
6. Gomati A, Doms P, Crossman P. Delayed surgical management of an isolated trochlear fracture of the elbow. Ann R Coll Surg Engl. 2016;98:e31-3.
7. Lechasseur B, Laflamme M, Leclerc A, Bedard AM. Incipient malunion of an isolated humeral trochlea fracture treated with an elbow hemiarthroplasty: case report. J Hand Surg Am. 2015;40:271-5.
8. Worrell RV. Isolated, displaced fracture of the trochlea. NY State J Med. 1971;71:2314-5.
9. Goncalves LB, Ring DC. Fractures of the humeral trochlea: case presentations and review. J Shoulder Elbow Surg.

2016;25:e151-5.

10. Dubberley JH, Faber KJ, Macdermid JC, Patterson SD, King GJ. Outcome after open reduction and internal fixation of

capitellar and trochlear fractures. J Bone Joint Surg Am. 2006;88:46-54.

상완골 원위부 활차의 단독 골절

이기원 · 배주열 · 조형권 · 원희재

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과

원위 상완골 활차의 단독 골절은 주관절에 전달된 축성 부하력이 원위 상완골의 활차를 통과하며 발생하는 것으로 빈도가 드문 것으로 알려져 있다. 이는 활차가 주관절의 관절강 내에 깊숙이 자리 잡고 있으며, 관절낭과 근육, 인대 등의 직접적인 부착이 없어 힘이 직접적으로 전달되기가 힘들기 때문이다. 저자들은 원위 상완골 활차의 단독 골절 1예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인단어: 상완골, 활차, 골절

접수일 2016년 3월 2일 수정일 1차: 2016년 6월 7일, 2차: 2016년 7월 11일

게재확정일 2016년 7월 12일

교신저자 배주열

강원도 강릉시 사천면 방동길 38

강릉아산병원 정형외과

TEL 033-610-3249 FAX 033-641-8050

E-mail qwonduf@hanmail.net