

Instability of Biceps Tendon

대구가톨릭 대학병원 정형외과

최 창 혁

서 론

Meyer¹⁾가 처음 6례의 이두박건 탈구 예를 보고한 이래 이두박건의 불안정성은 일반적으로 이두박건 장두의 탈구와 아탈구를 말하여 왔으며^{2,10)} Petersson¹⁴⁾과, Slatis 등¹⁵⁾은 아탈구와 탈구를 구별하여 보고하였으며, Walch 등¹⁶⁾은 445례의 회전건개 파열에 대한 치료 중 발견한 71례(16%)의 아탈구와 탈구의 증례를 분석하여 임상적인 의의를 보고하였다. 그 결과 이두박건 장두의 불안정성은 기존에 알려진 것에 비해 흔히 볼 수 있는 병변이며 특히 회전건개 질환 치료 시 유의깊게 확인해야 할 구조물이라고 하였다.

이두박건 활차는 회전 간극 내에서 관절의 전단 응력에 저항하는 이두박건 장두를 안정적으로 유지해 주는 역할을 한다¹⁷⁾. Werner 등¹⁸⁾의 해부조직학적 연구에 의하면 이두박건 활차의 이상이 있을 경우 외회전 위치에서 이두박건 장두의 전방 불안정성과 함께 견관절통을 유발할 수 있다고 하였으며, 회전근 개의 파열이나 불안정성이 있는 경우 활차 조직의 변형이나 파열이 동반될 수 있음을 시사하는 연구 또한 보고되고 있다^{2,17)}.

이두박건 구 및 장두의 해부

이두박건 장두는 상완골의 소결절과 대결절 및 상완 횡인대가 형성하는 구를 지나 관절와의 상연에 부착되며, 내측벽의 각도는 다양하지만 약 70% 이상의 경우에서 60에서 75도 이상의 각을 이루게 된다. 이두박건 장두는 이두박건 구를 빠져나가며 약 30 내지 40도의 각을 이루게 된다¹⁹⁾. 따라서 팔을 내외회전 함에 따라 이두박건구의 입구에서 내 외측 벽에 충격을 주게 되며, 이는 팔을 외전 및 외회전을 하게 되는 후기 발동기에 내측 벽에 더욱 충격을 가하게 된다. Ueberham 등¹⁶⁾은 100례의 상완골을 이용하여 Intertubercular sulcus의 양상을 연구하였으며 그 결과 상부의 길이는 평균 12.4 mm 이며 하부는 15.1 mm로써 약 142도의 각을 이룬다고 하였다. 약 45%의 증례에서 supratubercular ridge의 변형을 관찰하였으며, 크게 3가지의 양상을 띠는 바, 석회화가 39%, 외측 골극이 32% 및 내측 골극이 23%였으며, 퇴행성 변화를 9%에서 관찰할 수 있다고 하였다.

해부학적으로 상완골 두를 안정시키는 이두박건 장두의 기능을 적절히 유지하기 위해서 이두박건 장두가 관절을 빠져나가는 결절간구의 입구에 활차조직이 형성되어 있으며, 이는 상 관절와 상완 인대와 오구상완 인대로 구성되어 있다^{4,15,17)}. Walch 등¹⁷⁾에 의하면 소 결절의 상 외측에 부착하는 상 관절와상완 인대는 결절간구의 입구에서는 비스듬히 부착되다가 결절간구 내측으로는 수직방향으로 부착되어, 상부의 인대는 이두박건 활차를 형성하며, 하부의 인대는 결절간구 의 상부를 형성한다고 하였다. Habermeyer⁷⁾는 상 관절와 상완 인대가 이두박건 활차를 형성하는 가장 중요한 구조물이라 하였으며, 이는 이두박건을 안정화 시키는 역할을 한다고 하였다. 회전 간극 내에서 오구상완 인대는 이두박건 장두를 표층부에서 둘러싸며, 상 관절와상완 인대는 내측의 반사활차(reflection pulley)의 역할을 하게 되며, 결절간구 입구의 부착부에서 두 인대가 합쳐지며 이두박건 활차를 형성하게 된다^{4,17)}.

이두박건 장두 및 이두박건 활차의 생역학

안정된 견관절에서의 이두박건 장두의 역할은 주관절의 굴곡 및 전완부의 외회전시, 이두박건 장두의 관절내

부분은 상완골 두의 상방전이를 막아줌으로써, 상완골두에 하방 안정력을 주는 것으로 알려지고 있다⁹⁾. Dines 등³⁾은 이두박건 장두의 병변에 대하여 Hitchcock 방법으로 수술한 후 30%의 합병증을 보고하였으며, 대부분의 경우 이두박건 장두의 관절내 부분을 제거함에 따라 상완골 두가 상방전이 되어 견관절의 역학에 이상을 초래한 것으로 생각하였다.

Glousman 등⁵⁾은 EMG 들 이용한 연구를 통해 만성적인 전방 불안정성 환자에게서 투구 시 이두박건의 EMG activity가 증가 힘을 관찰하여, 이두박건이 전방 불안정성을 막는데 기여함을 시사하였다. Itoi⁶⁾의 생역학적인 연구에 의하면 이두박건 장두와 단두는 상완 외전과 60도 및 90도의 외회전 위치에서 상완골두의 전방안정력을 유지하는데 중요한 역할을 한다고 하였으며, 정상적인 관절의 경우 관절와 상완관절 운동범위의 한계에 근접하는 120도의 외회전 위치에서는 극도로 긴장된 관절낭인대조직이 관절을 안정화 시키게 되며 이두박건 장두 및 단두의 역할은 미미해지게 된다고 하였으나, Bankart병변 등으로 인한 전방 불안정성을 유발한 관절의 경우에는 Glousman의 연구 결과와 마찬가지로 견관절을 안정화 시키는데 이두박건의 역할이 더욱 커진다고 하였다.

이두박건 활차의 기능은 이두박건 장두에 가해지는 전방 전단응력을 막아주는 역할을 한다. 생역학적으로 인대와 견섬유의 방향은 가해지는 긴장력(tensile stress)을 견디는 방향으로 형성되어 강화 되며, 따라서 상 관절와상완 인대 섬유 방향은 이두박건 장두에 가해지는 전방 전단응력을 견디는 방향으로 이루어지게 된다^{6,19)}.

이두박건의 불안정성

상 관절와상완 인대와 오구상완 인대가 합쳐져서 부착되는 결절간구 입구에서 형성되는 이두박건 활차는 견관절 운동에 따라 지속적으로 긴장력을 받는 구조물이며, 관절경 관찰상 이두박건 장두의 내측에서 이두박건 구의 내측 벽을 형성하고 있다. 이두박건 활차의 형태는 견관절의 안정성과 운동 정도 또는 견관절의 병변에 따라 정상적인 변형 및 임상적인 의미를 갖는 비정상적인 변형등으로 나타날 수 있다. 따라서 이두박건의 안정성에 영향을 미치는 견관절의 불안정성이나 회전전개의 파열이 있을 경우, 이두박건 활차의 관절경적 양상을 확인해 봄으로써 원인 질환의 진단 및 치료의 방침을 정하는데 도움을 줄 수 있다.

이두박건 장두 아탈구의 경우 건은 대개 비후되거나 fraying되어 있어, 팔을 내회전 및 외회전 하는 것으로는 자연적으로 정복되지 않으며, SGHL와 CHL로 구성된 이두박건 활차와 견갑하건은 대개 건재한 상태를 유지하게 된다. 이 경우 관절경 관찰을 통해서도 경도의 내측 전이를 확인하기가 용이하지 않으며, 이두박건 장두의 하부 fraying을 확인함으로써 불안정성을 의심할 수 있다¹⁷⁾.

회전전개의 파열이 있을 경우 발견되는 이두박건 장두의 탈구는 여러 학자들이 보고하고 있으며^{3,14,15)}, 또한 여러 저자들이^{1,10)} 견관절의 탈구 없이 견갑하건의 파열과 함께 발생할 수 있다고 하였다. 이두박건 장두가 내측으로 탈구되는 양상은 두가지의 기전으로 설명되고 있으며, 첫번째 양상은 탈구가 오구상완인대와 상완횡인대의 파열로 인해 발생하는 것으로서, 이 경우 이두박건 장두가 견갑하건위로 미끌어지거나 견갑하건의 파열과 함께 내측으로 탈구된다. 견갑하건 상부 탈구는 Meyer¹⁰⁾, Slatis¹⁵⁾ 그리고 Walch 등¹⁸⁾이 각각 6례 5례 및 2례를 보고하였다(Fig. 1). 관절내 탈구는 Collier 등¹⁾이 2례를 보고하였으며, Walch 등¹⁸⁾은 23례(32.5%)에서 이러한 양상을 보고하였으며 이중 20례에서는 전방 견막은 건재한 양상을 띠었다고 하였다(Fig. 2-A, B).

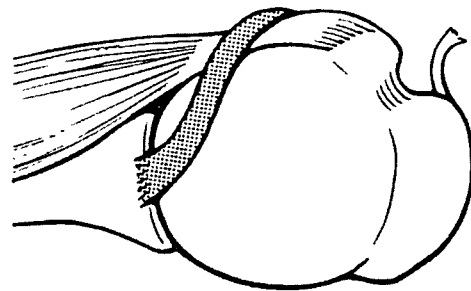


Fig. 1. Dislocation over intact subscapularis (ruptures of supraspinatus tendon and coracohumeral ligament)

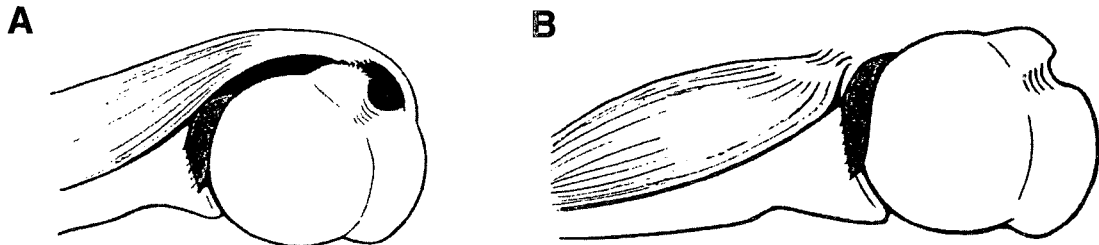


Fig 2. A. Intraarticular dislocation with complete tearing of all anterior muscle and ligaments, but there is intact anterior fascia.

B. Intraarticular dislocation of biceps. Insertions on lesser tuberosity and anterior fascia have completely disappeared.

두번째 양상은 Peterson등¹⁴⁾이 보고하였으며, 관절면 쪽으로 부분파열된 견갑하건의 아래쪽으로 미끌어지는 것으로서, 그의 증례 5례 중 4례에서 부분파열된 견갑하건의 내측으로 미끌어져 들어가는 양상으로 나타났다고 하였으며, Walch등¹⁰⁾도 21례(29.5%)에서 이러한 양상을 확인할 수 있다고 하였다 (Fig. 3).

Walch등¹⁰⁾은 445례의 회전건개 수술환자중 71례에서(16%) 이두박건 장두 불안정성을 확인하였으며, 이들을 관찰한 결과 SGHL와 CHL로 이루어진 이두박건 활차는 이두박건 장두의 탈구시 항상 파열되게 되며, 아탈구 시에는 존재하거나 이완되어 있는 경우가 대부분이라고 하였다. 또한 아탈구 환자 25례(35%)는 견갑하건의 부분파열과 관계되었으며, 이 중 70%는 상견갑근의 파열과 관련되었다고 하였다. 46례(65%)에서 관찰된 탈구의 경우 23례는 견갑하건의 완전파열, 21례는 부분파열과 관계되었다고 하였다. 또한 이두박건 장두 탈구 환자의 70%에서 회전건개의 광범위 파열이 동반됨을 관찰하여 회전건개 수복술 시 이두박건 불안정성 및 회전간극을 주의깊게 관찰하여 치료하여야 한다고 하였다.

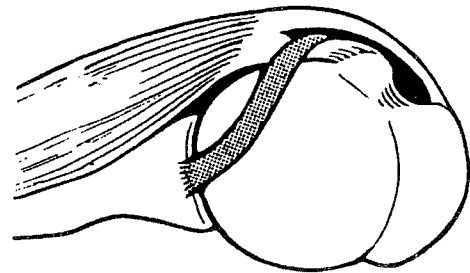


Fig. 3. Dislocation of long biceps tendon" inside" subscapularis tendon.

이두박건 장두의 탈구 및 아탈구를 진단하기 위하여 관절조영술을 시행한 결과 Walch등¹⁰⁾은, 58%의 증례에서 이두박건 구를 확인할 수 없었으며 단지 28%의 경우에서만 진단이 가능하였으며, arthro-CT를 사용한 결과 76%에서 정확한 진단이 가능하였다고 하였다. Rokito등¹³⁾은 이두박건 장두의 탈구가 의심되는 3례에 대하여 MRI를 이용하여 조사하였으며, 이두박건의 위치를 확인하고 동반된 회전건개의 손상 특히 견갑하건의 손상을 확인하는데 유용하게 사용될 수 있다고 하였다.

요 약

이두박건 활차의 역할은 견관절 운동 시 이두박건 장두에 가해지는 전상방 전단응력을 막아주며, 관절내에서 이두박건의 운동을 인도해줌으로써, 이두박건 장두의 관절내 유효거리를 유지해 주게 된다. 견관절의 외전 및 외회전 운동시 이두박건 장두의 내측으로 가해지는 응력은 이두박건 활차 및 견갑하건의 손상과 함께 이두박건 장두의 내측 탈구를 유발할 수 있으며, 회전건개 파열과 동반될 경우 증상을 더욱 악화시킬 수 있으므로 진단 및 치료에 주의를 요한다.

REFERENCES

- 1) Collier SG, Wynn-Jones CH: Displacement of the biceps with subscapularis avulsion. *J Bone Joint Surg*, 72-B:145, 1990.
- 2) Cooper DE, O' Brien SJ, Arnoczky SP, et al: The structure and function of the coracohumeral ligament: An anatomic and microscopic study. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:70-77, 1993.
- 3) Dines D, Warren RF and Inglis AE: Surgical treatment of the long head of the biceps. *Clin Orthop*, 164:165-171, 1980.
- 4) Ferrari DA: Capsular ligaments of the shoulder. Anatomical and functional study of the anterior superior capsule. *Am J Sports Med*, 18:20-24, 1990.
- 5) Glousman R, Jobe F and Tibone J, et al.: Dynamic electromyographic analysis of the throwing shoulder with glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg*, 70-A:220-226, 1988.
- 6) Gohlke F, Essigkrug B and Schmitz F: The patterns of the collagen fiber bundles of the capsule of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg*, 3:111-128, 1994.
- 7) Habermeyer P: Rotatorenmanschette und lange bicepssehne, in Habermeyer P, Schweiberer L (eds): *Schulterchirurgie*. Second edition. Munchen, Urban & Schwarzenberg, 185-213, 1995.
- 8) Itoi E, Kuechele DK, Newman SR, Morrey BF and An KN: Stabilising function of the biceps in stable and unstable shoulders. *J Bone Joint Surg*, 75-B:546-550, 1993.
- 9) kumar VP, Satku K and Balasubramaniam P: The role of the long head of biceps brachii in the stabilization of the head of the humerus. *Clin Orthop*, 244:172-175, 1989.
- 10) Mariani EM, Cofield RH: The tendon of the long head of the biceps brachii: instability, tendonitis and rupture. In *advances in orthopaedic surgery*. Baltimore:Williams and Wilkins, 262-268, 1988.
- 11) Meyer AW: Unrecognized occupational destruction of the tendon of the long head of the biceps brachii. *Arch. Surg*, 2:130, 1921.
- 12) O' Donoghue DH: Subluxating biceps tendon in the athletes. *Clin Orthop*, 164:26-30, 1982.
- 13) Rokito AS, Bilgen OF, Zuckerman JD and Cuomo F: Medial dislocation of the head of the biceps tendon. *Am J Orthop*, 314-323, 1996.
- 14) Petersson CJ: Spontaneous medial dislocation of the tendon of the long biceps brachii. An anatomic study of prevalence and pathomechanics. *Clin Orthop*, 211:224-227, 1986.
- 15) Slatis P and Aalto K: Medial dislocation of the tendon of the long head of the biceps brachii. *Acta Orthop Scand*, 50:73-77, 1979.
- 16) Uberham K and Le Floch-Prigent P: Intertubercular sulcus of the humerus: biometry and morphology of 100 dry bones. *Surg Radiol Anat*, 20:351-354, 1998.
- 17) Walch G, Jossierand LN, Levigne C and Renaud E: Tears of the supraspinatus tendon associated with "hidden" lesions of the rotator interval. *J Shoulder Elbow Surg*, 3:353-360, 1994.
- 18) Walch G, Nove-Josserand L, Boileau P and Levigne C: Subluxations and dislocations of the tendon of the long head of the biceps. *J Shoulder Elbow Surg*, 7:100-108, 1998.
- 19) Werner A, Mueller T, Boehm D and Gohlke F: The stabilizing sling for the long head of the biceps tendon in the rotator cuff interval. *Am J Sports Med*, 28:28-31, 2000.