대한정형외과초음파학회지 제 6 권 제 2 호 2013
J Korean Orthop US Soc 2013; 2: 70-75

증 례

매듭 충돌 징후에 대한 초음파 진단의 유용성: 증례보고 3례

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

채승범 · 최창혁 · 김민수

Usefulness of Ultrasonographic Diagnosis for Knot Impingement Syndrom: 3 Cases Report

Seung Bum Chae, M.D., Chang Hyuk Choi, M.D., Min Su Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Catholic University of Daegu, Korea

We experienced three cases with chronic shoulder pain due to a knot impingement after arthroscopic rotator cuff tear repair and treated with arthroscopic revision surgery. Ultrasonography is commonly used for an imaging scan and an useful diagnostic tool to follow up after rotator cuff repair recently. We also could diagnose three cases with the knot impingement using ultrasonography obviously. And we report these cases with a review of current literature.

Key Words: Rotator cuff, Knot impingement, Ultrasonography

회전근개 파열에 대한 수술적 치료는 이전에 McLaughlin이[1] 제시한 골터널을 통한 봉합법이 전통적으로 사용되어 왔으며, 이는 회전근 개 부착부(footprint)에 효과적으로 건의 부착을 유도할 뿐만 아니라 봉합사의 매듭으로 인한 자극을 피할 수 있다는 장점이 있다.관절경적 술식을 통한 회전 근 개 봉합은 삼각근의 손상을 피할 수 있는 장점이 있으나, 봉합 나사를 대결절의 회전근 개 외측 부착부에 삽입하여 회전근 개 봉합매듭을 만들어 주기 때문에 파열범위가 작은 경우, 수술 후 운동시 매듭으로 인한 자극이 유발될 수 있다. 회전근 개 봉합술 후 재파열은 수술 실패의 주 요인으로 알려지고 있으나, 수술 후 지속적인 통증 및 기능제한은 재파열 뿐만 아니라 삼각건의 분리, 부적절한 견봉성형술, 견봉쇄골 관절염, 견봉하 공간 및 관절와 상완관절의 유착등 다양한 원인에 의해 유발될 수 있다.[2-4] 저자들은 회전근 개 봉합 수술 후 지속적인 통증을 호소한 3례에서 초음파 추적 검사를 통해서 매듭에 의한 충돌 징후를 확인하였고, 재수술을 시행하였던바, 이를 수술 실패의 한 원인으로 보고하고자 한다.

통신저자: 최 창 혁
대구광역시 남구 대명4동 3056-6
대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel: 053-650-4276, Fax: 053-650-4272
E-mail: chchoi@ cu.ac.kr

증례보고

1. 증례 1

기계 제작업에 종사하는 51세 남자환자로 2년전 좌측 극상건의 점액낭측 부분파열로 관절경하 봉합술을 시행하였다. 관절경 수술 시 견봉 성형술 시행 술 후 부분 파열은 전층 파열로 만든 뒤 생체 흡수형 봉합 나사 1개를 이용하여 단순 봉합(SMC knot)을 시행하였다.

수술 후 6주간 외전 보조기 착용 하에 운동치료를 시행하였으며, 이후 능동적 운동을 허용하였다. 수술 6개월 후의 운동범위는 전방 거상 150도, 외회전 60도, 내회전 제1요추 정도였고, 기능 평가는

KSS score 60점, ASES score 23점, UCLA score 28점 및 Constant score 51점 이었다. 하지만 대신 술 후에도 운동시 탄발음 및 통증이 지속되었다.

수술 후 9개월 째 초음파 추적 검사상 파열 소견은 없었으나, 매듭 주위로 두꺼워진 점액낭과 유착 소견을 보이고 있었으며(Fig. 1A), 자기공명 영상에서도 T2 강조영상에서 견봉 아래쪽으로 고신호강도의 영상을 보이고, 견봉하 점액낭염의 소견이 보였다(Fig. 1B). 충돌 징후 증상은 최초 수술 1년 후까지도 지속되어 재수술을 시행 하였다. 시행한 관절경상에서 회전근개의 파열은 관찰 되지 않았고, 매듭주위에 심한 점액낭 염 소견을 보였으며, 견관절 외전 시 매듭과 견봉이 충돌되는 양상을 확인할 수 있었다(Fig. 1C). 봉합 매듭을 모두 제거하고 점액낭 조직을 변연절제한 후 견봉 절제술을 시행하였다. 수술 6주후에 탄발음과 운동시 통증은 사라졌으며, 재수술 후 1년간의 초음파 추적 검사상에도 매듭 충돌 징후와 점액낭염의 소견은 보이지 않았다(Fig. 1D). 재수술 1년후의 운동범위는 전방 거상 170 도, 외회전 60 도, 내회전은 제 1요추였고, 기능 평가는 KSS 76점, ASES score 25점, UCLA score 29점 및 Constant score 79점 이었다.

2. 증례 2

사무직에 종사하였던 73세 남자환자로 2년전 우측 극상건 점액낭측 부분 파열을 진단받고 관절경하

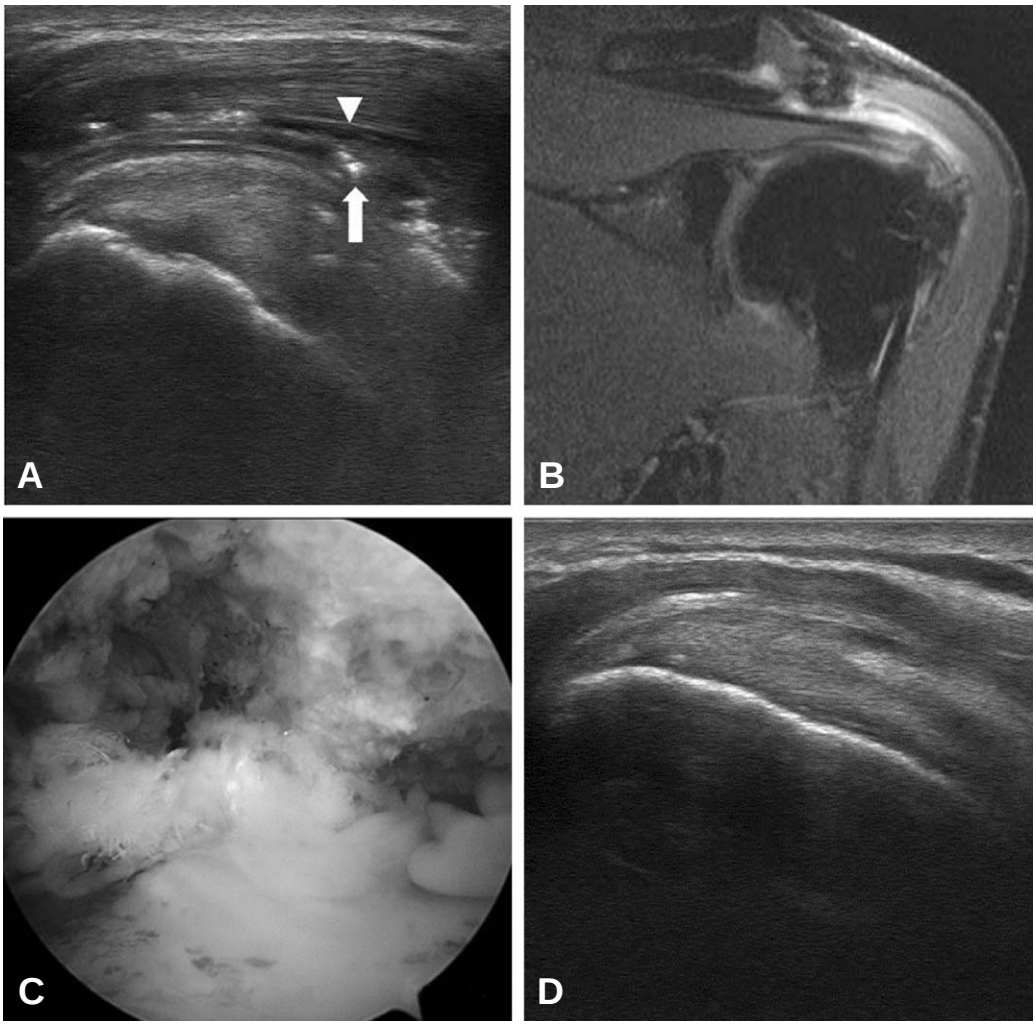

Fig. 1. (**A**) longitudinal scan of US shows thread(arrow) and thickened bursa with fluid collection. (arrow head). (**B**) T2-weighted MRI represents subdeltoid on supraspinatus tendon. (**C**) Intraoperative photograph shows that a knot impinge against the acromion. (**D**) Bursitis disappeared in post operative US image.

회전근개 봉합술을 시행하였다. 관절경 수술 시 견봉 성형술 시행술 후 부분 파열은 전층 파열로 만든 뒤 생체 흡수형 봉합 나사 1개를 이용하여 단순 봉합(SMC knot)을 시행하였고, 견봉하 공간(sucacromial space)의 점액낭은 변연절제술을 시행하였다. 수술 후 6주간 외전 보조기 착용 하에 운동치료를 시행하였으며, 이후 능동적 운동을 허용하였다. 수술 2년 후의 운동범위는 전방 거상 170도, 외회전 60도, 내회전 제12흉추 였고, 기능 평가는 KSS score 88점, ASES score 30점, UCLA score 28점 및 Constant score 70점 이었다. 술후에도 견관절 운동시 탄발음과 함께 국소통증은 지속되었다.

수술 후 2년째 연속적인 초음파 검사상 매듭주위로 점액 증가 소견과 점액낭의 유착, 그리고 점액낭이 두꺼워진 것을 확인 할 수 있었고(Fig. 2A), 자기 공명 영상상에도 T2 강조영상에서 견봉 아래쪽으로 고신호 강도의 영상을 보이고, 견봉하 점액낭염의 소견이 있었다(Fig. 2B). 충돌 징후 증상은 최초 수술 1년 9개월후까지도 지속되어 재수술을 시행 하였다. 관절경상에서 회전근개의 파열 소견은 없었으며, 봉합 매듭 주위에 점액낭염과 유착소견 보이고 있었다(Fig. 2C). 유착된 봉합 매듭 제거 후 점액낭 변연절제술을 시행하였다.

수술 5주후 환자는 운동시 충돌되는 불편감과 통증은 없어졌다. 재 수술 후 6주째 초음파 추적 검사상에서도 점액낭염의 소견은 보이지 않았다(Fig. 2D). 재수술 6주후의 운동범위는 전방거상 170도

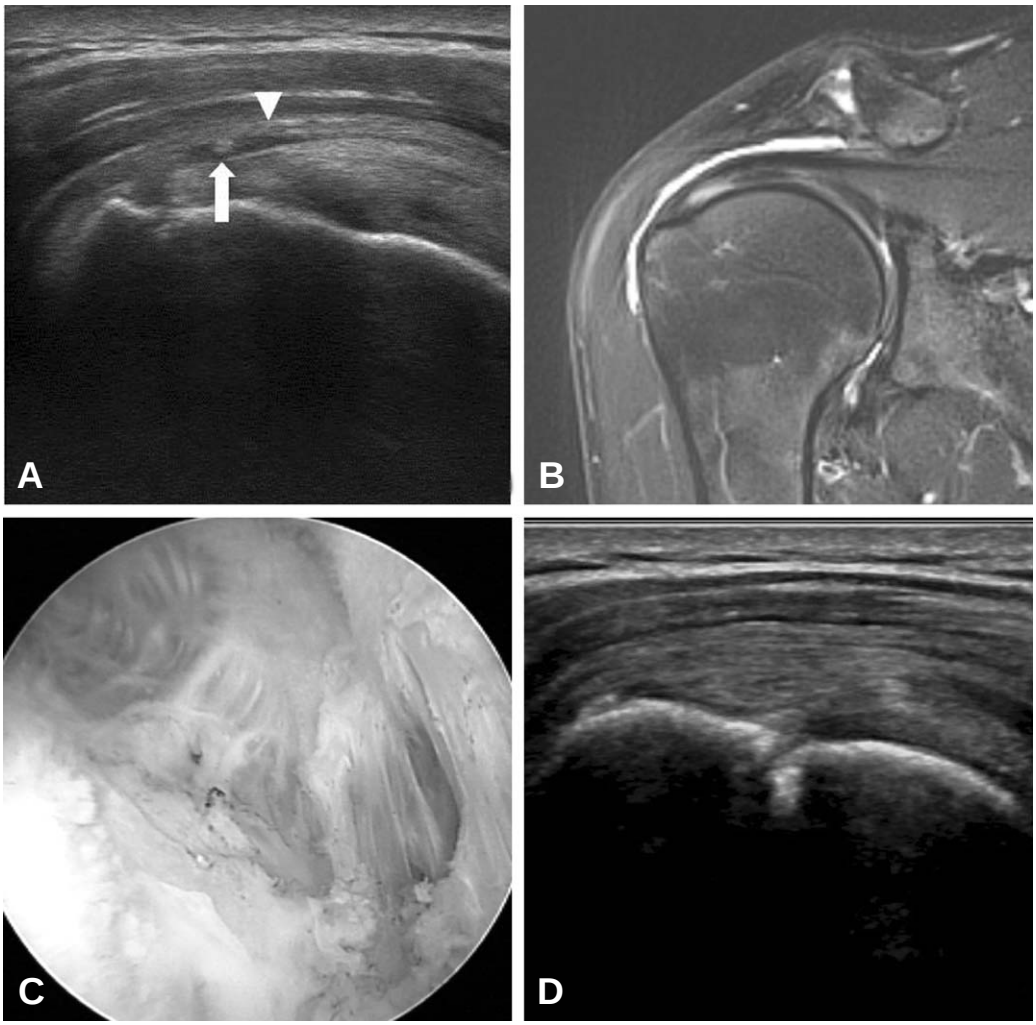

Fig. 2. (**A**) Longitudinal scan of US shows knot (arrow) and thickened bursa with fluid collection. (arrow head) (**B**) T2-weighted MRI represents subdeltoid bursitis. (**C**) Intraoperative photograph shows that a knot adhere to bursa tissue. (**D**) Bursitis disappeared in post operative US image.

외측거상 50도, 내회전 제 12번 흉추였고, 기능평가는 KSS score 77점, ASES score 27점, UCLA score 27점 및 Constant score 62점 이었다.

3. 증례 3

사무직에 종사하였던 65세 남자환자로 8년전 우측 극상건의 관절면측 부분파열로 관절경하 봉합술을 시행하였다. 견봉 성형술 시행술 후 부분 파열은 전층 파열로 만든 뒤 생체 흡수형 봉합 나사 1개를 이용하여 단순 봉합(SMC knot)을 시행하였다. 수술 후 6주간 외전 보조기 착용 하에 운동치료를 시행하였으며, 이후 능동적 운동을 허용하였다. 수술 후 8년 후의 우측 어깨의 운동범위는 전방거상 170도, 외회전 60, 내회전 제 12 흉추였고, 기능평가는 KSS 82, UCLA 29, Const 79, ASES 27 점 이었다. 하지만 운동시 지속적인 통증과 불편함을 호소하였다.

수술후 8년째 초음파 추적 검사상 우측 회전근개의 매듭 주위로 점액낭염 소견과 유착소견을 보이고 있었고(Fig. 3A), 자기 공명 영상상에도 T2 강조영상에서 견봉하 점액낭염의 소견(Fig. 3B)이 보였다. 충돌 징후 증상은 최초 수술 8년까지도 지속되어 재수술을 시행 하였다. 관절경 수술시 회전근개는 점액낭 측면 부분 파열소견을 보였고, 매듭 주위에 중등도의 활액막염과 파열된 봉합사가 견봉아래 부위와 유착되어 있는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 3C). 견봉 아래 부위에 유착되어 있는 봉합사를 제

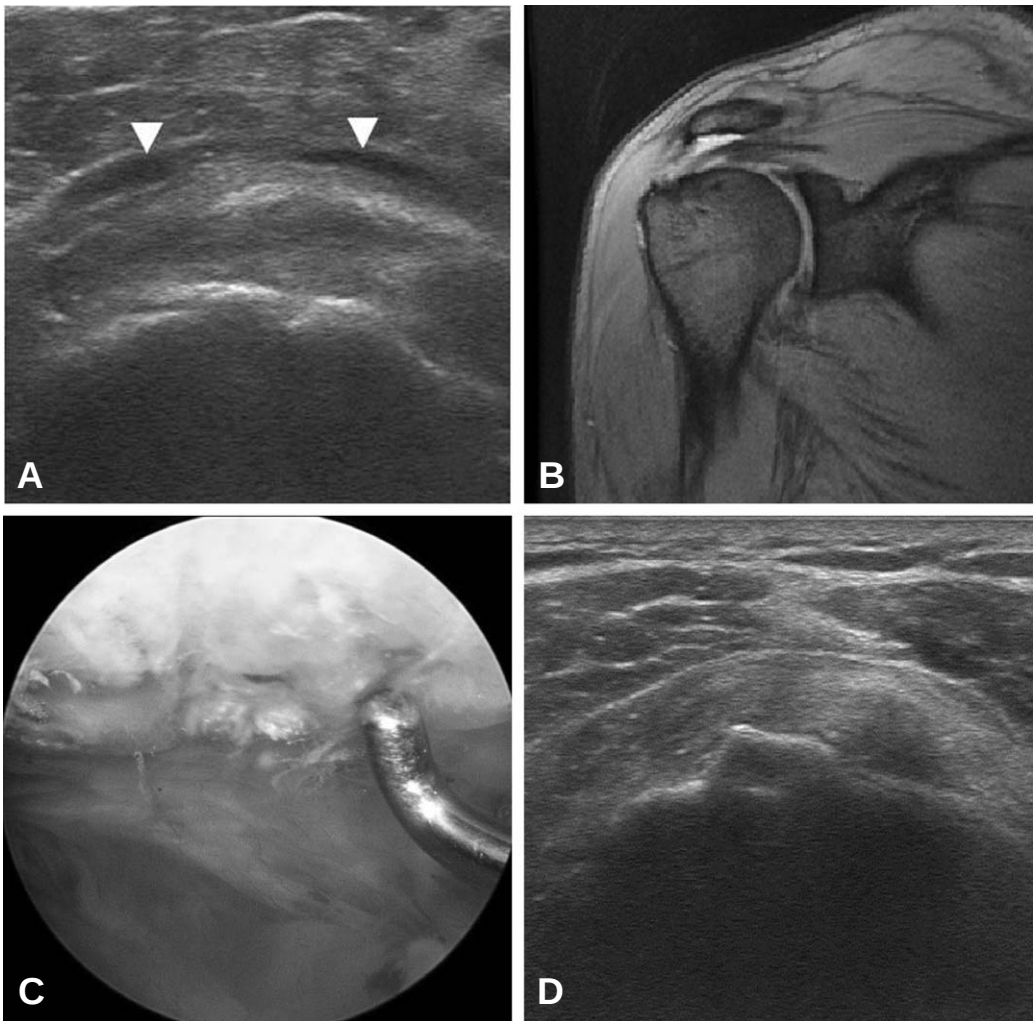

Fig. 3. (**A**) Transverse scan of US shows thickened bursa with fluid collection. (arrow head) (**B**) T2-weighted MRI represents subdeltoid bursitis. (**C**) Intraoperative photograph shows that rupture thread adhere to the undersurface of the acromion. (**D**) Bursitis disappeared in post operative US image.

거한 후 두꺼워진 점액낭 조직을 제거하고 돌출된 견봉에 대하여 성형술을 시행하였다. 회전근개 부분 파열은 전층 파열로 만든 다음 생체 흡수형 봉합 나사 1개를 이용하여 단순 봉합을 시행하였다. 수술 6주후 견관절 운동시 발생하는 통증은 없어졌으며, 재수술 1년간의 초음파 추적 검사에서도 점액낭염 소견은 보이지 않고, 봉합 매듭 주위에도 특이소견은 없었다(Fig. 3D). 재수술 1년후의 운동범위는 전방거상 170도, 외회전 60, 내회전 제 12 흉추 였고, 기능평가는 KSS 80, UCLA 29, Const 79, ASES 27점 이었다.

고 찰

회전근개의 봉합 후 실패의 가장 주요한 원인은 재파열이지만, 삼각건의 분리, 부적절한 견봉성형술, 견봉쇄골 관절염, 견봉하 공간 및 관절와 상완관절의 유착등 다양한 원인이 보고되고 있다.[5,6] 회전근 개의 관절경적 봉합술 후 재파열이 되더라도 증상은 호전되는 경우가 많기 때문에, 지속적인 통증 및 운동제한이 지속될 경우 그 원인이 회전근 개의 재파열에 의한 것인지, 아니면 회전근 개의 건재 여부와 무관하게 발생한 다른 요인에 의한 것인지 확인할 필요가 있다.[2-4] 관절경적 봉합은 일반적으로 봉합 나사못을 이용하여 대결절 부착부에 봉합 매듭을 만들게 되며, 이때 사용하는 봉합사는 건을 유지하기 위한 충분한 강도를 필요로 하며, 최근 이용되고 있는 비흡수성봉합사는 수술 후 수년이 지나도 건의 강도 이상으로 유지된다고 알려지고 있다. 또한 견고한 결찰을 위하여 사용되는 매듭법은 대부분 봉합부에서 봉합 매듭이 돌출되어 견봉하 수술 후 운동 시 환자가 불편함을 호소하는 원인이 되기도 한다.[7] 그리고 견봉 성형술 후 노출된 견봉하 해면골은 수술 후 견봉하 점액낭의 비후 및 유착의 원인이 되어 수술 후 통증 및 운동제한을 유발하기도 하며, 이는 회전근 개 재파열에 대한 재수술 시 흔히 관찰할 수 있는 소견으로 알려지고 있다.[8,9]

회전근 개의 봉합을 위한 이상적인 재부착 위치는 봉합나사못을 대 결절의 첨부에 삽입하여 봉합 매듭을 만들게 되며, 재부착된 회전근 개가 원래의 부착부에서 치유될 수 있다. 이때 건 위로 돌출된 봉합 매듭이 견봉하에서 충돌을 유발할 수 있으며, 견봉성형술이 시행되어 해면골이 노출된 경우, 반복적인 거상운동을 통해 견봉하 골소실을 유발할 수 있다. 이는 운동 시 충돌을 통해 지속적인 통증을 유발할 뿐만 아니라, 돔형(dome-like)의 견봉 변형을 유발함으로써 봉합된 건의 안정성에도 영향을 미칠 수 있다. Hotta등은 434례의 관절경적 회전근개 봉합술 환자 중 2.1%(9례)에서 이러한 knot impingement로 인한 골용해가 발생하였다고 처음 보고하였으며, 발생원인으로 마찰강도(friction strength), 견봉성형술에 의한 해면골 노출 및 봉합 매듭의 크기와 위치에 영향을 받는다고 하였던 바 주로 스포츠 활동에 관여하는 활동적인 사람에게서 발생한다고 하였다.[10]

초음파는 동적인 검사로 높은 민감도와 특이도, 정확도의 장점이 있어 수술 후 추적 검사를 하는데 있어 적합하다. 초음파 검사는 자기 공명 영상 검사보다 수술 후 사용한 봉합사와 봉합나사 주위를 정확하게 관찰할 수 있으며, 소량의 점액낭염을 진단하는데 강점이 있다. 본 증례에서도 연속적인 초음파 검사를 통해 봉합 매듭 주위의 점액낭염 소견을 정확히 볼 수 있었으며, 매듭 충돌 징후를 진단할 수 있었다. 저자들이 경험한 매듭 충돌징후 3례의 경우, 부분 파열을 전파열로 전환하여 대결절 외측 부위에서 SMC knot을 이용한 단순봉합을 시행하였으며, 견봉 성형술을 시행하였다. 매듭 충돌 징후의 양상은 증례1의 경우 매듭이 견봉하 공간에서 움직이면서 자극을 주는 양상이었고, 증례 2의 경우 매듭이 점액낭과 완전 유착이 되어 있는 양상이었으며, 증례 3의 경우 파열된 봉합사가 견봉의 아래부위에 유착이 되어있는 양상으로서 3례 모두 봉합매듭에 의한 자극증상과 직접적인 관련이 있을 것으로 생각되었다. 따라서 매듭 충돌 징후를 방지하기 위해서는 회전근개의 소파열 및 중파열에 대해서 단순봉합을 할 경우low profile 매듭을 이용하고, 봉합매듭도 대결절의 외측 끝부위보다 약간 내측으로 위치시키는 것이 도움이 될것으로 보이며, 근본적으로 교량형 봉합 술식(suture bridge technique)을 사용하면 봉합매듭에 의한 충돌을 보다 효과적으로 피할수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. **HL, M.** *Lesion of the musculotendinous cuff of the shoulder. J Bone Joint Surg 1944;26:31-51.*

2. **Cordasco FA, B.L.** *The treatment of failed rotator cuff repairs. Instr Course Lect., 1998;47:77-86.*
3. **Lo, I.K. and S.S. Burkhart.** *Arthroscopic revision of failed rotator cuff repairs: technique and results. Arthroscopy, 2004;20:250-67.*
4. **Ma HL, H.S., Wang ST, Chen TH.** *The reoperation of failed rotator cuff repairs. J Chin Med Assoc., 2003;66:96-102.*
5. **Benson, E.C., et al.** *The incidence of early metallic suture anchor pullout after arthroscopic rotator cuff repair. Arthroscopy, 2010;26:310-5.*
6. **Kaar, T.K., et al.** *Complications of metallic suture anchors in shoulder surgery: A report of 8 cases. Arthroscopy, 2001;17:31-7.*
7. **George MS, K.M.** *Current concepts review: revision rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg., 2012;21:431-40.*
8. **Ellman, H.** *Arthroscopic Subacromial Decompression: Analysis of One- to Three-Year Results. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2010;26:104.*
9. **Yu, E., et al.** *Arthroscopy and the dramatic increase in frequency of anterior acromioplasty from 1980 to 2005: an epidemiologic study. Arthroscopy, 2010;26:S142-7.*
10. **Hotta, T. and T. Yamashita.** *Osteolysis of the inferior surface of the acromion caused by knots of the suture thread after rotator cuff repair surgery: knot impingement after rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg, 2010;19:e17-23.*

국문초록

저자들은 관절경하 회전근개 파열을 봉합한 후 만성적인 견관절 통증을 호소하는 3명의 환자에서 매듭으로 인한 충돌 증후군을 초음파로 진단하고 관절경수술로 치료하였다. 최근 초음파는 회전근개 봉합술 후에 추적관찰의 방법으로 가장 많이 쓰이고 있으며, 유용한 검사방법이다. 저자들은 초음파를 이용하여 매듭 충돌 증후군을 진단 및 치료하였으며, 그 유용성을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인단어: 회전근개, 매듭 충돌징후, 초음파