

Sports related tendinopathy of shoulder and elbow Long Head of the Biceps

건국대학교 의학전문대학원
Shoulder, Elbow and Sports Service

박진영

역사적으로 이두박근 장두건(long head of biceps tendon)에 대한 치료 방법은 보존적 요법에서 수술적 요법으로 많은 변화가 있었으며, 그 중 아주 중요한 구조물이라는 의견에서 아주 필요 없다고 보는 의견에 이르기까지 술자마다 많은 차이가 있다.

1940년대에는 이두박근 장두건이 견관절 통증의 주 원인이라고 생각하여 견고정술(tenodesis)을 주된 치료 방법으로 생각하였다^{1,3)}. 그 후 회전근 개가 견관절 통증의 원인이라는 의견이 지배적으로 확산되면서 이두박근 장두건에 대한 견고정술을 시행하지 않는 추세가 되다. 점차적으로 견관절에 대한 장두건의 상완 골두에 대한 상방 전위 방지 기능 있을 것이라고 생각되어 가능한 보존하여 오다가 최근에는 이두박근의 장두건의 역할과 통증과 만성 염증이 있는 장두건을 계속 남겨 두는 것이 필요한 지에 대한 재조명이 이루어지고 있다⁴⁻⁷⁾.

이두박근 장두건의 해부학적 이해

Habermeyer 의 연구에 따르면 이두박근 장두건의 기시부는 상완와 순에서 약 50% 기시하며, 20%는 상상완와 결절(supraglenoid tubercle)에서 기시하며, 나머지 30%는 양측에서 기시하고 때로는 두개로 나누어 지기도 한다^{8,9)}. 이중 상완와 순에서 기시하는 장두건은 후방에서 22% 기시하고(type I), 후방 우세인 경우가 33%(type II), 전후방 상완와 순에서 같은 정도로 기시하는 경우가 37%(type III), 전방 우세인 경우가 8%(type IV) 이었다¹⁰⁾.

장두건은 상완와 관절 내에서 활액막에 쌓여 있으며 내측으로만 관절낭과 통해 있고, 외측은 결절간 구(bicipital groove)의 끝에서 주머니 모양으로 막혀 있다. 주 영양동맥은 전방 상완와 회전 동맥의 상방 분지이다.

장두건은 결절간 구를 지나가므로 대 결절 및 소 결절에 의하여 안정성을 일부 얻기는 하나 대부분의 안정성은 주위 연부 조직으로 유지된다. 장두건은 관절내에서 회전근 개(rotator interval)를 통과하여 지나가므로 상방으로는 오구상완 인대(coracohumeral ligament), 하방으로는 상방 와상완 인대(superior glenohumeral ligament)에 의하여 쌓여 있으며, 위쪽으로 횡 상완 인대(transverse humeral ligament)로 결절간 구를 덮고 있다. 이중 횡 상완 인대는 대부분의 저자들이 생각하기로 이두박근 장두건의 안정성에 큰 도움을 주지 못하는 것으로 생각되고 있으며¹¹⁻¹³⁾. 오구상완 인대와 상 와상완 인대가 안정성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다^{4,11,14,15)}. 결절간 구를 지난 장두건은 대흉근의 건이 안정성을 부여하며 대흉근 중 흉늑골에서 기시한 근위부의 심부에 있는 대흉근은 부착부에서 결절간 구의 전후방에 붙게 된다¹⁶⁾.

장두건의 다른 구조물에 비하여 탈구될 가능성이 높은 이유는 장두건이 관절 내를 지날 때 상완 골두의

전방부를 지나므로 기시부에서 앞쪽으로 방향이 꺾여 편심적으로 주행하고, 결절간 구의 전방 결절의 턱이 낮은 경우가 있기 때문이다.

이두박근 장두건의 생역학적 이해

이두박근은 주관절을 굴곡 및 회외전시키나 견관절에서의 기능은 잘 알려져 있지 않다. Neer는 이두박근 장두건이 회전근개의 파열이 있을 때 상완 골두의 상방 전위를 막아주는 역할을 한다고 하여 필요 없이 장두건 건고정술을 시행할 경우 이 기능을 없애게 되므로 충돌 증후군을 가속화 시킬 수 있다고 하였다. Leffert와 Rowe는 진구성 회전근개의 파열의 경우 장두건의 크기가 커져 있는 것을 회전근개의 기능 상실을 보상하는 차원으로 생각하여 장두건의 건고정술을 반대하였다^{17,18)}. Andrews등은 이두박근에 신경 자극을 줄 경우 장두건의 긴장되고 상방 견와순의 이두박근 장두건 기시부가 일어나는 것으로 보아 투구 동작 시 견관절을 보호하는 압박력을 주며, 갑작스런 극상근의 수축도 SLAP 병변을 일으킬 수 있는 한가지 원인이 될 것으로 추측하였다¹⁹⁾. Kumar 등도 주관절 굴곡 및 전완부 회외전 시 이두박근이 상완와 관절을 안정시키는 것으로 보았으며²⁰⁾, Flatow 등도 회전근개의 파열이 큰 경우에는 의미있게 상완골두의 상방 전위를 제어하는 역할을 한다고 하였다²¹⁾.

하지만 Lippmann은 국소마취하에서 견관절의 수동적 운동시 장두건이 결절간 구에서 활주하는 것을 발견하고 견관절에서 이두박근의 역할이 적을 것이라고 하였으며²²⁾. 이와 같은 수동적인 활주는 일상적인 운동을 위해서 필요하다²³⁾. 만일 결절간 구에서 소상이나, 고정, 염증 등의 원인으로 장두건의 유착이 발생한다면 견관절의 최대 관절 운동범위는 감소하게 될 것이고 특히 관절내 장두건의 길이가 짧아질수록 운동 제한의 범위도 커질 것으로 생각된다.

Itoi 등은 사체 연구에서 팔을 외전 및 외회전할 때 이두박근의 장두건과 단두건 모두 전방 안정성에도움을 주며, 전방 불안정성이 있을 때도 견관절의 안정성을 높이는데 역할을 한다고 보고하였다^{24,25)}.

근전도 검사상에서는 Ting 등은 회전근개 파열이 있을 때 이두박근의 활동성이 증가한다고 보고하였으며²⁶⁾, Jobe 등도 불안정성이 있는 야구 투수에서 이두박근의 근전도 활동성이 건측에 비하여 증가하였다고 하였다²⁷⁾ 하지만 Furlani²⁸⁾는 건강한 30명의 건강한 사람을 관찰하였을 때 2명에서만 약간의 증가된 활동성을 보였을 뿐 대부분의 환자는 주관절의 운동시에만 활동성을 보였다고 하였다. 또한 Pauly 등²⁹⁾은 지원자 18명을 검사하였을 때 견관절의 외전과 회전 운동에서 아무런 활동성을 관찰할 수 없다고 하였으며, Gowan 등³⁰⁾은 투구 동작중 late cocking에만 운동성을 보였다고 하여 상반된 견해를 보여주고 있다.

Yamaguchi 등이 주관절의 기능을 제한하기 위하여 보조기를 사용한후 이두박근의 근전도 활동성을 본 결과 회전근개 파열이 있는 환자에서 특별히 증가된 활동성을 보이지 않았으며 반면에 극상근의 활동성이 증가되어 이두박근 장두건의 수동적 혹은 능동적 근육작용은 주관절과 전완부의 운동에 따라 발생하는 것으로 생각하였다⁷⁾.

결론적으로 이두박근 장두건의 벡터를 생각하여 볼 때 장두건의 상완골 감압 역할(head depressor role)은 대부분의 운동 범위에서 별로 작용하지 않을 것으로 보이며, 전방 불안정성이 있는 환자에서는 전방 안정화 작용을 하는 것으로 생각된다^{24,25,27)}.

이두박근 장두건의 병리학적 이해

이두박근 장두건에 발생한 통증은 견관절의 기능 감소를 가져 올 수 있으며 이와 같은 통증은 크게 염증

성, 불안정성, 외상성의 세가지 원인으로 나눌 수 있다³¹⁾. 이중 염증성 질환은 회전근 개의 병변과 동반된 경우와 동반되지 않은 일차적 이두박근 건염이 있을 수 있으며, 불안정성은 아탈구와 탈구 소견을 보이는 경우가 있고, 외상성은 외상성 이두박근 파열과 SLAP 병변이 있다. 이중 이번 연제와 관련이 있는 염증성 질환과 불안정성 질환을 살펴 보자.

Neer에 의하여 기술된 이두박근 장두건의 건염은 대부분의 경우 충돌 증후군에 의하여 발생된다고 생각하였다¹⁷⁾. 장두건은 상완와 관절의 활액막에 쌓여 있는 구조물이며 회전근 개와 아주 가깝게 있어 밀접한 연관이 있으며, 회전근 개의 염증이 발생하면 같이 영향을 받는다고 볼 수 있다. 이는 충돌 증후군의 결과로 견봉하 점액낭염, 회전근 개 건염, 등이 발생하므로 이 때 장두건의 건염도 발생할 수 있다. 다른 종류의 염증성 질환은 류마티오이드 관절염, 통풍, 감염등의 원인으로 이때는 상완와 관절 속에서 병변이 시작된다고 할 수 있다.

Petersson은 60세 이하의 환자에서 퇴행성 변화를 관찰할 수 없다고 보아 장두건과 회전근 개에 대한 기계적 마모는 양쪽 모두 나이에 연관되어 발생하는 것으로 보인다¹⁵⁾. Neviaser가 전향적으로 조사한 바에 따르면 이두박근의 질환은 회전근 개의 질환과 많은 연관성을 가지며 회전근 개의 질환이 심하여 질 때 이두박근 장두건의 질환도 심하여 지는 것을 보고하였다³²⁾.

장두건의 활액막염이 발생하면 장두건은 붓고 염증성 반응을 보이거나 아직 결절간 구에서 움직일 수는 있다. 이 때는 급성기이며, 시간이 지나감에 따라 점차적으로 두꺼워지고, 섬유화되며, 혈관 분포도 감소하게 된다. 점차적으로 출혈을 보인 이두박근의 결절간 구에 유착이 되면 종래에는 완전 유착이 되거나 활주가 되지 않아 파열되어 버린다. 이때는 갑자기 통증이 감소하거나 없어지는 경우도 있다. 일차적인 이두박근 장두건의 건염은 직접 간접적인 외상이나 활동력의 증가, 장두건의 불안성 등에 의하여 발생하며 젊은 나이에는 반복적인 외상으로, 노년 중에서는 퇴행성 변화에 의하여 발생하는 것으로 되어 있다¹⁾.

이두박근 장두건의 불안정성은 장두건이 결절간 구에서 과도한 가동성(mobility)를 보이는 아탈구(subluxation)에서 결절간 구에서 완전히 벗어나버린 탈구(dislocation)까지 보일 수 있다. 장두건이 결절간 구를 지날 때는 상완 골두의 앞쪽을 지나는 편심적인 이동을 보이며 팔을 외전 및 외회전을 할 때는 장두건이 내측으로 이동하려는 힘을 보여 결절간 구의 내측을 누르게 되며, 팔이 외회전될 때는 건이 결절간 구의 외측을 누르게 된다. 만일 구(groove)가 얇게 형성되어 있다면 건은 대 결절이나 소 결절 쪽으로 이동하기 쉽게 되며 만일 결절간 구가 얇고 좁다면 지속적인 압력이 장두건에 가해져 건염을 일으키게 된다.

장두건의 아탈구는 일반적으로 회전근개의 퇴행성 파열시 장두건을 지지하여 주는 주변 조직이 소실되어 발생하게 된다. 장두건의 내측 탈구를 막아주는 구조물은 회전근 간(rotator interval)에 있으며 만일 견갑하근의 윗분이나 극상근의 앞부분이 파열되면 그 구조물도 소실되게 된다. 이와 같은 회전근 개 탈구가 발생하는 경우에 장두건의 탈구를 동반하는 경우는 20%에 이르며 이 경우 장두건은 상완골 소결절의 내측에 위치하게 된다. Petersson은 이와 같은 탈구시 장두건이 견갑하근의 위로 탈구되는 경우와 견갑하근의 심부 파열로 파열된 속으로 이동된 경우로 나누고 있다. 견갑하근 파열시 속으로 이동하기 쉬우며, 극상근의 파열과 오구상완 인대의 파열이 동반되는 경우는 견갑하근의 위로 탈구되기 쉽다. 이 경우 탈구된 장두건을 발견하지 못하는 경우가 많으므로 수술시 주의를 기울여야 한다¹⁵⁾.

오구상완인대와 회전근 개의 손상으로 이두박근 장두건이 아탈구되면 일반적으로 팔의 자세에 따라 정복될 것이라는 생각과는 달리 아탈구된 장두건은 잘 정복되지 않는다. Hebermeyer와 Walch는 아탈구의 상태를 3가지로 나누어 설명하였다. 아탈구 제 1형은 견갑하근의 손상이 없으면서 오구상완 인대와 회전근 간 sling이 손상된 상방 아탈구로 극상근의 파열이 자주 동반되며, 제 2형은 결절간 구의 입구에서 장두

건이 불안정한 경우로 이 때는 견갑하근의 윗부분의 건 섬유가 파열되어 짧은 거리의 파열이 있는 경우다. 제 3형 아탈구 상완골 소 결절의 불유합 및 부정유합이 있어 장두건의 아탈구가 발생한 경우다.

완전한 장두건 탈구는 거의 대부분 견갑하근의 파열과 동반되어 나타나며, Hebermeyer와 Walch는 이 상태를 견갑하근의 부분 파열과 동반된 관절의 탈구(제 1형)와 장두건이 관절내로 탈구(제 2형)으로 나누었다. 제 1형은 상방 외상완 인대와 오구상완 인대가 파열되었으며 천층 및 외측의 견갑하근이 파열되고, 제 2형은 견갑하근의 광범위한 파열과 대부분 동반되며 반수에서 외상력을 동반한다.

이두박근 장두건의 수술적 치료

Neer는 충돌 증후군에 대한 수술시 장두건과 결절간 구를 반드시 확인하여야 한다고 하였고¹⁷⁾, Neviaser는 수술전 관절조형술 검사시 이두박근 장두건의 이상소견을 모든 환자에서 관찰할 수 있었다고 하였다³³⁾. 이 경우 충돌 증후군의 치료의 일부로서 관절내의 장두건을 제거하고 이두박근 건 고정술을 시행해야 한다고 하였다. Crenshaw와 Kilgore는 건고정술의 적응증으로 평균 5 개월이상 통증이 있었으며, 결절간 구에 통증이 있고 운동에 제한이 있는 경우로 하였다³³⁾. DePalma¹⁾는 건고정술의 방법으로 처음에는 장두건의 기시부에서 절단하여 결절간 구에서 제거한 다음 오구 돌기로 전이시키는 방법을 사용하였으나 술후 일부 환자에서 오구돌기에 통증과 압통을 호소하여 건을 결절간 구의 원위부에 Staple로 고정하는 방법을 추천하였고, Froimson³⁵⁾는 keyhole technique를 고안하였다.

반면 Neer는 오구건봉 아치에 의한 기계적 충돌 증후군이 전방 견관절 통증의 원인이라고 생각하였다. 그는 이두박근 장두건염이 있는 환자 50명을 관찰한 결과 30%의 환자만이 장두건이 이상 소견을 발견하였고 건봉 성형술만으로도 좋은 결과를 보일 수 있다고 하여 가능한 어떤 경우에도 장두근에 의한 상완 골두 감압 현상을 유지시켜야 한다고 주장하였다. Dines 등³⁶⁾은 젊은 연령에서 건봉하 감압술 없이 장두건의 건고정술을 시행하고 결과가 나쁜 30%의 환자를 분석하여 젊은 연령에서 오구건봉 인대 유리술을 시행하지 않은 경우 결과가 나쁘면, 젊은 연령에서는 상완과 관절의 불안정성이 있는 경우 건고정술 만을 시행해서는 안되며 노년층에서는 건봉성형술이 주된 치료 방법이라고 보고하였다. Becker고 Cofield는 54 견관절에 건고정술을 시행하고 평균 13년간 추시하였다. 모든 환자는 오구건봉 인대 절재술을 시행하였고, 관절내 장두건을 제거하였으며, 남은 부분을 결절간 구나 단두건에 건고정하였으며 건봉성형술은 시행하지 않았다. 환자중 1/2의 환자에서 통증을 나타내어 이들은 건봉하 감압술의 수술 없이 건고정술만을 시행하는 것은 추천할 만한 방법이 되지 못한다고 하였다³⁷⁾.

하지만 Post와 Benca⁶⁾, Berlemann과 Baylery⁴⁾는 건봉하 감압술 없이 장두건의 건고정술 만으로도 좋은 결과를 보인다고 하여 대조적인 결과를 보인다. 그 중 Berlemann과 Baylery는 건봉하 감압술을 시행한 환자의 1/2에서 지속적인 통증을 보였으나 건고정술을 시행한 환자의 75%에서 완전한 통증 소실을 보여 건고정술을 추천하였다.

위의 두가지 사항을 고려한 Neviaser 등⁵⁾은 89례에서 건봉하 감압술과 장두건의 건고정술을 시행하고 86%에서 완전한 통증 소실의 좋은 결과를 보고하였다.

한편 최근들어 유럽에서는 이두박근 장두건에 대한 건절단술(tenotomy)로 좋은 결과를 보고하고 있다³⁸⁾. 이 방법은 과거 이두박근 장두건이 자연 파열될 때 통증도 저절로 없어 지고, 견관절의 관절 운동 능력도 향상되는 것에 착안한 방법으로 Walch등은 장두건이 진구성 회전근 개 파열의 중요 통증 원인이라고 보고 있다. 이들은 건강한 견관절에서 장두건은 상완 골두의 감압 효과가 없고, 만일 장두건이 결절간

구에서 탈구되면 단두건과 같이 상완 골두를 위로 미는 효과가 나타나며 이때 탈구된 장두건을 절단하면 통증성 충돌 증후군을 만드는 힘을 감소시켜 주는 효과가 있다고 하였다. Walch 등은 이 방법을 86명에서 사용하여 85%의 높은 만족률을 보고하였으며, 견봉성형술을 시행한 환자와 시행하지 않은 환자 사이에서 차이를 보이지 않아서 견봉성형술은 결과에 영향을 주지 않는다고 보고 있다. 하지만 이들 환자도 견봉상완 간격(acromiohumeral interval)은 자연 감소율에 따라 감소하였다. 이들은 장두건의 건절단술로 비록 완전히 통증이 소실되지는 않지만 이들 환자가 봉합을 할 수 없었던 광범위 회전근 개 파열과 통증이 심하였던 환자로 비교적 간단하고 고식적인 방법으로 술후 재활이 별로 필요하지 않은 좋은 방법이라고 소개하고 있다.

일반적으로 견고정술은 염증 반응이 가역적으로 보일 때는 시행하지 않는다. 가역적인 변화를 보는 기준은 25% 이하 넓이의 장두건이 부분파열 되었을 때, 장두건이 탈구나 아탈구되지 않았을 때, 활액막염이 있더라도 건의 두께가 정상적일 경우이다. 비가역적인 변화로 보는 기준은 장두건의 부분 파열이 25% 이상일 경우, 장두건이 결절 간구에서 아탈구나 탈구 되어 있을 경우, 결절간 구의 골 및 인대 구조의 손상이 동반된 경우, 정상적인 장두건의 크기보다 25%이상 감소하거나 위축된 경우를 이야기 하며, 견고정술을 시행할 수 있는 상대적인 적응증은 실패한 견봉성형술이 장두건의 병변과 동반된 경우, SLAP 병변과 동반된 장두건의 병변 등이 있다³¹⁾.

REFERENCES

1. DePalma AF, Callery GE, Bicipital tenosynovitis. Clin Orthop 1954; 3:69-85.
2. Gilcreest EL. Dislocation and elongation of the long head of the biceps brachii. An analysis of six cases. Ann Surg 1936;104:118-138.
3. Michele AA. Bicipital tenosynovitis. Clin Orthop 1960;18:261-267.
4. Berlemann U, Bayley I. Tenodesis of the long head of biceps brachii in the painful shoulder: improving results in the long term. J Shoulder Elbow surg 1995;4:429-435.
5. Neviaser TJ, Neviaser RJ, Neviaser JS, Neviaser JS. The four-in-one arthroplasty for the painful arc syndrome. Clin Orthop 1982;163:107-112.
6. Post M, Benca P. Primary tendonitis of the long head of the biceps. Clin Orthop 1989;246:117-125.
7. Yamaguchi K, Riew KD, Galatz LM, Syme JA, Neviaser RJ. Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. Clin Orthop 1997;336:122-129.
8. Coope DE, Arnoczky SP, O'Brien SJ, Warren RF, DiCarlo E, Allen AA. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum, An anatomical study, JBJS-A 1992;74:46-52.
9. Habermeyer P, Kaiser E, Knappe M, Kreuzer T, Wiedemann E. Functional anatomy and biomechanics of long head of biceps. Unfallchirurg 1987;90:319-329.
10. Vangsness CT, Jorgenson SS, Watson T, Johnson DL. The origin of the long head of the biceps from the scapula and glenoid labrum, An anatomical study of 100 shoulders. JBJS-Am 1994;76:951-954.
11. Habermeyer P, Walch P. The biceps tendon and rotator cuff disease. In: Burkhead WZ Jr, ed. Rotator cuff disorder. Bantimore: Williams & Wilkins 1996:142-159.
12. Meyer AV. Unrecognized occupational destruction of the tendon of the long head of the biceps brachii. Arch Surg 1921;2:130-144.

13. Petersson CJ. Spontaneous medial dislocation of the tendon of the long biceps brachii. An anatomic study of prevalence and pathomechanics. *Clin Orthop* 1986;211:224-227.
14. Clack JM, Harryman DT II. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *JBJS-A* 1992;74:713-725.
15. Ferrari DA. Capsular ligaments of the shoulder. Anatomical and functional study of the anterior superior capsule. *Am J Sports Med* 1990;18:20-24.
16. Abbott LC, Saunders JB Dec M. Acute traumatic dislocation of the tendon of the long head of the biceps brachii. A report of six cases with operative findings. *Surgery* 1939;6:817-840.
17. Neer CS II. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. A preliminary report. *JBJS-Am* 1972;54:41-50.
18. Leffert RD, Rowe CR. Tendon rupture. In: Rowe CR, Ed. *The shoulder*. New York: Churchill Livingstone, 1988:131-163.
19. Andrews JR, Carson WG Jr, Lacleod WD. Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. *Am J Sports Med* 1985;13:337-341.
20. Kumar VP, Satku K, Balasubramaniam P. The role of the long head of the biceps brachii in the stabilization of the head of the humerus. *Clin Orthop* 1989, 244:172-175.
21. Flatow EL, Raimondo RA, Kelkar R. Active and passive restraint against superior humeral translation. The contributions of the rotator cuff, the biceps tendon and the coracoacromial arch. Presented at the annual meeting of the American Society of Shoulder and Elbow Surgeons. 1996.
22. Lippmann RK. Bicipital tenosynovitis. *NY State J Med* 1944;Oct:2235-2241.
23. Harryman DT, Basta J, Sidles JA. Is biceps glide essential to Glenohumeral motion? Presented at annual open meeting, ASES, San Francisco. 1997.
24. Itoi E, Kuechle DK, Newman SR, Morrey BF, An K-N. Stabilizing function of the biceps in stable and unstable shoulders. *JBJS-B* 1993;75:546-550.
25. Rodosky MW, Harner CD, Fu FH. The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1994;22:121-130.
26. Ting A, Jobe FW, Barto P, Ling P, Moynes D. An EMG analysis of the lateral biceps in shoulder with rotator cuff tear. *Orthop Trans* 1987;11:237.
27. Jobe FW, Moynes DR, Tibone JE, Perry J. An EMG analysis of the shoulder in pitching. A second report. *Am J Sports Med* 1984;12:218-220.
28. Furlani J. Electromyographic study of the m. biceps brachii in movements at the Glenohumeral joint. *Acta Anat* 1976;96:43-53.
29. Pauly JE, Rushing JL, Scheving LE. An electromyographic study of some muscles acrossing the elbow joint. *Anat Rec* 1967;157:47-54.
30. Gowan ID, Jobe FW, Tibone JE, Perry J, Moynes DR. A comparative electromyographic analysis of the shoulder during pitching. Professional versus amateur pitchers *Am J Sports Med* 1987;15:586-590.
31. Yamaguchi K, Bindra R. Disorder of the Biceps Tendon. In: Iannotti JR, Williams GR, Ed. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998:159-190.
32. Neviaser TJ. The role of the biceps tendon in the impingement syndrome. *Orthop Clin North Am*, 1987;18:383-386.
33. Neviaser TJ. Arthrography of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1980;11:205-217.



34. Crenshaw AH, Kilgore WE. Surgical treatment of bicipital tenosynovitis. *JBJS-A* 1966;48:1496-1502.
35. Froimson AI, O I. Keyhole tenodesis of biceps roigin at the shoulder. *Clin Orthop* 1975;112:245-249.
36. Dines D, Warren RF, Inglis AE. Surgical treatment of lesions of the long head of the biceps. *Clin Orhtop* 1982;164:165-171.
37. Becker DA, Cofield RH. Tenodesis of long head of biceps brachii for chronic bicipital tendonitis. *JBJS-A* 1989;71:376-381.
38. Walch G, Madonia G, Pozzi I, Riand N, Levigne C. Arthroscopic tenotom of the long head of the biceps in rotator cuff rupture. In: Gazielly DF, Gleyze P, Thomas T, eds. *The Cuff*. Paris: Elsevier;1997:571-574.