

## 주관절 외상과염에서 초음파를 이용한 단 요수근 신건 두께의 측정

김병성 · 민경대 · 차장규\* · 이재상

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실, \*진단방사선과학교실

### Ultrasonographic Measurement of Thickness of Extensor Carpai Radialis Brevis Tendons for Lateral Epicondylitis

Byung-Sung Kim, M.D., Gyoung-Dae Min, M.D., Jang-Gyu Cha, M.D.\*, and Jae-Sang Lee, M.D.

Departments of Orthopaedic Surgery, \*Diagnostic Radiology, Soonchunhyang University  
College of Medicine, Bucheon, Korea

**Purpose:** To evaluate the ultrasonographic measurements of the thickness of the extensor carpai radialis brevis tendons in patients with lateral epicondylitis.

**Materials and Methods:** Twenty nine patients diagnosed with lateral epicondylitis were examined prospectively. Eight were male and twenty one were female. The mean age was 48 (34-62) years. The average time from the onset of symptoms until the examination was 9 (1-24) months. Eighteen patients did not show improvement in their symptoms after conservative treatment. Six underwent arthroscopic debridement and 4 underwent electric shock wave therapy. Three patients showed calcification on the simple x-ray. The thickness of the extensor carpai radialis brevis tendons on both the lesion and contralateral sides was measured and compared using ultrasonography.

**Results:** There were no significant differences in age and gender between the thickness of the extensor carpai radialis brevis tendons on the lesion and contralateral sides ( $p=0.83, 0.25, 0.80, 0.64$ ). The thickness of the extensor carpai radialis brevis tendons on the lesion and contralateral sides were 4.9 mm and 3.2 mm, respectively, and the lesion side was significantly thicker ( $p<0.001$ ). The best cut off value of the ECRB thickness at its origin was 3.95 mm, which had a sensitivity, specificity and accuracy of 96.6%, 79.3% and 87.9%, respectively.

**Conclusion:** Sonographic measurements of the thickness of the ECRB tendons are valuable for diagnosing lateral epicondylitis.

**Key Words:** Elbow, Lateral epicondylitis, Ultrasonography

## 서 론

주관절 외상과염은 주관절 주위의 동통 중 가장 흔한 원인으로, 진단은 임상 진찰 소견으로 가능한 경우가 대부분이나, 단순 방사선 사진, 초음파, 자기공명영상 등의 영상 검사가 이용되고 있으며, 대개 단순 방사선 사진상에서 특이소견이 없는 경우가 많아 초음파와 자기공명영상이 유용한 검사법으로 알려져 있다.

자기공명영상은 특이도와 민감도가 모두 높은 이점을 가지고 있으나, 높은 비용과 긴 검사시간이 걸린다는 단점이 있다.<sup>1)</sup> 이에 비해 초음파는 비침습적이며 비용이 적게 들고 방사선 노출이 없어 폭 넓게 사용되고 있다. 초음파 기술의 최근 발전으로 인하여 건 질환의 진단에 있어 자기공명영상에 비하여 초음파의 사용이 더 많아지고 있는 실정이다.

접수일 : 2009년 3월 31일, 게재확정일 : 2009년 8월 13일

교신저자 : 민 경 대

경기도 부천시 원미구 중동 1174

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 032-621-5262 • FAX: 032-324-9577

E-mail: kbsos@schbc.ac.kr

Correspondence to

Gyoung-Dae Min, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, 1174, Jung-dong, Wonmi-gu, Bucheon 402-767, Korea

Tel: +82,32-621-5262, Fax: +82,32-324-9577

E-mail: kbsos@schbc.ac.kr

\*본 논문의 요지는 2008 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

주관절 외상과염의 진단에 초음파가 많이 사용되고 있으나, 아직 국내에서는 이에 대한 보고는 많지 않다. 이에 저자들은 주관절 외상과염에서 초음파 검사를 시행하여 그 진단적 유용성에 대해 분석하고자 한다.

### 대상 및 방법

2007년 2월부터 2008년 4월까지 주관절 외상과염을 시사하는 병력 및 임상 양상을 가지고, 초음파 검사상 주관절 외상과염으로 진단된 29명의 환자를 대상으로 치료 시작 전에 연구를 시행하였다. 주관절에 수술적 치료를 받은 병력이 있거나, 양측성 외상과염으로 발병한 경우는 연구 대상에서 제외하였다.

남자가 8예, 여자가 21예였으며, 평균연령은 48세(34-62)이었다. 좌측이 11예, 우측이 18예였다. 타원에서 스테로이드 국소 주입 시술을 받은 병력이 있는 경우가 15예에서 있었고, 증상 발현으로부터 내원까지의 기간은 평균 9개월(1-24)이었다.

한 명의 진단 방사선과 전문의가 초음파(US unit, ATL HDI 5000; Philips Medical Systems, Bothell, WA)검사를 3.5×1.2 cm hockey-stick probe가 장착된 15-7 MHz linear array transducer (CL 157; Philips Medical Systems)를 이용해 시행하였다. 90도 주관절 굴곡, 전완부 0도 회내위에서 외상과 부위에서 종단면 영상을 얻고, 요골 소두 관절면을 수직 이등분하는 중앙선보다 5 mm 근위부, 요골 소두 관절면 상에서 다시 횡단면 영상을 얻어 단 요수근 신건 기시부를 확인하였다. 환측과 정상측의 건 기시부 두께를 피질골면에 대해 수직인 방향으로 측정한 후, 그 측정값을 SPSS V11.0 통계처리 프로그램의 receiver operation characteristic 곡선을 이용하여 분석하였다.

단순 방사선 사진상에서는 3예에서 석회질 침착을 보였다. 모든 예에서 보존적 치료를 시행하였는데, 환측 상지의 과사용을 금하며, 약물치료와 능동적 주관절 및 수근 관절 운동을 시행하였고, counterforce 보조기를 착용시켰다. 11예에서 6주 이내에 보존적 치료로 증상 호전을 보였으나, 18예에서 증상 호전을 보이지 않았으며, 증상 호전이 없었던 18예 중 6예에서 관절경적 변연 절제술을, 4예에서 체외충격파치료를 시행하였고, 나머지 8예는 환자가 더 이상의 치료를 원하지 않았다.

### 결 과

초음파상 단 요수근 신건의 기시부 두께는 환측이 4.9 mm, 정상측이 3.2 mm로, 정상보다 비후되어 있었고 이는 통계적으로 유의하였다( $p<0.0001$ )(Table 1).

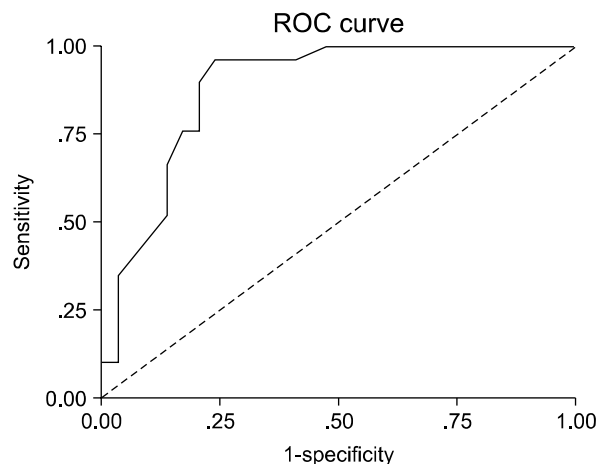
환측과 정상측 단 요수근 신건의 기시부 두께의 성별에 따른 차이는 환측의 경우 남자가 4.9 mm  $\pm$  0.8, 여자가 4.9 mm  $\pm$  0.9 ( $p=0.83$ )였고, 정상측의 경우 남자가 3.6 mm  $\pm$  1.4, 여자가 3.0 mm  $\pm$  0.9 ( $p=0.25$ )로, 유의한 차이는 없었다(Table 2). 연령에 따른 두께 차이도 Pearson 상관계수가 정상측 0.90 ( $p=0.64$ ), 환측이 0.49 ( $p=0.80$ )로 유의한 차이가 없었다. 이환 기간과 스테로이드 사용에 따른 환측의 두께 차이도 Pearson 상관계수가 각각 -0.42 ( $p=0.839$ ), 0.176 ( $p=0.421$ )로 모

**Table 1.** Thickness of ECRB (Extensor Carpi Radialis Brevis) at Lateral Epicondyle

Lesion	Contralateral
4.9 mm $\pm$ 0.9	3.2 mm $\pm$ 1.1 ( $p<0.0001$ )

**Table 2.** Thickness of ECRB at Lateral Epicondyle between Male and Female

	Lesion	Contralateral
Male	4.9 mm $\pm$ 0.8	3.6 mm $\pm$ 1.4
Female	4.9 mm $\pm$ 0.9 ( $p=0.83$ )	3.0 mm $\pm$ 0.9 ( $p=0.25$ )



**Fig. 1.** Receiver operation characteristic curve fitted for sonography as the reference standard. The area under the curve was 0.88 (95% CI, 0.79-0.97).

**Table 3.** Number of Elbows according to the Result

	ECRB thickness >3.95 mm	ECRB thickness <3.95 mm
Lesion (n=29)	28	1
Contralateral (n=29)	6	23

ECRB, extensor carpi radialis brevis.

**Table 4.** Sensitivity, Specificity and Accuracy of Sonography

	Cut off value of ECRB thickness (3.95 mm)
Diagnostic sensitivity	96.6%
Diagnostic specificity	79.3%
Diagnostic accuracy	87.9%

ECRB, extensor carpi radialis brevis.

두 유의한 차이가 없었다.

초음파 검사의 최상의 민감도와 특이도를 찾기 위해, 병변측 두께에 대한 가장 이상적인 기준치를 보기 위한 receiver operation characteristic 곡선의 단 요수근 신건 기시부 두께의 가장 이상적인 기준치는 3.95 mm였다 (Fig. 1). 이를 기준으로 3.95 mm 이상의 단 요수근 신건 기시부 두께를 가진 환자를 외상과염으로 진단함에 있어, 초음파 검사의 민감도, 특이도, 정확도는 각각 96.6%, 79.3%, 87.9%였다 (Table 3, 4). 29예 중 2예에서 초음파상 국소적인 저 에코영상을 보였다.

## 고 찰

주관절 외상과염은 주로 중년기 전후, 노동이나 스포츠 활동을 많이 하는 사람에서 보이는 질환으로 주관절 주위의 동통 중 가장 흔한 원인인 반면 운동선수보다 일반인에게 더 흔한 질환이다.<sup>2)</sup>

주관절 외상과염의 진단은 대개 임상증상만으로 가능하지만, 치료에 반응하지 않는 경우에는 외측 주관절 통증의 다른 원인을 감별하거나 외상과염의 정도와 위치를 확인하기 위하여 영상검사가 요구되는 경우가 있다. 주관절 외상과염의 진단 시 시행하는 영상의 종류는 대표적으로 단순 방사선 사진, 자기공명영상, 초음파가 있는데, 단순 방사선 사진상 주관절 외상과염의 소견은 대개 관찰되지 않으며 가끔 석회건염이 보이는 경우가 있을 뿐이어서 크게 도움이 되지 않는다. 반면 자기공명영상에서는

대체적으로 건의 비후 소견 등과 함께 신호강도의 변화 등의 소견으로 높은 민감도와 특이도를 가지고 있으나, 값이 비싸고 검사시간이 오래 걸린다는 단점을 가지고 있다.

그에 반해, 초음파의 경우 자기공명영상에 비해 값이 싸며, 비침습적이고 손쉽게 이용할 수 있어 주관절 외상과염에 있어 초음파의 사용은 점차 확대되고 있으며, 최근 초음파의 주관절 외상과염에서의 진단적 가치에 대한 연구들이 보고되고 있다. 주관절 외상과염에서 초음파 검사의 민감도는 72–93% 정도, 특이도는 36–62%로 보고되고 있다.<sup>3–5)</sup> 상과염에서 초음파와 자기공명영상의 민감도와 특이도를 비교한 전향적 연구에서, 각각 64–82% 대 90–100%, 67–100% 대 83–100%로 보고하면서, 자기공명영상검사는 증상이 있는 환자 중에서 초음파상 정상인 경우에 한해서 시행할 것을 제시하였다.<sup>6)</sup> 자기공명영상상 정상 소견을 보였으나 초음파상 건 주위의 연부조직 부종소견으로 주관절 내상과염으로 진단되는 경우도 있고, 증상이 없는 건에 대해 자기공명영상에서 비정상 소견을 보이면서 초음파상 저에코 영상을 보여 외상과염이 진단된 보고도 있다.<sup>1,3,5,7)</sup> 본 저자들의 연구에서는 주관절 외상과염을 가진 환자들에 대해 단 요수근 신건의 기시부의 두께를 정상측과 병변측을 각각 측정한 다음 민감도와 특이도가 모두 높은 단 요수근 신건 기시부의 두께의 이상적인 기준점은 3.95 mm였으며, 이를 기준으로 3.95 mm 보다 두꺼운 경우를 외상과염으로 진단했을 때 민감도와 특이도는 각각 96.6%와 79.3%였으며, 정확도는 87.9%였다. 따라서, 단 요수근 신건 기시부의 두께는 초음파 검사의 민감도를 높일 수 있는 인자라 할 수 있겠고, 특이도를 높이기 위해서는 단 요수근 신건 기시부 두께 외의 다른 소견들도 종합해 고려해야 한다고 할 수 있겠다.

외상과염 치료의 한 방법으로 단 요수근 신건의 스트레칭을 이용하는데, 이는 단 요수근이 섬유화되어 단축된다는 가정하에 나온 치료 방법으로 저자들이 확인한 단 요수근 신건 기시부의 두께의 증가도 섬유화와 이로 인한 단축과 관련이 있을 것이다.

초음파는 특히 건에 대한 검사로써 적당한데 단 요수근 신건 기시부에서 국소적인 저 에코영상은 조직학적으로 콜라겐 변성과 건 내의 파열을 의미하며 이것은 주관절 외상과염의 중요한 초음파 소견이다.<sup>8)</sup> 본 연구에서는

29예 중 2예에서 초음파상 국소적인 저 에코영상을 보여 건 내 파열이 있다고 보았다. 주관절 외상과염에는 반복되는 섬유화나 석회화가 나타난다.<sup>9)</sup> 관절주위의 석회침착은 명확한 고에코의 형태로 나타나며 이는 아급성이나 만성 증상과 연관이 있다.<sup>8)</sup> 건 내 석회침착이 주관절 외상과염의 진단에서 단순 방사선 사진의 중요한 소견으로 여겨왔으나, 최근에 고해상 초음파가 건 내 석회침착을 평가하는데 좋은 것으로 보고되고 있다.<sup>10)</sup> 단순 방사선 사진상 건 내 석회침착을 발견할 수 없었던 경우에서 초음파로 건 내 석회침착이 확인된 사례도 보고되고 있다.<sup>8)</sup>

컬러 도플러 초음파는 근골격계 구조의 혈류를 검사하는데 사용된다. 혈류는 정상 건에서는 발견되지 않으나, 만성통증을 가진 주관절 외상과염에서 간혹 발견되기도 한다.<sup>11-13)</sup>

주관절 외상과염의 초음파 소견으로는 국소적인 저에코의 병변 혹은 석회화가 되어있거나 불균질하게 보인거나 피질골의 불규칙성, 건의 비후 소견 등 매우 다양하지만, 본 저자들은 초음파 소견상 정량화 하기 적합한 요소가 건의 비후 소견이라 사료되어, 건의 두께를 진단 기준으로 사용하였다. 외상과 부위에서 단 요수근 신근의 환측과 정상측의 두께는 유의하게 환측에서 비후되어 있었다.

외상과염의 병인에 대해서는 아직 확실히 정립된 것은

없으나 수근관절 신전근 특히 단 요수근 신근의 반복적 수축과 이로 인한 내재적 견인 스트레스가 작용할 것이라고 제시되어 있으며, 미세 건 파열이 궁극적으로 건 증을 유도한다고 알려져 있다. Bunata 등은 수근 관절의 운동으로 인한 견인 스트레스외에 주관절의 해부학적 요소가 외상과염 발병에 기여한다고 하였는데, 즉 주관절 신전시에 단 요수근 신근 기시부 관절 접촉면이 장 요수근 신근에 의해 압박되면서 소두 외측 가장자리와 마찰되는 위치에 있음을 사체 연구를 통해 보고하였다.<sup>14)</sup> Cohen 등은 사체연구에서 단 요수근 신근의 골성 기시부는 과상부 용기의 직하부에 마름모꼴로, 근위부 경계는 소두의 근위면이며 원위부 경계는 요골 소두 관절 중앙선까지이며 13×7 mm 정도라고 하였다.<sup>2)</sup> 따라서, 단 요수근 신근의 두께를 선택적으로 얻으려면 90도 주관절 굴곡상태에서 요골 소두 관절면을 수직 이등분하는 중앙선보다 5 mm 근위부, 요골 소두 관절면 상에서 두께를 측정해야 한다. 본 연구도 이러한 해부학적 관계를 감안해 소두 외측 관절면상의 건의 중앙부에서 두께를 측정하였다(Fig. 2).

관절경으로 주관절 안쪽을 보면서 단 요수근 신근의 두께를 확인하기는 어렵다. 이러한 관절경적 단 요수근 신근 기시부 변연 절제술을 시행함에 있어 절제 깊이에 해당하는 기시부 두께를 수술 전에 확인하는 것은 시술자에게 큰 도움을 준다. 이 외에도 단 요수근 신근의 기시부

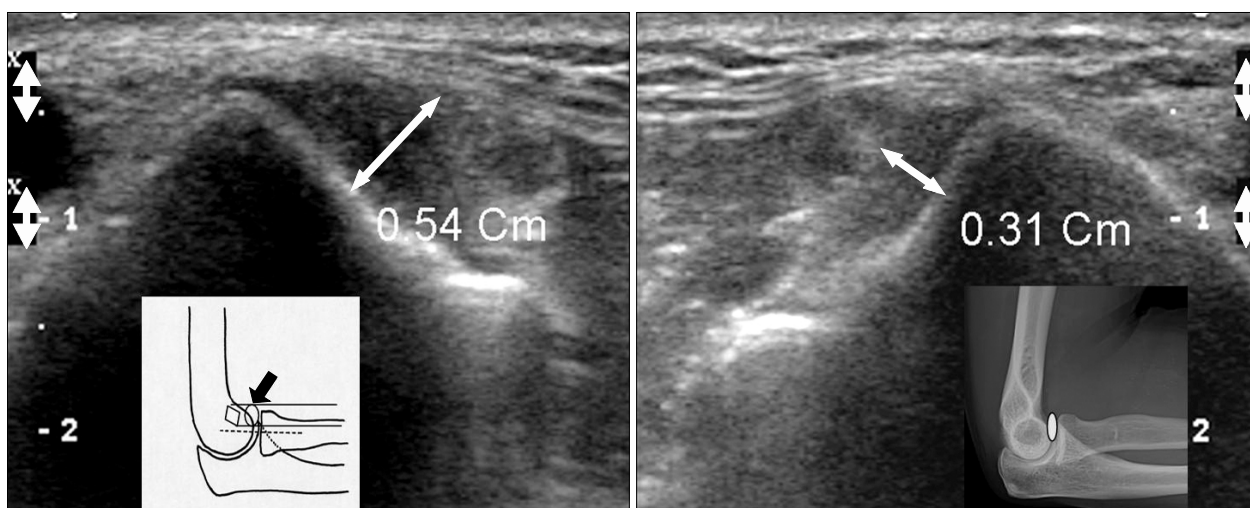


Fig. 2. A transverse image of extensor carpi radialis brevis tendon of symptomatic 49-year-old man with lateral epicondylitis is shown. The tendon of lesion (left) side is more thickened measuring 0.54 cm than contralateral (right) side measuring 0.31 cm. The ECRB origin (diamond shape area between midline of the radiocapitella joint and top of the capitellum) and scan area (black arrow, oval) for measurement are shown.

두께를 확인하는 것은 초음파 유도하에 스테로이드를 국소 주입하는 경우에 주사침의 깊이와 위치를 조절하는데도 이용될 수 있을 것으로 생각한다.

이외에도 초음파는 외상과염에서 진단뿐만 아니라 치료적 가치가 있을 것으로 판단되며, 향후 단 요수근 신건 기시부의 초음파 소견뿐만 아니라 해부학 및 기능적 특성에 대한 사체 연구 및 대규모 무작위 연구가 필요할 것으로 판단된다.

이 논문의 제한점으로 발병 시점으로부터 검사까지의 기간에 따른 급성과 만성 외상과염을 따로 구분하지 않았고, 타원에서 스테로이드 국소 주입 시술을 받은 병력이 있는 경우와 그렇지 않은 경우가 구분되지 않았다. 따라서 보존적 치료 및 경과 진행으로 인한 건 두께의 변화는 고려되지 않았는데, 이들의 구분을 위해서는 더 많은 증거가 필요할 것으로 판단된다.

저자들은 단 요수근 신건의 두께 측정은 초음파가 익숙하지 않은 검사자들이 손쉽게 확인할 수 있는 측정 인자임을 제시하였다. 그러나, 초음파를 시행할 때 probe의 각도 및 위치에 따라 두께의 차이가 나올 수 있으므로, 한 환자의 양측 외상과 부위에서 단 요수근 신건 두께를 비교할 때, 양측을 동일한 위치와 각도로 측정해야 단 요수근 신건 두께의 재현성을 높일 수 있겠다.

## 결 론

환측과 정상측의 단 요수근 신건 기시부의 두께 차이는 통계학적으로 유의하였다.

초음파상의 외상과 부위에서 단 요수근 신건 두께는 주관절 외상과염의 진단에 있어 높은 민감도와 특이도를 보이는 인자로, 주관절 외상과염의 진단에 유용할 것으로 생각한다.

## 참고문헌

1. Kijowski R, De Smet AA. Magnetic resonance imaging findings in patients with medial epicondylitis. *Skeletal Radiol.* 2005;34:196-202.
2. Cohen MS, Romeo AA, Hennigan SP, Gordon M. Lateral epicondylitis: anatomic relationships of the extensor tendon origins and implications for arthroscopic treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17:954-60.
3. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology.* 2005;237:230-4.
4. Maffulli N, Regine R, Carrillo F, Capasso G, Minelli S. Tennis elbow: an ultrasonographic study in tennis players. *Br J Sports Med.* 1990;24:151-5.
5. Struijs PA, Spruyt M, Assendelft WJ, van Dijk CN. The predictive value of diagnostic sonography for the effectiveness of conservative treatment of tennis elbow. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;185:1113-8.
6. Miller TT, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE. Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. *J Clin Ultrasound.* 2002;30:193-202.
7. Martin CE, Schweitzer ME. MR imaging of epicondylitis. *Skeletal Radiol.* 1998;27:133-8.
8. Connell D, Burke F, Coombes P, et al. Sonographic examination of lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176: 777-82.
9. Nirschl RP. Prevention and treatment of elbow and shoulder injuries in the tennis player. *Clin Sports Med.* 1988;7:289-308.
10. Pomerance J. Radiographic analysis of lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11:156-7.
11. Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Neurovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9:233-8.
12. Park GY, Lee SM, Lee MY. Diagnostic value of ultrasonography for clinical medial epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:738-42.
13. Zeisig E, Ohberg L, Alfredson H. Extensor origin vascularity related to pain in patients with tennis elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:659-63.
14. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89: 1955-63.

**= 국문초록 =**

**목 적:** 주관절 외상과염에서 초음파 검사상 단 요수근 신건 기시부의 두께에 대해 분석하였다.

**대상 및 방법:** 주관절 외상과염으로 진단된 29명의 환자를 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 남자가 8예, 여자가 21예였으며, 평균연령은 48세(34-62)이었다. 증상 발현으로부터 내원까지의 기간은 평균 9개월(1-24)이었다. 18예에서 보존적 치료로 증상 호전을 보이지 않았으며, 이 중 6예에서 관절경적 변연 절제술을, 4예에서 체외충격파치료를 시행하였다. 단순 방사선상 3예에서 석회질 침착을 보였다. 초음파상 환측과 정상측의 단 요수근 신건의 기시부 두께를 비교하였다.

**결 과:** 성별, 연령별에 따른 단요수근 신건의 기시부 두께는 환측과 정상측 모두 유의한 차이가 없었다( $p=0.83, 0.25, 0.80, 0.64$ ). 초음파상 환측과 정상측의 두께는 각각 4.9 mm와 3.2 mm였고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.001$ ). 건 두께의 이상적 기준점은 3.95 mm로 이를 기준으로 한 초음파 검사상 단요수근 신건 기시부 두께의 민감도, 특이도 및 정확도는 각각 96.6%, 79.3%, 87.9%이었다.

**결 론:** 단 요수근 신건 기시부의 초음파 검사는 외상과염 진단에 유용할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 주 관절, 외상과염, 초음파