

관절경적 상완 이두근 건고정술의 임상적결과

권석현 · 전철홍 · 최윤홍¹ · 한상수 · 김정우

원광대학교 의과대학 정형외과학교실, 순천플러스 정형외과¹

목적: 상완 이두근 장두의 고정술을 시행하는데 있어 관절경을 이용한 간섭 나사못(interference screw) 고정술후의 임상적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2008년 1월부터 2010년 1월까지 상완 이두근 장두의 건 고정술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 30예를 대상으로 하였다. 그중 회전근개 파열을 동반한 경우는 20예였다. 결과는 VAS, ASES, 상완 이두근 구의 압통, 고정실패 및 변형의 정도로 판단하였다.

결과: 최종 추시시 모든 환자에서 수술 전에 비해서 VAS, ASES 점수는 의미 있게 호전되었으나($p < 0.05$), 최종 추시시 17%(5예)에서 상완 이두근 구의 통증이 존재하였고, 10%(3예)에서 고정실패 및 BAD (biceps apex distance)의 증가로 인한 Popeye 변형이 존재하였다. 또한 회전근개 파열을 동반한 군과 그렇지 않는 군에서는 최종 추시시 회전근개 파열이 없는 군에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다($p < 0.05$).

결론: 상완 이두근 근위부 병변에 의한 통증이 있는 환자에서 관절경적 상완 이두근 장두의 건고정술은 모두 최종 추시시 좋은 결과를 얻을 수 있으나, 17%에서 상완 이두근 구의 압통이 존재하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

색인 단어: 견관절, 상완 이두근, 관절경적 건고정술, 간섭 나사

서 론

상완 이두근 장두의 병변으로는 건염, 건증, 아탈구, 부분 혹은 완전파열등이 있으며, 상완 이두근 장두건과 관련된 증상은 회전근개 질환이나 관절와순 질환과 동반되어 나타날수 있다. 또한 상완 이두근 장두건의 기능상에 어떠한 역할을 하는지 정확한 이해 없이 치료에 대해 오랫동안 논쟁을 벌여왔다. 1926년 Gilcreest⁹⁾는 처음으로 상완 이두근 장두건의 병변에 대해서 오구돌기(coracoid process)에 고정술을 시행한 이후 많은 저자들에 의해서 건 절단술(tenotomy)와 건 고정술(tenodesis)에 대해서 아직까지도 논쟁이 벌어지고 있다. 또한 건 고정술의 방법으로 크게 관절경을 이용한 방법이나 개방적 술식을 이용하는 방법이 있으며 그외에 많은 방법들이 소개되고 있다^{1,11,12,15)}. 또한 인대 근위부 고정술의 장점으로 Mazzocca¹²⁾ 등은 상완 이두근 장두건의 단순 절제 보다는도 근위부 고정술의 장점에 대한 3가지 이유로 첫째, 상완 이두근 장두건을 고정함으로써 길이와 장력(length and tension)을 유지하여 근위축을 방지하고, 둘째, 주관절의 기능중 하나인 굴곡 및 회내(supination)근력의 유지가 되며, 셋째, Popeye 변형이 덜 발생한다는 장점

이 있다고 하였다. 그중에 최근 많이 시행하고 있는 관절경을 이용한 상완 이두근 장두건의 간섭 나사못(interference screw)을 이용한 고정술은 간섭 나사못으로 견고한 고정을 시행하여 조기 재활 치료가 가능하며, 수술 후 고정의 상태를 자기공명영상으로 파악 할 수 있다는 장점이 있으나, Provencher 등¹⁶⁾은 관절경적 간섭 나사못을 이용한 건 고정술 후 견관절 전방부에 동통이 많이 발생하며 원인으로 나사못의 생물학적 반응과 건조염의 발생율이 높기 때문이라고 하였다. 이에 관절경을 이용한 상완 이두근 장두건의 간섭 나사못을 이용한 고정술 후임상적 결과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 1월부터 2010년 1월까지 상완 이두근 장두건 근위부 고정술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 총 43예중 간섭 나사못을 이용하고, 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 30예를 대상으로 하였다. 그중 회전근개 파열을 동반한 경우는 20예였으며, 회전근개 파열군과 파열이 없는 군과의 통계학적 차이(demographic data)는 없었다. 이 중 남자가 20예 여자가 10예 였으며, 우세수가 24예 비우세수가 6예였다. 관절경을 이용한 상완 이두근 장두건 고정술을 시행한 환자의 평균 연령은 45(35~63)세 였으며 평균 추시 기간은 18(13~30)개월

통신저자: 김 정 우

전라북도 익산시 신용동 344-2

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 063) 859-1360 · FAX: 063) 852-9329

E-mail: serina@wonkwang.ac.kr

이었다. 결과는 Visual analogue scale (VAS), American Shoulder and Elbow Society (ASES), 상완 이두근 구의 압통, 고정실패 및 변형의 정도로 판단하였다.

2. 수술 적응증 및 수술 방법

상완 이두근 장두의 견 고정술의 적응증으로는 견관절의 전방부의 동통이나 상완 이두근 구에 압박했을 때 동통이 있거나, 이학적 검사상에서 양성소견이 나타나면서 관절내 lidocaine 주입시 통증이 사라지면 동통의 원인이 상완 이두근 장두의 병변임을 확인하였다. 또한 수술전 시행한 MRI나 MRA상 상완 이두근 장두의 부분 파열이나 탈구가 있으면 적응증으로 하였고, 관절경 소견상 상완 이두 견연이 심하거나 부분 파열 또는 상완 이두근 장두의 불안정성이 있을 때 견 고정술의 적응증으로 잡았다. 모든 수술은 동일 시술자에 의해 전신 마취 하에 해변의자 자세 (beach chair position)로 시행되었으며, 견봉의 후외측 연으로부터 내측 1 cm, 하방 2 cm 부위에 후방 삽입구를 만든 후 진단적 관절경술을 우선 시행하였다. 관절과 상완관절내 이상 소견 유무와 회전근개 파열 및 상완 이두 장두건의 병변을 확인 한 다음 병변이 존재할 시에는 봉합 갈고리 (suture hook)를 이용하여 유지봉합 (stay suture)을 시행한 후 (Fig. 1A), 견봉하 공간에서 다른 술식이 끝난 후에 상완 이두근 장두건을 근위 전외측 삽입구 (proximal anterolateral portal)를 통해 관절 밖으로 빼내어 No.2 fiberwire (Arthrex, Naples, FL)로 단순 견봉합을 시행한 후에 근위 전외측 삽입구를 통해 상완 이두근 구의 근위부에 연마기 (burr)을 이용하여 박피술 (decortication)을 시행한 이후 guide pin을 삽입하고 확공기 (reamer)를 이용하여 확장한 다음 간섭 나사못 (Biotenodesis Screw, Arthrex, Naples, FL)으로 고정하였다 (Fig. 1B).

3. 수술 후 재활 방법

회전근개 파열과 동반된 견 고정술을 시행한 경우에는 4주간 견관절 외전 보조기 (L-sling, 유진메디케어)을 착용하게 하였다. 4주 동안 견관절 및 주관절의 수동적 관절운동을 시행하였으며, 4~8주에는 능동적-보조 관절운동 (active-assistant ROM)에서 8주 이후에 능동적 운동을 허용하였고, 증상에 따라 가벼운 근력운동을 시작하게 하였다. 또한 단순 견봉하 감압술과 견 고정술만 시행한 경우에는 L-sling을 2주 착용하게 하였으며, 수술 후 다음날부터 견관절 및 주관절의 모든 방향의 수동적 운동을 시행하였고, 2주후 부터는 팔걸이만 착용하게 하였고 능동적-보조 관절운동을 시행하였다. 6주까지는 상완 이두근이 심하게 수축이 되는 주관절 굴곡이나 회내전을 가급적이면 조심하면서 운동을 시행하였다. 6주 이후 능동적운동을 시작하였다.

4. 평가방법 및 통계적 분석

주관적인 동통은 Visual Analogue Scale (VAS)을 이용하여 측정하였고, 임상적 평가는 American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES)을 이용하여 평가 하였다. 또한 상완 이두근 구를 압박시 동통의 발생 유무를 측정하였고, 고정실패 및 변형의 정도 ("Popeye" deformity)를 판단하였다.

통계학적 분석은 수술 전 후 및 회전근개 파열이 있는 군과 없는 군의 차이에 의한 통계적 분석 방법으로는 paired t-test 와 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였으며, 분석에는 SPSS (version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL)을 사용하였으며, 통계적 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

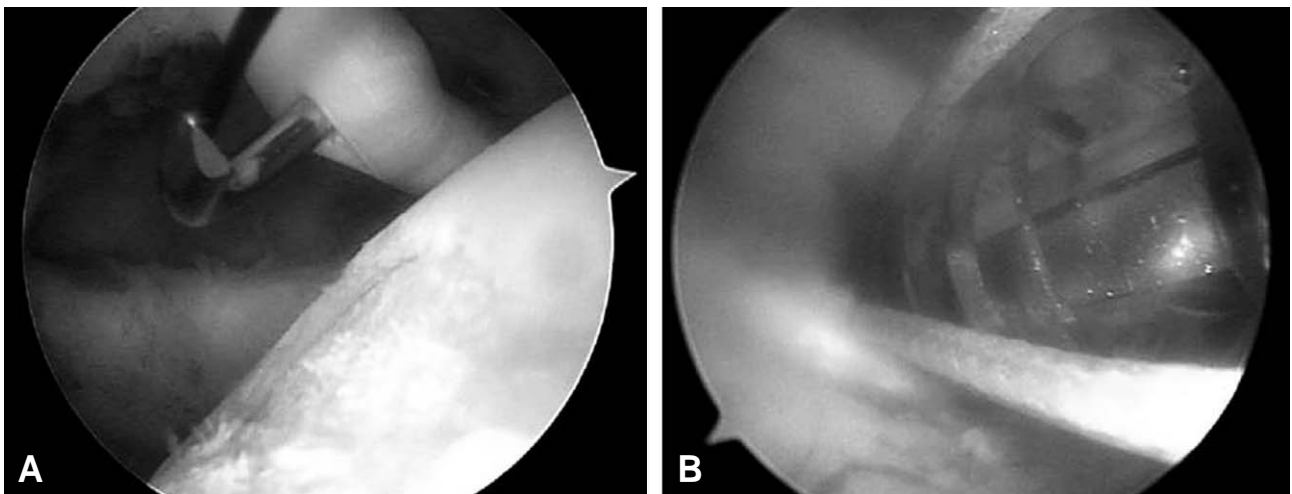


Fig. 1. (A) Stay suturing using by suture hook and PDS. (B) Fixation of Biotenodesis Screw (Arthrex, Naples, FL) after enlargement by reamer.

결 과

1. 동통

관절경을 이용한 상완 이두근 장두의 건 고정술을 시행한 군에서 VAS점수는 7.8(4~10)점이었으나 수술 후 2주째 동통 점수는 평균 4.5(2~8)점으로 호전 되었으나, 수술 후 1개월째에는 5.2(1~9)점으로 약간 동통이 증가한 소견을 보였다. 그러나 수술 후 3개월째는 다시 호전되어 평균 3.1(0~8)로 호전되었고, 최종 추시시는 평균 2.3(0~6)점으로 수술전보다 의미 있는 호전을 보였다. 그러나 17%(5예) 환자에서는 지속적으로 상완 이두근 구에 동통이 지속된다고 호소하였다. 회전근개 파열이 있는 군과 없는 군과의 VAS점수는 통계학적 차이는 없었다($p>0.05$) (Table 1).

2. 임상적 평가

수술 전과 수술 후의 ASES를 모든 환자에서 측정하였다. 전체 환자에서 수술전과 수술 후 ASES점수는 평균 35(18~62)점에서 평균 84(56~100)점으로 호전 되었다($p<0.05$). 관절경을 이용한 건 고정술과 회전근개 파열이 동반된 군에서는 수술 전 ASES점수는 평균 36(21~59)점에서 평균 81(56~100)점으로 수술 후에 향상되었고, 회전근개 파열이 없는 군에서는 평균 33(18~62)점에서 최종 추시시 평균 87(70~100)점으로 의미있게 호전 되었다. 또한 최종 추시시 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이를 얻을 수 있었다($p<0.05$) (Table 2).

상완 이두근 구의 압통은 수술 후 3개월째 관절경을 이용한 건 고정술에서 40%(12예)에서 존재하였으나, 최종 추시된 평균 19(14~36)개월 추시시 17%(5예)에서 존재하였으며 회전

Table 1. Visual Analogue Scale

Follow Up Day	Arthroscopic tenodesis with RCT Group	Arthroscopic tenodesis without RCT Group	Mean	
Preop	7.5 (2-8)	8.1 (3-8)	7.8 (4-10)	
Postop 2 weeks	5.3 (4-6)	3.7 (3-7)	4.5 (2-8)	
Postop 1 month	6.3 (3-8)	4.1 (2-8)	5.2 (1-9)	
Postop 3 months	4.0 (3-7)	2.2 (2-7)	3.1 (0-8)	
Last Follow Up	2.6 (2-5)	2.0 (1-7)	2.3 (0-6)	($p>0.05$)

Table 2. American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score

Follow Up Day	Arthroscopic tenodesis with RCT Group	Arthroscopic tenodesis without RCT Group	Mean	
Pre-op	36 (21-59)	33 (18-62)	35 (18-62)	($p>0.05$)
Post-op	81 (56-100)	87 (70-100)	84 (56-100)	($p<0.05$)



Fig. 2. “Popeye deformity” after arthroscopic tenodesis.

근개 파열군에서 3예 없는 군에서 2예가 존재하였다. 또한 완전 파열 1예와 2예의 BAD (bicep apex distance) 증가에 의한 Popeye변형은 10% (3예)에서 최종 추시시 관찰되었다 (Fig. 2).

고 찰

본 연구의 결과에서 볼수 있듯이 근위부 건 고정술은 임상적 결과는 좋으나 상완 이두근 구에 17%에서 압통이 존재하는 것으로 보아 이는 상완 이두근 장두건 근위부 건 고정술시 활액막이 그대로 잔존하여 동통이 남아 있을 가능성을 배제할 수 없을 것으로 보인다.

상완 이두근 장두건(long head of biceps brachii)은 해부학적으로 견갑골의 관절와 상 결절(supraglenoid tubercle)과 상관절와순(superior labrum)에서 기시하며, 건의 길이는 9 cm 정도로 견관절의 활액막으로 상완 이두근 구의 하방부까지 둘러져 있으며, 주로 건의 근위부는 전 상완 회선 동맥(anterior humeral circumflex artery)에 의해 혈액을 공급 받는 것으로 되어 있다. 이러한 해부학적인 구조 때문에 견관절 통증의 많은 부분에서 상완 이두근 장두건의 병변을 확인 할 수 있다.

견관절 수술시 상완 이두근 장두건의 병변이 있거나 동통의 원인이 장두건에 있다면 근위부 상완 이두근 장두의 건 고정술이나 건 절단술의 적응증이라 할 수 있다. Mazzocca 등은¹⁴⁾ 건 고정술은 상완 이두근의 길이와 장력의 관계를 유지하여 주관절의 굴곡 및 회전전의 기능을 최대한 유지할 수 있고, 또한 미용상 더 좋은 결과로 건 절단술 보다는 건 고정술을 추천하였다. 또한 생역학적 실험을 통해 관절경적 간섭나사못을 이용한 건고정술과 흉근하 간섭나사못을 이용한 건 고정술의 최대 실패(ultimate failure)와 전위면에서 통계학적 차이는 없었다고 하였다²⁾.

건 절단술은 시술을 행하기가 쉽고 수술 후 재활 치료가 필요 없다는 장점이 있으나 저자들은 대부분 고령이거나 활동력이 떨어지는 예에서 시행하였다. 그러나 Kelly 등은¹⁰⁾ 건 절단술 이후 주관절 저항성 굴곡시 동통이나 경련이 40%정도에서 발생하였다고 발표하였으며, 60세 이상에서는 이러한 증상이 상대적으로 적다고 보고하였다. 상완 이두근 장두건의 고정 방법에는 개방적 방법과 관절경적 방법이 있으며, 고정 방법으로는 간섭 나사못, keyhole 고정방법, 봉합 나사못을 이용한 고정, 주위 연부조직에 봉합하는 방법등 다양한 술식 등이 소개되고 있다^{3,4,18,19)}. 또한 상완 이두근 장두건의 고정 방법에 상관없이 근위부에 고정 함으로써 좋은 결과를 보고한 저자들^{6,17,20)}과 근위부 건 고정술을 시행한 후에 지속적인 이두근의 동통 및 실패로 안좋은 결과를 보고하는 저자들도 있다³⁻⁵⁾. Friedman 등⁸⁾은 상완 이두근 장두의 건 고정술을 시행하는데 있어 고정 방법보다도 건 고정 위치가 더 중요하다고 하였으며, 또한 건을 근위부에 고정하면 상완 이두근 건초염이 잔존하기 때문에 시간의 경과하면서 동통의 지속이나 실패의 원인이 된다고 보

고하였다.

저자들이 이 연구를 시작하게 된 것은 상완 이두근 장두건을 근위부에 고정을 한다고 하더라도 상완 이두근 구에 그대로 건이 남아 있기 때문에 증상이 지속될 수 있다는 가정하에 연구를 시작하였으며, 관절경적 건 고정술을 시행한 17% (5예)에서 최종 추시시 까지 증상이 지속 된 것을 볼 수 있었다. Provencher 등¹⁶⁾은 관절경적 간섭 나사못을 이용한 건 고정술 후 견관절 전방부에 동통이 많이 발생하는데 원인으로 나사못의 생물학적 반응과 건초염의 발생율이 높기 때문이라고 하였다. 또한 몇몇 예에서 상완 이두근의 수축시 경련(spasm)이 가끔씩 존재한다고 하는 예도 있었다. Mazzocca 등¹³⁾은 간섭 나사못을 이용한 흉근하 상완 이두근 장두건의 건 고정술후 임상적 결과에서 수술 후 견관절 전방부 동통이나 상완 이두근의 증상은 호전 된다고 하였으나, 회전근개 파열과 동반되어 건 고정술을 시행한 군에서 더 안좋은 결과를 얻었다고 보고 하였다. 저자들의 연구에서도 회전근개 파열을 동반한 군에서 건 고정술 시행후에도 동통 및 임상 평가에서 회전근개 파열이 없었던 예보다 안좋은 결과를 얻을 수 있었다. 저자들의 연구에서 추시 기간이 짧아 3예에서 재파열 등의 합병증이 있었으나, 1989년 Becker와 Cofield가²¹⁾ 발표한 연구를 보면 평균 13년 추시 결과 상완 이두근 장두 건 고정술 후 50%에서 고정 실패가 발생하였다고 발표하였고, 1982년 Dines 등⁷⁾은 3년 추시 결과 30%에서 고정 실패가 있었다고 보고하였다. 이 연구의 약점으로는 후향적 연구이며, 회전근개 파열이 있는 군과 없는 군과의 비교에서 각군이 너무 적다는 것과, 단기 추시라는 점을 들수있다. 이에 저자들의 연구에서 단기 추시 결과에서 관절경을 이용한 상완 이두근 장두의 근위부 건 고정술을 시행한 5예에서 최종 추시시까지 상완 이두근 구에 압통이 존재하였고, 1예에서 완전 파열이 2예에서는 BAD증가에 의한 Popeye 변형을 보였으나 3예 모두 증상은 없었으며 앞으로 장기간 추시가 필요 할 것으로 보인다.

결 론

저자들은 상완 이두근 장두건의 병변이 있을 때 간섭 나사못을 이용한 건 고정술은 임상 증상에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 그러나, 본 연구에서도 17%에서 이두근 장두건에 압통이 존재하였고, 또한 10%에서 파열 및 BAD의 증가로 인한 pepeye변형이 존재하여, 근위부 상완 이두근 장두건 고정술시 임상증상은 호전될수 있으나 수술후 잔존할 수 있는 합병증에 대해서 항상 설명이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Barber FA, Byrd JWT, Wolf EM, Burkhart SS: How would you treat the partially torn biceps tendon? *Arthroscopy*, 17:636-639, 2001.

2. **Becker DA, Cofield RH:** Tenodesis of the long head of the biceps brachii for chronic bicipital tendonitis. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am*, 71:376-381, 1989.
3. **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*, 4:429-435, 1995.
4. **Boileau P, Krishnan SG, Coste JS, Walch G:** Arthroscopic biceps tenodesis: a new technique using bioabsorbable interference screw fixation. *Arthroscopy*, 18:1002-1012, 2002.
5. **Boileau P, Neyton L:** Arthroscopic tenodesis for lesions of the long head of the biceps. *Oper Orthop Traumatol*, 17:601-623, 2005.
6. **Castagna A, Conti M, Mouhsine E, Mouhsine E, Bungaro, Garofalo R:** Arthroscopic biceps tendon tenodesis: the anchorage technical note. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 14:581-585, 2005.
7. **Dines D, Warren RF, Inglis AE:** Surgical treatment of lesions of the long head of the biceps. *Clin Orthop Relat Res*, 164:165-171, 1982.
8. **Friedman DJ, Dunn JC, Higgins LD, Warner JP:** Proximal biceps tendon injuries and management. *Sports Med Arthrosc Rev*, 16:162-169, 2008.
9. **Gilcreest E:** Two cases of spontaneous rupture of the long head of the biceps flexor cubiti. *Surg Clin North Am*, 6:539-554, 1926.
10. **Kelly AM, Drakos MC, Fealy S, Taylor SA, O'Brien SJ:** Arthroscopic release of the long head of the biceps tendon: functional outcome and clinical results. *Am J Sports Med*, 33:208-213, 2005.
11. **Kilicoglu O, Koyuncu O, Demirhan M, et al:** Time-dependent changes in failure loads of 3 biceps tenodesis techniques: in vivo study in a sheep model. *Am J Sports Med*, 33:1536-1544, 2005.
12. **Mazzocca AD, Bicos J, Santangelo S, Romeo AA, Arciero RA:** The biomechanical evaluation of four fixation techniques for proximal biceps tenodesis. *Arthroscopy*, 21:1296-1306, 2005.
13. **Mazzocca AD, Cote MP, Arciero CL, Romeo AA, Arciero RA:** Clinical outcome after subpectoral biceps tenodesis with an interference screw. *Am J Sports Med*, 36:1922-1929, 2008.
14. **Mazzocca AD, Noerdlinger MA, Romeo AA:** Mini Open and Sub Pectoral Biceps Tenodesis. *Oper Tech Sports Med*, 11:24-31, 2003.
15. **Ozalay M, Akpınar S, Karaeminogullari O, et al:** Mechanical strength of four different biceps tenodesis techniques. *Arthroscopy*, 21:992-998, 2005.
16. **Provencher MT, LeClere LE, Romeo AA:** Subpectoral biceps tenodesis. *Sports Med Arthrosc Rev*, 16:170-176, 2008.
17. **Post M, Benca P:** Primary tendonitis of the long head of the biceps. *Clin Orthop*, 246:117-124, 1989.
18. **Romeo AA, Mazzocca AD, Tauro JC:** Arthroscopic biceps tenodesis. *Arthroscopy*, 20:206-213, 2004.
19. **Verma NN, Drakos M, O'Brien SJ:** Arthroscopic transfer of the long head biceps to the conjoint tendon. *Arthroscopy*, 21:764, 2005.
20. **Weber SC, Kauffman JJ:** Arthroscopic biceps tenodesis: experience with the Castagna technique: long-term follow-up [abstract]. *AOSSM, Annual Meeting*, 2007.

= ABSTRACT =

Clinical results of arthroscopic tenodesis of the proximal biceps tendon using by interference screw

Seok-Hyun Kweon, M.D., Churl Hong Chun, M.D., Yoon Hong Choi, M.D.¹,
Sang Su Han, M.D., Jeong Woo Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University Hospital, Iksan, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Suncheon Plus, Suncheon, Korea*

Purpose: To evaluate follow-up after the clinical results of arthroscopic assisted tenodesis of the proximal biceps tendon using an interference screw.

Materials and Methods: We reviewed 30 cases of patients receiving tenodesis of the proximal biceps tendon between January, 2008 and January, 2010 who treated with arthroscope. The results were judged by VAS, ASES, tenderness in the biceps groove, fixation failure and the degree of deformity.

Results: VAS, ASES scores increased by a statistically significant during the final observation in all patients than before surgery ($p<0.05$). For those with rotator cuff tear had low ASES results ($p<0.05$), respectively. But, tenderness in the biceps groove was 17% (5 cases), popeye deformity and increasdad BAD (biceps apex distance) were 10% (3 cases).

Conclusion: Arthroscopic tenodesis of the proximal biceps tendon using an interference screw to patients with proximal lesion in their biceps tendon, can achieve good results, but it is possible to groove tenderness and popeye deformity.

Key Words: Shoulder, Biceps tendon, Arthroscopic tenodesis, Interference screw

Address reprint requests to **Jeong Woo Kim, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University
344-2 Shinyong-dong, Iksan 570-749, Korea
TEL: 82-63-859-1360, FAX: 82-63-852-9329, E-mail: serina@wonkwang.ac.kr