

간섭나사를 이용한 흉근하 상완 이두근 건 고정술의 단기 추시 결과

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

김정우 · 강홍제

Short-Term Results of Subpectoral Tenodesis of the Proximal Biceps Tendon Using by Interference Screw

Jeong Woo Kim, M.D., Hong Je Kang, M.D

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea

Purpose: Our purpose was to retrospectively analyze clinical results of subpectoral tenodesis of the proximal biceps tendon using an interference screw.

Materials and Methods: We reviewed 23 cases of patients receiving tenodesis of the proximal biceps tendon between January 2008 and January 2009 for whom we had follow-up data for at least 1 year. Twenty-three cases were operated on using subpectoral tenodesis; 16 of these cases had a rotator cuff tear. The results were judged using a visual analog scale (VAS), ASES, tenderness on the biceps groove, fixation failure and the degree of deformity (BAD).

Results: VAS and ASES scores were significantly improved in all patients by the time of the final observation. There were no significant complications or fixation failures. The patients without a tear of the rotator cuff had a better result than patients with a tear of the rotator cuff, but the difference between the two groups was not significant ($p>0.05$).

Conclusion: In patients with pathology of the long head of the biceps brachii, benefits of subpectoral interference screw tenodesis include pain relief, maintenance of functional biceps, muscle strength, and cosmesis. Subpectoral biceps tenodesis using interference screw fixation appears to be a promising, reproducible, reliable technique for addressing anterior shoulder pain related to pathology of the long head of the biceps brachii.

Key Word: Shoulder, Biceps tendon, Subpectoral tenodesis, Interference screw

※통신저자: 강 홍 제

전라북도 익산시 신용동 344-2번지

원광대학병원 정형외과

Tel: 063) 859-1360, Fax: 063) 852-9329, E-Mail: kanghongje@hanmail.net

접수일: 2010년 1월 15일, 1차 심사완료일: 2010년 4월 11일, 2차 심사완료일: 2010년 4월 30일, 게재 확정일: 2010년 5월 4일

* 본 논문은 2010학년도 원광대학교의 교비 지원에 의해 수행됨.

서 론

상완 이두근 장두 건 (logn head of biceps brachii tendon)은 오래 전부터 견관절 동통의 원인으로 생각되어져 왔다. 그러나 견관절 병리에 있어 그것의 역할은 논란이 되고 있다. 혹자들은 상완 이두근 장두 건이 퇴화한 구조라는 관점에서 바라보지만 많은 사람들은 그것이 견관절 동통에 관여하는 주요 인자라고 생각하고 있다.

상완 이두근 장두 건은 해부학적으로 견갑골의 관절와 상 결절 (supraglenoid tubercle)과 상 관절와순 (superior labrum)에서 기시하며, 건의 길이는 9 cm 정도로 견관절의 활액막으로 상완이두근 구의 하방부까지 위치하고 있으며, 주로 건의 근위부는 전 상완 회전동맥 (anterior humeral circumflex artery)에 의해 혈액을 공급 받는 것으로 되어 있다. 이러한 해부학적인 구조 때문에 견관절 통증의 많은 부분에서 상완 이두근 장두 건의 병변을 확인 할 수 있다. 상완 이두근 장두의 병변으로는 건염, 건증, 아탈구, 부분 혹은 완전파열등이 있으며, 관련된 증상은 회전근개 질환이나 관절와순 질환, 충돌증후군과 동반되어 나타날 수 있다. 1926년 Gilcreest⁶⁾는 처음으로 상완 이두근 장두 건의 병변에 대해서 오구돌기 (coracoid process)에 고정술을 시행한 이후 많은 저자들에 의해서 건 절단술 (tenotomy)와 건 고정술 (tenodesis)에 대해서 아직 까지도 논쟁이 벌어지고 있다. Mazzocca 등⁸⁾은 상완 이두근 장두 건의 단순 절제 보다도 근위부 고정술이 첫째, 상완 이두근 장두 건을 고정함으로써 길이와 장력 (length and tension)을 유지하여 근위축을 방지하고, 둘째, 주관절의 굴곡 및 회내전의 기능을 최대한 유지할 수 있고, 셋째, popeye 변형이 덜 발생한다는 장점이 있다고 하였다. 또한 근위부 건 고정술은 상완 이두근 장두 건에 활액막을 제거 할수 없어 동통이 잔존할 가능성이 높고, 이에 반해 원위 상완 이두근 장두 건의 고정술중 하나인 흉근하 (subpectoral) 고정술은 동통의 원인이 될수 있는 활액막의 제거가 가능하고 시술이 간편하다는 장점이 있다. 이에 본 저자들은 최근 시행하고 있는 상완 이두근 장두 건의 흉근하 (subpectoral) 고정술의 임상적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 1월부터 2009년 1월까지 상완 이두근 장두 건 흉근하 고정술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 총 26예 중 간섭 나사못을 이용하고, 최소 1년 이상 추

시가 가능하였던 23예를 대상으로 하였다. 본 연구에서 제외된 3예중 1예는 봉합 나사못을 이용하여 건 고정술을 시행하였고, 2예는 최종 추시가 되지 않아 제외하였다. 이들 중 회전근개 파열을 동반한 경우는 16예였으며 남자가 14예 여자가 9예였으며, 우세수가 16예, 비우세수가 7예였다. 흉근하 건 고정술을 시행한 환자의 평균 연령은 50.2 (38~66)세였으며 평균 추시 기간은 15 (12~20)개월이었다. 결과는 VAS, ASES, 상완 이두근 구를 압박시 동통의 발생 유무를 통해 평가하고, 고정실패 및 변형의 정도를 BAD (biceps apex distance)를 이용하여 판단하였다. BAD란 대흉근의 내연과 이두근 첨부와와의 길이를 양측으로 비교한 다음 그 길이의 차이를 나타내는 지표이다 (Fig. 1).

2. 수술 적응증 및 수술 방법

상완 이두근 장두 건 고정술의 적응증으로는 견관절의 전방부의 동통이나 상완 이두근 구에 압박했을 때 동통이 있거나, 이학적 검사상에서 양성소견이 나타나면서 관절내 lidocaine주입시 통증이 사라지면 동통의 원인이 상완 이두근 장두의 병변임을 확인하였다. 또한 수술 전 시행한 MRI 나 MRA상 상완 이두근 장두의 부분 파열이나 탈구가 있으면 적응증으로 하였고, 관절경 소견상 상완 이두 건염이 심하거나 부분 파열 또는 상완 이두근 장두의 불안정성이 있을 때를 건 고정술의 적응증으로 하였다. 모든 수술은 동일 시술자에 의해서 전신 마취 하에 해변의자 자세 (beach chair position)로 시행되었으며, 견봉의 후외측 연으로부터 내측 1 cm, 하방 2 cm부위에 후방 삼입구를 만든 후 진단적 관절경술을 우선 시행하였다. 관절와 상완 관절내 이상 소견 유무와 회전근개 파열 및 상완 이두근 장두

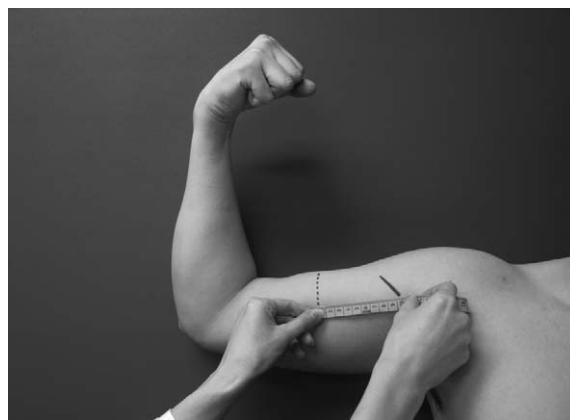


Fig. 1. BAD(biceps apex distance) is an index comparing the length of the medial border of pectoralis major and the apex of biceps bilaterally, and subsequently showing the difference of the lengths.

건의 병변을 확인 한 다음 병변이 존재할 시에는 상완 이두근 장두 건을 절단 후 (Fig. 2A)에 관절과 상완 관절 및 견봉하 공간의 병변에 대한 시술을 시행하였다. 다음으로 흉근하 건 고정술을 시행하기 위해 팔을 외전 및 내회전 상태로 위치시킨 다음 대흉근의 하방 경계면을 측정한 다음 미용상 더 좋은 액와부에서 대흉근으로부터 아래로 2~3 cm 의 절개를 시행한 후에 상완 근막 (brachial fascia)을 절개한 다음 (Fig. 2B) 외측으로는 대흉근을 내측으로는 내측의 신경 및 혈관을 조심하면서 상완 이두근 단두근 (short head of biceps brachii muscle) 및 오구상완근 (coracobrachialis muscle)을 견인기를 이용하여 시야를 확보 하였다. 상완 이두근 장두 건을 확인하고 상완 이두근 구로부터 건을 쉽게 제거 할 수 있으며, 6~7 cm정도 길이의 상완 이두근 장두 건을 확인한 (Fig. 2C) 다음 대흉근 하부 경계에서 근위부 1 cm정도가 상완 이두근 장두의 근건 접합부 (musculotendinous junction)가 위치되는 곳으로 이곳에 건 고정술을 시행할 수 있도록 골막을 절제하고 guide pin과 확공기를 이용하여 준비

하였다. 건 고정술을 시행하는데 중요한 요소인 길이-장력 (tension)을 정확하게 유지 하기 위해 근건 접합부에서 근위부 15 mm까지 단순봉합을 하였으며 나머지 건은 절개한 다음 두가닥의 No.2 봉합사 (fiberwire)를 건으로부터 나오는 형태로 준비하고, 또한 Bio-tenodesis screw driver (Arthrex®, Naples, FL)에 간섭 나사못 (6.25×15 mm)을 장착하고 driver의 중앙을 관통하는 No.2 봉합사 (fiberwire)가 고리 (loop)를 형성하게 하고 이 고리 (loop)가 근위부 상완 이두근 장두 건을 고정한 다음 (Fig. 2D), 미리 만들어 놓은 7 mm넓이의 골 터널 (bone tunnel)에 고정한다. 마지막으로 4가닥의 봉합사 (fiberwire)를 서로 봉합하였다.

3. 수술 후 재활 방법

회전근개 파열과 동반된 건 고정술을 시행한 경우에는 4주간 견관절 외전 보조기 (L-sling, 유진메디케어)를 착용하게 하였고 수술 후 다음날부터 4주 동안 견관

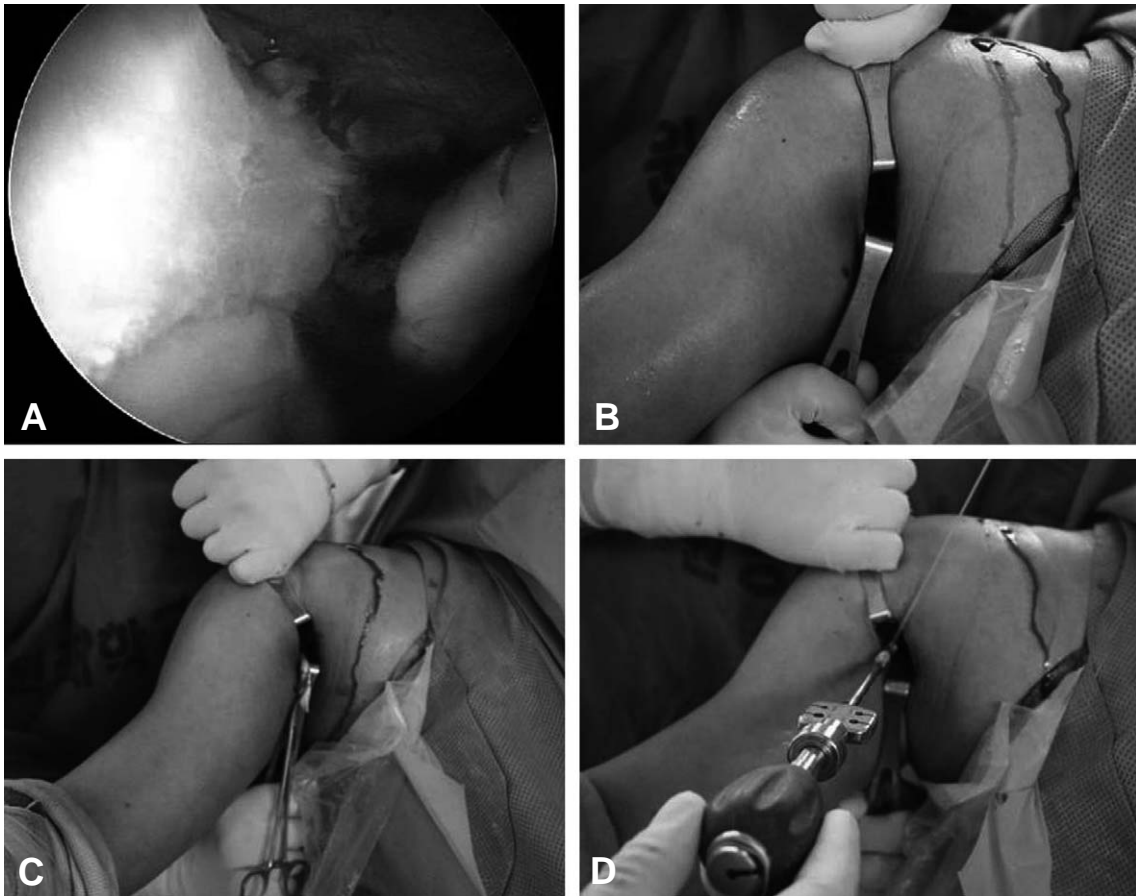


Fig. 2. (A) Initiate tenotomy of biceps tendon with arthroscopy, (B) Make a incision to fascia from axilla to pectoralis major, (C) After than, exposure of long head of biceps brachii muscle, (D) Finally, fixate long head of biceps brachii muscle using biceps tenodesis driver (Arthrex®, Naples, FL).

절의 수동적 운동과 특히 주관절의 굴곡 및 회내전 운동을 주의해서 수동적 관절운동을 시행하였으며, 4~6주에는 능동적-보조 관절운동 (active-assistant ROM)을 6주 이후에는 능동적 운동을 허용하였다. 8주째부터 가벼운 주관절 굴곡 및 회내전의 저항성운동을 시작하게 하였다. 또한 단순 견봉하 감압술과 견 고정술만 시행한 경우에는 견관절 외전 보조기를 4주 착용하게 하였으며, 수술 후 다음날부터 견관절 및 주관절의 모든 방향의 수동적 운동을 시행하였고, 4주 후부터는 주관절의 굴곡 및 회내전을 제외한 능동적-보조 관절운동을 시행하였다. 6주까지는 상완 이두근이 심하게 수축이 되는 주관절 굴곡이나 회내전을 가급적이면 조심하면서 운동을 시행하였다. 8주 이후 가벼운 주관절 저항성 근력운동을 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 유무 및 고정실패 및 변형 (“popeye” deformity)의 정도를 BAD (biceps apex distance)를 이용하여 판단하였다. 통계학적 분석은 수술 전 후 및 두 군간의 차이에 의한 통계적 분석 방법으로는 paired t-test를 이용하여 분석하였으며, 분석에는 SPSS (version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL)을 사용하였으며, 통계적 유의 수준은 $p<0.05$ 로 하였다.

결 과

최종 추시시 고정의 실패나 합병증은 없었으며, 미용상 불평이나 “popeye” 변형을 호소하는 환자는 없었다. 회전근개 파열이 있는 환자와 없는 환자의 비교는 환자 수가 적어 통계학적 의미는 없었으나 회전근개 파열이 있는 환자군에서 VAS점수가 높아 동통이 더 오래 가는 것으로 보이며, ASES점수 또한 회전근개 파열이

없는 군에서 점수가 더 높게 나왔으나 이 또한 통계학적 의미는 없었다 ($p>0.05$) (Table1).

1. 동통

흉근하 상완 이두근 장두 견 고정술을 시행한 환자에서 수술 전 VAS점수는 8.3 (5~9)점에서 수술 후 2주째 3.4 (1~7)점으로 호전되었고, 1개월째는 3.7 (1~7)점으로 3개월째는 평균 2.3 (0~4)점으로 거의 모든 환자에서 증상이 호전되었고 최종 추시시 1.9 (0~3)점으로 모든 환자에서 술 전에 비해서 동통이 좋아 졌다 (Fig. 3).

2. 임상적 평가

수술 전과 수술 후의 ASES를 모든 환자에서 측정하였다. 수술 전과 수술 후 ASES점수는 평균 33 (18~62)점에서 최종 추시시 평균 83 (70~96)점으로 의미있게 호전 되었다. 상완 이두근 구의 압통은 수술 후 3개월째는 2예에서 존재하였으나 최종 추시시 모든 예에서 압통은 없었다.

고 찰

상완 이두근 장두 견의 병변은 견관절 동통의 흔한 원인이지만 그 치료는 아직 논란이 되고 있다. 견관절 수술 시 상완 이두근 장두 견의 병변이 있거나 동통의 원인이 장두 견에 있다면 근위부 상완 이두근 장두의 견 고정술 이나 견 절단술을 시행 할 수 있다. 견 절단술은 시술을 행하기가 쉽고 수술 후 재활 치료가 필요 없다는 장점이 있으나 저자들은 대부분 고령이거나 활동력이 떨어지는 예에서 시행하였다. 그러나 Kelly 등⁷⁾은 견 절단술 이후 주관절 저항성 굴곡 시 동통이나 경련이 40%정도에서 발생하였다고 발표하였으며, 60세 이상에서는 이러한 증상이 상대적으로 적다고 보고하였다. Mazzocca 등¹⁰⁾은 견 고정술은 상완 이두근의 길이와 장력의 관계를 유지하여 주관절의 굴곡 및 회내전의

Table 1. The patients without tear of rotator cuff are better result than patients with tear of rotator cuff, but there is no statistical difference between two groups ($p>0.05$)

		RCT* group (n=16)	Non-RCT* group (n=7)
Pre op	VAS	8.5	8.1
	ASES	30	36
Post op	VAS	2.3	1.7
	ASES	81	86

RCT*: Rotator Cuff tear

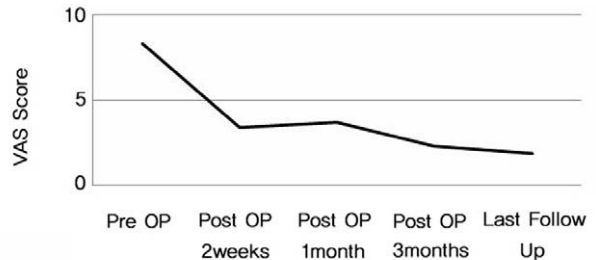


Fig. 3. Visual Analogue Scale (VAS) Score was statistically improved during the final observation in all patients.

기능을 최대한 유지할 수 있고, 또한 미용상 더 좋은 결과로 건 절단술 보다는 건 고정술을 추천하였다.

상완 이두근 장두 건의 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 있고, 또한 Mazzocca등의 생역학적 연구에서 관절경적 봉합 나사못, 개방적 간섭 나사못, 관절경적 간섭 나사못, 골 터널 고정 방법중 ultimate failure strength은 4가지 고정방법 모두에서 통계학적 차이가 없었으나 cyclic displacement에서는 골 터널 고정 방법이 통계학적으로 의미있게 전위가 일어 났다고 보고 하였다^{2,3,10,13,14}. 초기 간섭나사를 이용한 관절경적 상완 이두근 장두 건 근위 고정술을 시행한 저자들은 pull-out strength에 있어 아주 좋은 결과를 보고 하였지만 나사못의 생물학적 반응, 건초염 등으로 인해 견관절 동통이 잔존하는 경우가 많이 존재하였다고 보고하였다. Friedman 등⁵)은 상완 이두근 장두 건 고정술을 시행하는데 있어 고정방법보다도 건 고정 위치가 더 중요하다고 하였으며, 또한 견을 근위부에 고정하면 상완 이두근 건초염이 잔존하기 때문에 시간의 경과하면서 동통의 지속이나 실패의 원인이 된다고 보고하였고 Provencher 등¹²)은 관절경적 간섭 나사못을 이용한 건 고정술 후 견관절 전방부에 동통이 많이 발생하는데 원인으로 나사못의 생물학적 반응과 건초염의 발생율이 높기 때문이라고 하였다.

이러한 이유로 저자들은 상완 이두근 장두 건을 근위부에 고정을 한다고 하더라도 상완 이두근 구에 그대로 건이 남아 있기 때문에 증상이 지속될 수 있다는 가정하에 상완 이두근 장두 건의 흉근하 고정술을 시작하였다. 이 술식의 장점으로는 술기 시 관련된 해부학적 구조를 명확히 확인하여 상완 이두근 장두 건의 길이와 장력을 쉽게 재형성 할 수 있다는 점과 견을 상완 이두근 구로부터 제거함으로써 관절경하 근위 건 고정술 시행 후 건초염에 의한 지속적인 견관절 전방부 동통을 막을 수 있다는 점이 있으며, 또한 간섭 나사못을 이용한 건 고정술의 장점으로는 골에 직접적인 고정이 가능하다는 점과 봉합 나사못의 기능을 가지고 있다는 점이 있다. 그러나 몇몇 예에서 상완 이두근의 수축시 경련(spasm)이 가끔씩 존재한다고 하는 예도 있었다. Millett 등¹¹)은 흉근하 건 고정술후 발생하는 이두근의 경련 증상은 수술 당시 부적당한 장력(tension)때문에 발생한다고 하였고 수술 방법과는 상관이 없다고 하였다. 이러한 증상을 없애기 위해서는 정확한 길이를 맞추기 위해 노력해야 하며 근건 접합부에서 1~2 cm 에서 건 고정술이 이루어져야 한다고 보고하였다. Mazzocca 등⁹)은 간섭 나사못을 이용한 흉근하 상완 이두근 장두 건 고정술 후 임상적 결과에서 수술 후 견관절 전방부 동통이나 상완 이두근의 증상은 호전 된다고 하였으나, 회전근개 파열과 동반되어 건 고정술을 시행한 군에서 더 좋지 않은 결과를 얻었다고 보고 하였다. 저자들의 연구에서도 회전근개 파열을 동반한 군에서 건 고



Fig. 4. Shoulder abduction brace (L-sling, Eugene Medicare Co.,Ltd.).

정술 시행 후에도 동통 및 임상 평가에서 회전근개 파열이 없었던 예보다 안 좋은 결과를 얻을 수 있었으나 통계학적인 의미는 없었다 ($p>0.05$). 1989년 Becker 와 Cofield¹⁾가 발표한 연구를 보면 평균 13년 추시 결과 상완 이두근 장두 건 고정술 후 50%에서 고정 실패가 발생하였다고 발표하였고, 1982년 Dines 등⁴⁾은 3년 추시 결과 30%에서 고정 실패가 있었다고 보고하였다. 이에 저자들의 단기 추시 결과에서 재파열로 인한 pop-eye변형은 1예에서 BAD (biceps apex distance)가 길어져 변형처럼 보이나 파열로 인한 변형이 아니라 상완 이두근 장두 건의 길이를 길게하여 발생한 것으로 보였으며 이는 아마도 앞으로 장기 추시가 필요 할 것으로 보인다.

결 론

본 연구는 후향적이고 단기추시였으며 대조군이 없는 등의 단점을 가지고 있으나 저자들은 상완 이두근 장두 근의 병변이 있을 때 간접 나사못을 이용한 흉근하 건 고정술을 통해 통증의 경감이나 기능적으로 이두근 근력의 유지, 미용상으로 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 또한 흉근하 건 고정술은 상완 이두근 구에서 건을 제거함으로써 상완 이두근 장두 건의 병변을 완전히 치료할 수 있어 건관절 동통의 원인이 되는 상완 이두근 장두 건의 병변 치료에 있어 좋은 술식으로 사료되나, 장기 추시가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) **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.*
- 2) **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.*
- 3) **Boileau P, Krishnan SG, Coste JS, et al.:** *Arthroscopic biceps tenodesis: a new technique using bioabsorbable interference screw fixation. Arthroscopy, 18: 1002-1012, 2002.*
- 4) **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.*
- 5) **Friedman DJ, Dunn JC, Higgins LD, Warner JP:** *Proximal biceps tendon injuries and management. Sports Med Arthrosc Rev, 16: 162-169, 2008.*
- 6) **Gilcreest E:** *Two cases of spontaneous rupture of the long head of the biceps flexor cubiti. Surg Clin North Am, 6: 539-554, 1926.*
- 7) **Kelly AM, Drakos MC, Fealy S, et al.:** *Arthroscopic release of the long head of the biceps tendon: functional outcome and clinical results. Am J Sports Med, 33: 208-213, 2005.*
- 8) **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.*
- 9) **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.*
- 10) **Mazzocca AD, Noerdlinger MA, Romeo AA:** *Mini Open and Sub Pectoral Biceps Tenodesis. Oper Tech Sports Med, 11: 24-31, 2003.*
- 11) **Millett PJ, Sanders B, Bobezie R, Braun S, Warner JP:** *Interference screw vs. Suture anchor fixation for open subpectoral biceps tenodesis: Does it matter? BMC Musculoskeletal Disorders, 9: 1-6, 2008.*
- 12) **Provencher MT, LeClere LE, Romeo AA:** *Subpectoral biceps tenodesis. Sports Med Arthrosc Rev, 16: 170-176, 2008.*
- 13) **Romeo AA, Mazzocca AD, Tauro JC:** *Arthroscopic biceps tenodesis. Arthroscopy, 20: 206-213, 2004.*
- 14) **Verma NN, Drakos M, O'Brien SJ:** *Arthroscopic transfer of the long head biceps to the conjoint tendon. Arthroscopy, 21: 764, 2005.*

초 록

목적: 상완 이두근 장두의 고정술을 시행하는데 있어 흉근하 (subpectoral) 간섭 나사못 고정술의 임상적 결과에 대해 후향적으로 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2008년 1월부터 2009년 1월까지 상완 이두근 장두의 건 고정술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 23예를 대상으로 하였다. 그 중 회전근개 파열을 동반한 경우는 16예였다. 결과는 VAS, ASES, 상완 이두근 구의 통증, 고정실패 및 변형의 정도로 판단하였다 (BAD).

결과: 최종 추시 시 모든 환자에서 수술 전에 비해서 VAS, ASES점수는 의미 있게 호전되었으며 고정의 실패나 합병증은 없었다. 회전근개 파열을 동반한 군과 그렇지 않는 군에서는 최종 추시시 회전근개 파열이 없는 군에서 좋은 결과를 얻을 수 있었으나 통계학적인 의미는 없었다 ($p>0.05$).

결론: 상완 이두근 근위부 병변에 의한 통증이 있는 환자에서 흉근하 건 고정술은 최종 추시시 통증의 경감이나 기능적인 이두근 근력의 유지, 미용상으로 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어: 견관절, 상완 이두근, 흉근하 건 고정술, 간섭 나사