

상완 이두건의 병소에 대한 초음파 검사의 유용성

단국대학교 의과대학 정형외과학교실, 영상의학과교실*

서중배* · 이지영[†] · 방승철

Efficacy of Ultrasonogram for the Diagnosis of Biceps Tendon Pathology

Joong-Bae Seo, M.D*., Jee Young Lee, M.D.[†], Seung-Chul Bahng, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Department of Radiology[†], Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Purpose: We wanted to assess the accuracy of ultrasound for detecting abnormality of the long head of the biceps tendon in patients with rotator cuff disorders.

Materials and Methods: Between January 2006 and March 2007, we reviewed the arthroscopic findings of biceps tendons in 67 patients with rotator cuff disorder and who underwent ultrasonography pre-operatively. The patients' average age was 58 years and there were 41 males and 26 females. The statuses of the biceps tendons were described as 'normal', 'dislocation', 'subluxation', 'partial or complete tears', and 'tendinopathy'. We investigated the correspondence between the arthroscopic and ultrasonographic findings.

Results: On ultrasonography, the biceps tendons were 'normal' in 37 patients and 'abnormal' in 30 patients. On arthroscopy, 5 biceps tendons turned out to have partial tears, which were 'normal' on ultrasonography. On the other hand, 8 biceps tendons were 'normal' which were 'abnormal' on ultrasonography. Three dislocations and 4 complete tears of biceps tendons were identified on arthroscopy, and all of them were detected by ultrasonography. Of the 20 cases of 'tendinopathy' seen on ultrasonography, 15 patients had partial tears and the remaining 5 patients were normal on arthroscopy.

Conclusion: Ultrasonography is accurate for detecting some biceps pathologies, such as dislocation or complete tear, but it is not accurate for the detection of partial tear.

Key Words: Rotator cuff disorder, Biceps tendon, Ultrasonography

※통신저자: 서 중 배

충청남도 천안시 동남구 안서동 산 29번지

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 041) 550-3950, Fax: 041) 550-3950, E-Mail: ssjb1990@dku.edu

※본 논문의 요지는 2007년도 제15차 대한건주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

서 론

상완 이두 건 장 두의 병변은 회전근 개 질환과 흔히 연관되어 나타나며, 견관절 통의 흔한 원인으로 알려져 있다. 따라서 회전근 개 질환에 대한 치료 방침의 설정 시 상완 이두건 장 두의 병리의 동반 여부를 치료 전에 확인하는 것이 중요하다. 회전근 개 질환에 대한 치료 전 검사 방법으로 관절 조영술이 사용되었으나, 이후 비침습적이고 보다 정확한 자기 공명 영상으로 대체되었다. 그러나 기술의 발달로 과거보다 정확하며, 경제적인 초음파 검사가 점차 많이 사용되는 추세이다⁵⁾. 회전근 개 질환에 대한 초음파 검사는 여러 보고에 의해 이미 그 유용성이 인정 받고 있는 것으로 보인다^{4,9,13)}. 초음파 검사로 상완 이두 건 장 두의 기시부를 보는 것은 어렵지만, 회전근 개 질환의 일부로 발생하는 상완 이두 건 장 두의 병변은 대개 이두 구(bicipital groove) 주위에 위치하므로 초음파 검사가 적절히 활용될 수 있다¹⁾. 초음파 검사는 관절 조영술보다 우수하다는 보고가 있으며¹⁰⁾, 무엇보다도 동적인 검사가 가능하다는 장점이 있다^{3,14)}. 그러나 초음파 검사 상의 상완 이두 건 장 두의 병변을 관절경적 검사로 확인한 것과 비교한 문헌은 그리 많지 않다^{6,8)}. 본 연구에서는 초음파 검사에서 파악된 상완 이두 건 장 두의 병변을 관절경적 검사로 확인하여 상완 이두 건 장 두의 병소에 대한 초음파 검사의 정확성을 알아보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

2006년 1월부터 2007년 3월까지 회전근 개 질환으로 관절경 검사 또는 관절경 수술을 받은 환자 중 수술 전 초음파 검사를 시행하였던 67명의 환자를 대상으로 하였다. 회전근 개 파열 혹은 견봉하 충돌 증후군 등, 회전근 개 질환이 의심되는 환자만을 대상으로 하였으며, 남자가 41명, 여자가 26명, 연령은 35세에서 76세로 평균 58세였다. 관절경 검사를 절대 기준(gold standard)으로 삼고 수술 전 초음파 검사가 어느 정도 정확한지를 평가하는 방식으로 하였다. 이 때, 회전근 개의 상태와는 관계 없이 상완 이두건 장 두의 병변만을 기술하였다.

초음파 검사는 공동 연구자인 근골격계 전문 영상의학과 전문의 한 사람이 전임의나 전공의의 도움없이 혼자 시행하였으며, 검사에 사용되었던 초음파 기기는 5~12MHz IU~22(Philips®, Bothell WA, U.S.A.)이었다. 검사는 환자의 측부에 앉은 상태로 시행하였으며, 환자의 주관절을 90도 굴곡 시키고 전완부를 약 45도 회내 시킨 상태에서 견봉 직 하방부로부터 시작하여 상완골 두 전면 부에서 원위 부로 상완 이두

건 장 두의 단축 영상을 관찰하였으며, 프로브를 90도 회전하여 장축 영상을 관찰하였다. 초음파 소견은 상완 이두건 장 두가 이두 구에서 완전히 벗어났을 때 탈구, 상완 이두건 장 두가 이두 구의 중앙에서 벗어나 상완골의 소 결절과 대 결절의 첨부를 연결한 선상에서 단면적의 50% 이상이 벗어났을 때 아탈구, 상완 이두 건이 비후되어 있거나 이질성 음영(heterogenic echogenicity)이 분명한 경우 건증(tendinopathy), 완전 파열, 정상 등으로 기술하였다.

관절경 검사는 견관절 전문의 한 사람이 해변 의자 자세에서 상완을 중립 자세로 놓고, 시야 확보를 위한 후방 삼입구, 기구 조작을 위한 전방 삼입구를 이용하여 상완 이두 건 장 두의 기시부와 관절 내 부분을 관찰하였다. 탐침은 상완 이두 건 장 두의 안정성을 평가하는데 사용하였으며, 상완 이두 건이 이두 구 밖에 위치하였을 경우 탈구, 이두 구에 있으나 중앙에 위치하지 않을 경우 아탈구로 하였으며 그 밖에 완전 파열, 부분 파열, 정상으로 기술하였다.

분석은 각각의 기술에 대하여 관절경 소견을 기준으로 초음파 소견과 비교하여 특이도, 민감도, 양성 예측치, 음성 예측치 등을 계산하였다.

결 과

초음파 검사 결과는 비정상이 30예, 정상이 37예였으며, 관절경 검사에서 비정상은 27예, 정상은 40예로 관찰되었다. 초음파에서 비정상 소견을 보인 30예 중, 건증이 16예로 가장 많았고, 탈구 3예, 아탈구 7예, 완전 파열 4예였다. 탈구 1예, 아탈구 3예에서 건증을 동반 기술하여 건증은 총 20예였다(Table 1). 관절경에서 비정상 소견을 보인 27예 중, 부분 파열이 16예로 가장 많았고, 탈구 3예, 아탈구 4예, 완전 파열 4예였다. 탈구 3예, 아탈구 4예에서 모두 부분 파열이 동반 관찰되어 부분 파열은 총 23예였다(Table 2). 이 중, 초음파 검사에서 비정상으로 기술한 경우는 22예였으며, 관절

Table 1. Abnormal findings in ultrasonography

Ultrasonographic finding	Number of patients
Dislocation	2
Dislocation+Tendinopathy	1
Subluxation	4
Subluxation+Tendinopathy	3
Tendinopathy	16
Complete rupture	4
Total	30

경 검사에서 정상 소견을 보인 40예 중 초음파 검사에서 비정상적으로 기술한 경우는 32예였다(Table 3).

모든 소견에 대한 전체적인 결과는 민감도 81%, 특이도 80%였고, 양성 예측치는 73%, 음성 예측치는 86%였다.

관절경 검사에서 완전 파열로 관찰된 4예의 경우, 초음파 검사에서 4예 모두 완전 파열로 기술되었다. 완전 파열의 경우 민감도, 특이도, 양성 예측치, 음성 예측치가 모두 100%였다.

탈구의 경우 역시 3예 모두에서 관절경 검사와 초음파 평가가 같아(Fig. 1), 네 항목 모두 100%였다.

관절경 검사에서 아탈구로 관찰된 4예 모두 초음파 검사에서도 아탈구로 기술되었다(Fig. 2). 하지만 관절경 검사에서, 초음파 검사 시 아탈구로 기술된 3예 중 2례에서는 약간의 건 해짐(fraying), 1예에서는 정상으로 관찰되어 아탈구는 확인할 수 없었다. 아탈구의 경우 민감도 100%, 특이도 95%, 양성 예측치 42%, 음성 예측치 100%였다.

Table 2. Abnormal findings in arthroscopy

Arthroscopic findings	Number of patients
Dislocation+partial tear	3
Subluxation+partial tear	4
Partial tear	16
Complete rupture	4
Total	27

Table 3. Overall result of the status of biceps tendons: Ultrasonographic versus arthroscopic findings

Ultrasonography	Arthroscopy	
	Abnormal	Normal
Abnormal	22	8
Normal	5	32

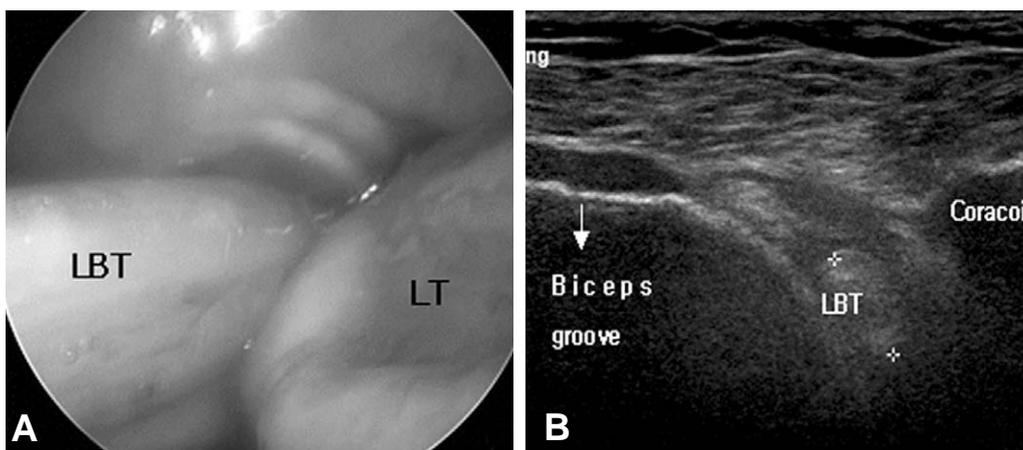


Fig. 1. (A) The biceps tendon is dislocated in arthroscopic finding, (B) The biceps tendon read as 'dislocation' in ultrasonography. †LBT: Long head of the biceps tendon, †LT: Lesser tuberosity

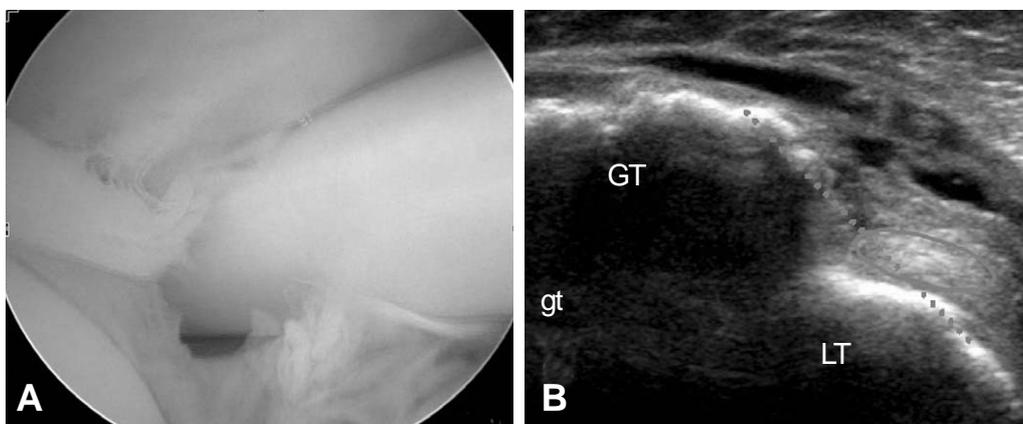


Fig. 2. (A) The biceps tendon is subluxated through torn pulley in arthroscopic finding, (B) The biceps tendon read as 'subluxation' in ultrasonography. †GT: Greater tuberosity

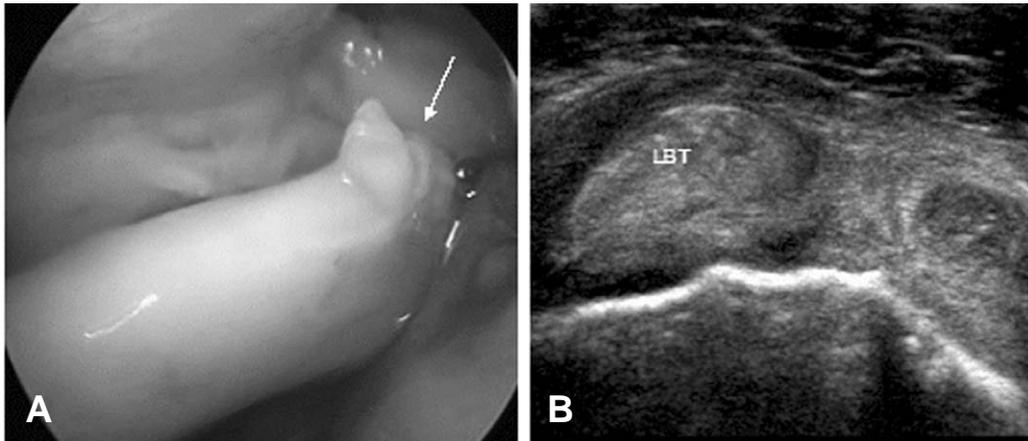


Fig. 3. (A) Partial tear (arrow) of biceps tendon was identified arthroscopically, (B) The biceps tendon read as 'tendinopathy' in ultrasonography.

초음파 검사에서는 언급되지 않았으나 관절경 검사에서 확인할 수 있었던 병변이 부분 파열이었으며, 23예를 관절경 검사에서 확인할 수 있었다. 이 중, 초음파 검사시 15예의 경우 건증으로 기술하였고(Fig. 3), 3예에서 탈구 또는 아탈구, 5예에서는 정상으로 기술하였다. 즉, 초음파 검사에서 건증으로 기술된 예에서 부분 파열로 관찰된 경우가 많음을 알 수 있었다.

초음파 검사는 완전 파열, 탈구 등에서는 100% 신뢰할 수 있는 반면, 아탈구, 부분 파열, 대해서는 일치하지 않았다.

고 찰

안정된 견관절에서 상완 이두 건 장 두는 주관절의 굴곡과 전완부의 회외전을 시키며 관절 내 부분은 상완골 두의 상방 전위를 막아줌으로써, 상완골 두의 하방 안정성을 주는 것으로 알려져 있다⁷⁾. 또한, 견관절 통증의 주된 원인으로 회전근 개 질환과 더불어서 상완 이두 건 장 두의 병변이 받아들여지고 있다. 이에 따라 수술 전, 회전근 개 병변과 더불어서 상완 이두 건 장 두의 병변 여부의 확인도 중요하게 대두되고 있다²⁾.

견관절 통증이 있는 환자의 가장 주요한 검사로 자기 공명 영상이 사용되어 왔다. 하지만, 최근 고해상도 초음파가 발전하면서 수술 전 견관절 검사로 널리 이용되고 있는 추세이다. 초음파 검사는 자기 공명 영상에 비해 가격이 저렴하며 검사 시간을 단축시킬 수 있고, 폐쇄 공포증이 있는 환자에서 유용하게 사용될 수 있다.

Hodler 등⁶⁾은 회전근 개 파열이 의심되는 51예에 대해 수술 전 초음파 검사를 시행하고 수술 소견과 비교해 본 결과 민감도는 100%, 특이도는 75%라고 보고하였으며, Mack 등⁸⁾은 91%의 민감도와 98%의 특이도를 보인다고 보고하였다. 또한, 초음파 검사 시 견봉하

혹은 삼각근하 액체가 관절 내 액체와 더불어 존재할 때 회전근 개 파열 진단에 있어, 높은 특이도와 양성 예측치를 갖는다고 하였다. 이와 같이 초음파 검사는 회전근 개 파열, 특히 전층 파열에서 높은 정확도와 특이도를 보인다. 하지만, 아직 상완 이두 건 장 두에 대해서는 알려진 문헌이 많지 않다.

상완 이두 건 장 두는 근위부, 관절 내 부분을 제외하고는 비교적 초음파에서 쉽게 관찰할 수 있다. 건염 등은 불규칙한 조직의 음영으로 관찰되며 장축 영상보다는 단축 영상에서 더 잘 관찰할 수 있다¹¹⁾. 이두 건 구가 비어있을 때에는 완전 파열이나 탈구로 평가할 수 있으며 상완을 외회전하여 동적인 검사를 시행함으로써 아탈구 여부를 평가할 수 있다.

본 연구에서도 상완 이두 건 장 두의 완전 파열과 탈구에 대해서는 초음파 검사와 관절경 검사 소견이 100% 일치하였다. 하지만, 관절 내 병변이나 부분 파열과 같은 미세한 병변에 대해서는 초음파 검사상 진단에 어려움이 있었다. 초음파 검사에서 4예에서 정상, 2례에서 건증으로 기술된 6예의 경우, 관절경 검사에서 상부 관절와 순 전후 병변(SLAP lesion)이 관찰되었고, 관절경 검사에서 확인된 부분 파열 23예의 경우, 초음파 검사에서 15예에 대해 건증, 탈구 혹은 아탈구 3례, 정상 5례로 기술되었다.

초음파 검사와 관절경 검사를 비교한 결과, Read와 Perko¹¹⁾는 상완 이두 건 장 두의 아탈구에 대해서 100% 정확도와 민감도를 보인다고 하였다. 완전 파열에 대해서는 75%의 민감도와 98%의 정확도를 보인다고 하였다. 하지만, 관절경 검사에서 단지 총 4예의 완전 파열만을 관찰하였고, 초음파 검사에서는 관절와 변연에서 파열된 1예를 제외한 3예를 관찰하여 낮은 민감도를 보였다.

Armstrong 등¹⁾은 총 71예의 견관절 통증이 있었던

환자 중, 완전 파열로 초음파 검사에서 평가된 11예에서 모두 관절경 검사와 일치하였으며 나머지 60예 중에서 회전근개 파열이 상완 이두 건 장 두 파열로 평가된 2례를 제외하고는 관절경 검사와 일치하여, 상완 이두 건 장 두의 완전 파열, 탈구 및 아탈구에 대해서 초음파 검사는 매우 신뢰할 만하다고 보고하였다.

본 연구에서도 비슷한 결과를 보여, 완전 파열에 대해서는 관절경과 초음파 소견이 일치하였다. 하지만, 관절경 검사에서 관찰한 부분 파열의 경우 초음파 검사에서 대부분 건증이라는 모호한 용어로 기술되었다. 이는 오랜 학습 곡선(learning curve)이 요구되고 검사자의 경험에 의존적이고 주관적¹²⁾인 초음파 검사의 단점이 반영된 것이라 사료된다.

또한, 전체 증례는 많으나 정상으로 밝혀진 예가 다수이고, 조사 대상 중 완전 파열, 탈구 등의 예가 적은 것, 후향적 연구를 하여 관절경 소견과 초음파 기술 소견의 분류가 다른 점, 집도의가 초음파 검사 결과를 알고 수술에 임한 점 등이 약점으로 작용하였을 수 있다고 생각된다.

결 론

초음파 검사는 완전 파열과 탈구 등 상완 이두건 장 두의 병변을 관찰하는데 신뢰할 만한 검사이다. 하지만, 부분 파열 등 미세한 병변을 평가함에 있어서는 정확한 진단이 어려웠다.

REFERENCES

- 1) **Armstrong A, Teefey SA, Wu T:** *The efficacy of ultrasound in the diagnosis of long head of the biceps tendon pathology.* *J Shoulder Elbow Surg*, 15: 7-11, 2006.
- 2) **Beall DP, Williamson EE, Ly JQ, et al:** *Association of biceps tendon tears with rotator cuff abnormalities: degree of correlation with tears of the anterior and superior portions of the rotator cuff.* *AJR Am J Roentgenol*, 18: 633-639, 2003.
- 3) **Beggs I:** *Ultrasound of the shoulder and Elbow.* *Orthop Clin North Am*, 37: 277-285, 2006.
- 4) **Bryant L, Shnier R, Bryant C, Murrell GA:** *A comparison of clinical estimation, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy in determining the size of rotator cuff tears.* *J Shoulder Elbow Surg*, 11: 219-224, 2002.
- 5) **Churchill RS, Fehring EV, Dubinsky TJ, Matsen FA 3rd:** *Rotator cuff ultrasonography: diagnostic capabilities.* *J Am Acad Orthop Surg*, 12: 6-11, 2004.
- 6) **Hodler J, Fretz CJ, Terrier F, Gerber C:** *Rotator cuff tears: Correlation of sonographic and surgical findings.* *Radiology*, 169: 791-794, 1988.
- 7) **Kumar VP, Satku K, Balasubramaniam P:** *The role of the long head of biceps brachii in the stabilization of the head of the humerus.* *Clin Orthop Relat Res*, 244: 172-175, 1989.
- 8) **Mack LA, Gannon MK, Kilcoyne RF, Matsen FA 3rd:** *Sonographic evaluation of the rotator cuff: Accuracy in patients without prior surgery.* *Clin Orthop Relat Res*, 234: 21-27, 1988.
- 9) **Martin-Hervas C, Romero J, Navas-Acien A, Reboiras JJ, Munuera L:** *Ultrasonographic and magnetic resonance images of rotator cuff lesions compared with arthroscopy or open surgery findings.* *J Shoulder Elbow Surg*, 10: 410-415, 2001.
- 10) **Paavolainen P, Ahovuo J:** *Ultrasonography and arthrography in the diagnosis of tears of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 76: 335-340, 1994.
- 11) **Read JW, Perko M:** *Shoulder ultrasound: diagnostic accuracy for impingement syndrome, rotator cuff tear and biceps tendon pathology.* *J Shoulder Elbow Surg*, 7: 264-271, 1998.
- 12) **Roberts CS, Walker JA 2nd, Seligson D:** *Diagnostic capabilities of shoulder ultrasonography in the detection of complete and partial rotator cuff tears.* *Am J Orthop*, 30: 159-162, 2001.
- 13) **Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW, Yamaguchi K:** *Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases.* *J Bone Joint Surg Am*, 82: 498-504, 2000.
- 14) **Zanetti M, Hodler J:** *Imaging of degenerative and posttraumatic disease in the shoulder joint with ultrasound.* *Eur J Radiol*, 35: 119-125, 2000.

초 록

목적: 회전근 개 질환 환자에서 상완 이두건의 병소에 대한 수술 전 초음파 검사의 정확성을 알아 보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법: 2006년 1월부터 2007년 3월까지 회전근 개 질환으로 수술적 치료를 받은 환자 중 수술 전 초음파 검사를 시행 한 67명의 환자를 대상으로 후향적 조사를 하였다. 환자들의 연령은 평균 58세였으며, 남자 41예, 여자 26예였다. 상완 이두건의 관절경 및 초음파 소견은 '정상', '탈구', '아탈구', '건증', '부분 또는 완전 파열' 등으로 기술하였으며, 관절경과 초음파 소견 간의 일치 여부를 조사하였다.

결과: 초음파 검사 67예 중 37예가 '정상' 이었으며, 30예가 '비정상' 이었다. '정상' 37예 중 5예 는 관절경 검사상 '부분 파열'이 있었으며, '비정상' 30예 중 8예는 관절경 검사상 '정상' 이었다. 초음파 검사상 3예의 '탈구' 및 4예의 '완전 파열'은 관절경 검사 결과와 일치하였다. 초음파 검사 에서 '건증'이 기술된 20예는 관절경 검사에서 '부분 파열' 15예, '정상' 5예로 관찰되었다.

결론: 상완 이두건의 병소에 대한 초음파 검사는 상완 이두건의 탈구 또는 완전 파열 시에는 진단 이 일치하였으나, 부분 파열에 대해서는 정확한 진단이 어려웠다.

색인 단어: 회전근 개 질환, 상완 이두건, 초음파 검사