

## 동결견의 진단과 치료 경과 판정에 대한 초음파 검사의 유용성

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

최창혁 · 김석준 · 이상화 · 김희수 · 심정현

### Usefulness of Ultrasonographic Examination in Diagnosis and Follow-up of the Frozen Shoulder

Chang-Hyuk Choi, M.D., Seok-Jun Kim, M.D., Sang-Hwa Lee, M.D., Hee-Soo Kim, M.D., Jung-Hyun Shim, M.D.

Shoulder & Elbow joint Service, Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Medical Center, Daegu, Korea

**Purpose:** In order to know the effectiveness of ultrasonographic examination in diagnosis and follow-up evaluation for the frozen shoulder, we compared those with contralateral side in initial and after steroid injection.

**Materials and Methods:** For the 20 unilateral frozen shoulder from July 2012 to July 2013, ultrasonographic examination was tried using reference line 1 (CBT: distance from coracoid process to LHB tendon) and line 2 (CBG: distance from coracoid process to bicipital groove). We tried 1 time steroid injection and compared the improvement in gross motion and reference line with 2 month, 4 month, and 6 month's serial ultrasonographic examination.

**Results:** The differences on CBT line between lesion side and normal side were -5.6 mm, -5.0 mm, and -4.3 mm in neutral (Neut), external rotation (ER) and internal rotation (IR), respectively. The differences on CBG line were -6.1 mm, -4.7 mm, and -5.0 mm respectively ( $p < 0.05$ ). The changes in the reference line after steroid injection were evaluated at 2 month (CBT: -4.8 mm, -3.5 mm, -2.6 mm / CBG: -4.7 mm, -4.0 mm, -3.6 mm), 4 month (CBT: -4.7 mm, -3.2 mm, -1.7 mm / CBG: -4.3 mm, -3.7 mm, -1.2 mm), and 6 month (CBT: -1.1 mm, -2.9 mm, -0.5 mm / CBG: -1.2 mm, -0.7 mm, -0.9 mm). The gross motion was improved at 4 month after injection, from elevation  $108^\circ$ , ER  $32^\circ$ , IR L5 in initial to  $133^\circ$ ,  $42^\circ$ , L3 respectively ( $p < 0.05$ ). Pain improved from 7.5 in initial to 3.0 at 2 month on visual analog scale (VAS).

**Conclusion:** The serial examination after steroid injection revealed that the delayed improvement on reference line (6 month) compared with pain (2 month) or gross motion (4 month). Dynamic ultrasonogram was useful in diagnosis and follow-up evaluation of frozen shoulder.

**Key Words:** Frozen shoulder, Ultrasonogram, Steroid Injection

### 서 론

동결견은 40~60대의 중년에게서 주로 발생하는

견관절의 대표적인 질환이다. 견관절의 통증과 더불어 능동적 및 수동적 운동 범위가 점진적으로 제한되는 질환으로 아직까지 이 질환의 원인은 불확실하나,<sup>1-3)</sup> 일반적으로 활액막하 층의 만성 염증으로 인해 관절막의 비후, 섬유화, 관절막과 상완골의 해부학적 경부의 유착이 유발됨으로써, 관절 운동 범위가 제한되는 것으로 알려져 있다.<sup>6,7)</sup> 현재 동결견을

통신저자: 최 창 혁

대구광역시 남구 두류공원로 17길 33

대구가톨릭대학교병원 정형외과

Tel: 053-650-4276, Fax: 053-622-4272

E-mail: chchoi@cu.ac.kr

진단하는 방법은 확실하게 정립되어 있지 않으며, 능동적 및 수동적 견관절 운동 제한이 있는 환자 중에서 수동적 운동 범위가 외전이 100도 이하(정상의 60%), 외회전 50도 이하(정상의 55%), 내회전 70도 이하(정상의 75%), 굴곡 140도 이하(정상의 80%)인 경우 임상적으로 동결견을 진단하고 그에 따른 치료를 시행하고 있다. MRI 촬영이나 자기 공명 관절 조영술(MRA) 같은 검사도 유착성 관절낭염의 파악에 도움이 되는데, 액와 관절낭의 용적이 감소되는 소견이 진단에 도움이 될 수 있다고 알려져 있다.<sup>4,5)</sup> 그러나 이런 영상 검사들은 다른 원인들을 배제했을 때 더욱 유용하며, 일반적으로 이들 단독으로는 진단에 사용되지는 않는다. 저자들은 관절낭의 구축이 병태생리임에 착안하여 동결견의 진단에 있어 초음파의 유용성에 대해서 살펴 보고자 본 연구를 진행하였다.

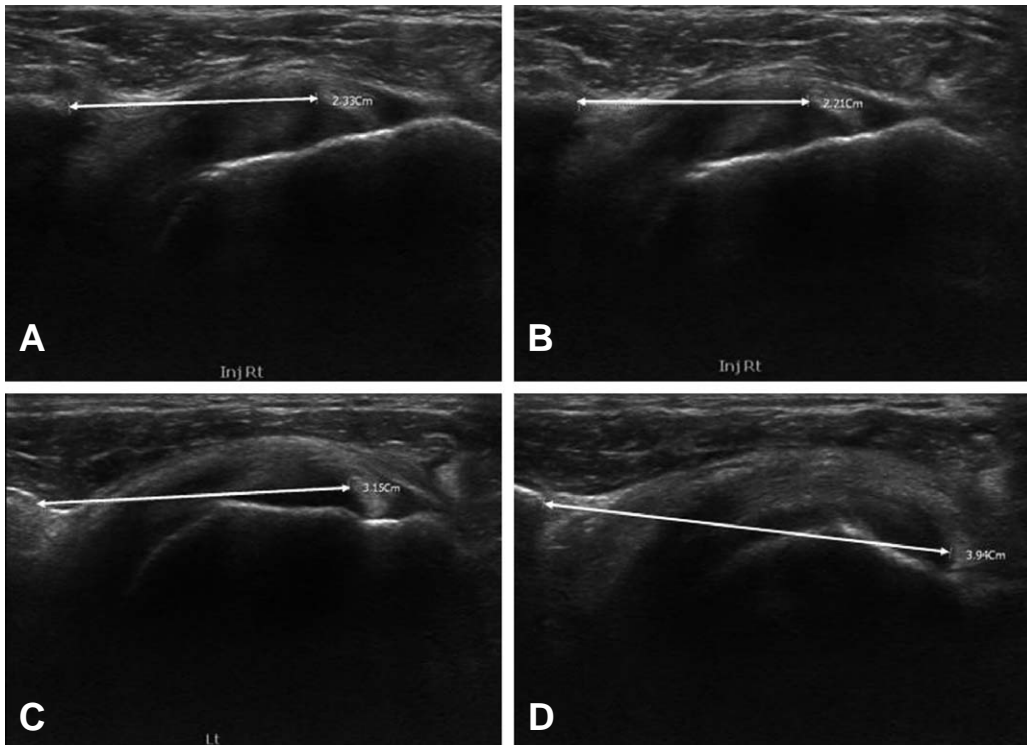
## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본원에서 2012년 7월부터 2013년 7월까지 임상적으로 동결견을 진단받고, 1회의 스테로이드 주사 치료 및 초음파 추적검사가 가능하였던 환자 20명을 대상으로 후향적 연구로 진행하였다. 20명의 환자 중 남자는 9명, 여자는 11명이었으며, 평균 나이는 56세였으며, 본원을 내원하기 전 유병기간은 평균 10개월이었다. 본원을 내원하기 전에 견관절 주사치료 병력이 없고, 기저질환이 없는 환자들을 대상으로 하였다. 편측성 동결견 환자만 본 연구에 포함시켰으며, 이차적 원인에 의한 동결견 환자는 배제시켰다. 본 연구는 IRB의 승인(MDCR-13-030-L)을 받은 후 연구를 진행하였다.

### 2. 연구 방법

본원 외래 진료를 통해, 20명의 동결견 환자들에



**Fig. 1.** Line 1 (CBT, Coracoid process~Biceps long head) with neutral position in frozen shoulder side was 2.33 mm (A) and in external rotation was 2.21 mm (B), which revealed narrowing of the joint space related to soft tissue contracture. Line 1 with neutral position in contralateral side was 3.15 mm (C) and in external rotation was 3.94 mm (D), which revealed normal joint space in neutral position and more widening in external rotation position related with relaxation.

게 스테로이드 주사치료를 시행하고, 동적인 초음파 검사를 통하여 관절낭의 구축의 객관적인 참고선 (reference line)을 2가지로 정의하였다. 오구돌기에서부터 이두건까지의 거리를 CBT (Coracoid process~Biceps long head) line, 오구돌기에서부터 이두건 고랑까지의 거리를 CBG (Coracoid process~Bicipital Groove) line으로 정의하였으며, 내회전 30도 위치, 중립 위치, 외회전 15도에서의 거리변화를 건측과 비교하여 측정하였다. 스테로이드 주사치료는 1회를 원칙으로 하였으며, 각각 치료 전, 주사치료 후 2개월, 4개월, 6개월에 거리변화를 건측과 비교하여 측정하였다(Fig. 1).

이에 더해, 측정값과 건관절의 기능 평가 및 건관절 운동 범위와의 상관관계를 파악하기 위해 치료 전, 주사치료 후 2개월, 4개월, 6개월의 건관절 운동 범위, 시각통증등급(VAS score)를 측정하였다. 건관절 운동 범위 중 수동적 거상은 건갑골을 고정 한 상태의 운동 범위를 측정하였으며, 내회전은 가

장 낮게 올라가는 경우(영당이 이하)를 1점으로 하고, 요추 5번을 2점으로, 한 레벨 상승시마다 1점을 더하여 흉추 1번을 18점으로 측정하여 통계분석을 시행하였다. 모든 측정치의 통계적 처리는 SPSS 13.0 for Windows (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 사용하였다.

## 결 과

본 연구에 포함된 환자들의 주사 치료 전 초음파를 통해서 측정된 CBT line의 평균은 중립, 내회전, 외회전 위치에서 20.93 mm, 15.89 mm, 25.90 mm CBG line의 평균은 중립, 내회전, 외회전 위치에서 22.68 mm, 17.70 mm, 30.20 mm로써, 건측과 비교하여 CBT line의 차이는 각각 5.64 mm, 4.34 mm, 4.97 mm, CBG line은 각각 6.07 mm, 4.96 mm, 4.69 mm로 단축되어 나타났다 ( $p<0.05$ ). 중립 위치에서 CBT line 및 CBG line은

**Table 1.** CBT differences compared to normal side in each position (mm)

	Pre-injection	2 months	4 months	6 months
Neutral	-5.6	-4.8	-4.7	-1.1
External rotation	-5.0	-3.5	-3.2	-2.9
Internal rotation	-4.3	-2.6	-1.7	-0.5

(CBT: coracoid process-biceps long head)

**Table 2.** CBG differences compared to normal side in each position (mm)

	Pre-injection	2 months	4 months	6 months
Neutral	-6.1	-4.7	-4.3	-1.2
External rotation	-4.7	-4.0	-3.7	-0.7
Internal rotation	-5.0	-3.6	-1.2	-0.9

(CBG: coracoid process-bicipital groove)

**Table 3.** Improvement of range of motion after steroid injection

	Pre-injection	2 months	4 months	6 months
Forward flexion (°)	108	117	132	135
External rotation (°)	32	32	42	46
Internal rotation	L5 (1.95)	L4 (2.55)	L3 (4.15)	L2 (4.65)

**Table 4.** Improvement of pain score after steroid injection

	Pre-injection	2 months	4 months	6 months
VAS score	6.95	4.85	3.5	2.65

(VAS: Visual analog scales)

주사치료 후 6개월 째, 통계학적으로 유의하게 정상측과 비교하여 차이가 없이 회복되었으며, 내회전 30도 위치에서 CBG line과 CBT line은 주사치료 후 4개월 째 정상측과 비교하여 차이가 없는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 외회전 15도에서 CBG line은 주사치료 후 6개월 째 정상측과 비교하여 차이가 없는 것으로 나타났지만( $p < 0.05$ ), CBT line은 주사치료 후 6개월 째에도 정상측과 차이를 보여, 회복이 지연되는 양상이었다( $p < 0.05$ ) (Table 1, 2).

견관절 운동 범위는 스테로이드 주사 치료 후 4개월 째부터 전방 거상 133도, 외회전 42도, 내회전 레벨 L3이 통계학적으로 유의하게 증가하였다( $p < 0.05$ ). 6개월 째에서는 전방 거상 136도, 외회전 47도, 내회전 레벨 L2로 호전양상은 보였으나 4개월과 비교하여 유의한 차이를 보이지는 않았다( $p > 0.05$ ) (Table 3).

시각통증등급(VAS score)은 스테로이드 주사치료 전 평균 7.56점에서 치료 후 2개월 째 가장 큰 폭으로 감소(5.04)하였고( $p < 0.05$ ), 이후 6개월까지 점차적으로 감소(4개월: 4.06, 6개월: 3.31)하는 추세를 나타내었으나, 이 기간 중 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ ) (Table 4).

## 고 찰

동결견은 만성 어깨관절의 통증과 운동 제한을 일으키는 가장 흔한 질환의 하나로 전체 인구의 약 2%에서 유발되는 것으로 알려져 있다. 동결견은 Codman이 1934년 처음으로 ‘동결견(frozen shoulder)’이라 하여 사용하기 시작하였으며,<sup>8)</sup> 그 당시 이 질환 자체가 정의를 내리기도 힘들고 치료하기도 힘들며 병인론에 대하여 설명하기가 힘들다고 하였고, 이후 Neviasser가 1949년 이를 ‘유착성 관절낭염’이라 기술하였으나 현재까지도 기전이나 진단, 치료에 대하여 명확한 해결책을 제시하지 못하고 있다.<sup>9)</sup>

여러 저자들이 MRI 촬영이나 MRA 촬영, 초음파 등이 동결견의 진단도구로써 이용되어질 수 있음에 대해 연구하였다. Emig 등<sup>4)</sup>은 관절낭이 4 mm 이상으로 두꺼워지거나, 활액막이 액외에 밀착되는 것이 유착성 관절낭염의 특징적인 소견이며, 오구 상완인대의 변화는 항상 나타나는 것은 아니라고 주장했다.<sup>5)</sup> Wen Zhao 등은 MRI가 동결견 진단에 사용되어질 수 있고, 동결견에서 나타나는 특징으로 오구

상완인대의 비대와 회전근 간격의 관절막 등의 비대 및 손상을 관찰할 수 있다고 하였다.<sup>10)</sup> Lee 등은 MRA에서 오구상완인대의 비대와 동결견 환자에서의 외회전 및 내회전의 제한은 연관성을 보인다고 하였다.<sup>11)</sup> Lee 등은 동결견의 진단에 있어 초음파의 유용함에 대해 보고하였으며, 동결견 환자들은 회전근 간격의 섬유혈관성 염증성 연부조직들로 변해 있기 때문에 회전근 간격의 저에코성의 혈관성 연부조직(hypoechoic vascular soft tissue)이 관찰된다고 하였다.<sup>12)</sup> Homsy 등은 오구상완인대가 두꺼워짐을 초음파를 통해 확인할 경우 동결견을 의심해 볼 수 있다고 하였다.<sup>13)</sup> 이처럼 동결견의 진단도구에 관련된 많은 연구가 있었으나, 이런 영상 검사들은 다른 원인들을 배제했을 때 더 유용하며, 검사자에 따라서 신뢰도가 다소 떨어질 수 있다는 단점이 있어, 일반적으로 이들 단독으로는 진단에 사용되지 않는다. 또한 이는 모두 정적인 변화를 관찰하였으며, 동적인 상태에서의 관절낭 구축으로 인한 변화를 관찰하지는 않은 연구였다. 정형외과 질환에 있어 초음파의 장점으로는 역동적인 검사이고, 가격 대비 효율적이며, 객관적인 참고선을 설정한다면 진단적 가치가 있을 수 있고, 경과관찰하는데 있어서도 MRI 등의 고가 장비에 비해 효율적인 진단 도구로 사용될 수 있다. 따라서 저자들은 동결견의 진단 및 치료 경과의 판단에 있어서 동적인 초음파의 유용성에 대해서 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

본 연구에서는, 동결견의 병태생리인 관절낭의 구축으로 인해 견관절의 내회전, 외회전시 관절 간격이 좁아지며, 이는 오구돌기와 이두건 장두 및 이두건 구까지의 거리의 감소로 나타날 수 있을 것으로 생각하여, 두가지의 객관적인 참고선을 정하였다. 오구돌기에서부터 이두건까지의 거리를 CBT line, 오구돌기에서부터 이두건 고랑까지의 거리를 CBG line으로 명명한 뒤, 본원을 방문하여 처음으로 진단받고 주사 치료를 받은 20명을 대상으로 초음파를 이용하여 참고선을 측정하였다. 임상적으로 동결견으로 진단하여 본 연구의 대상이 된 환자에서 시행한 CBT line의 평균은 중립, 내회전, 외회전 위치에서 20.93 mm, 15.89 mm, 25.90 mm였다. CBG line의 평균은 중립, 내회전, 외회전 위치에서 22.68 mm, 17.70 mm, 30.20 mm이었으며, 이를 토대로 견측과의 의미있는 차이를 확인할 수 있었던 바, 임상적으로 의심되는 동결견 환자에서 진단적 가치가 있을 것으로 생각되었

다. 동결견의 치료는 운동치료를 주로하는 보존적 치료를 원칙으로 하나, 증상의 호전을 위해 약물치료 및 주사치료를 사용할 수 있으며, 불응성 동결견의 경우 마취하 조작술 및 관절경을 이용한 수술적 치료 등의 여러가지 방법이 있다. 보존적 치료 중 스테로이드 주사 치료는 어깨 관절 관련 장애를 개선하는데 효과가 있으며, Ryan 등은 주사치료와 함께 물리치료를 병행할 경우 외회전의 운동 범위가 주사치료 후 6주부터 개선될 수 있다고 하였다.<sup>14)</sup> 본 연구에서는 주사치료 후 2개월부터 통증의 개선효과를 보였으며, 4개월부터 건관절 운동 범위의 유의한 개선을 보였다. 견측과 비교했을 때의 CBT line은 중립위치에서는 6개월째 유의한 개선을 보이고, 외회전 15도 위치에서는 6개월까지 유의한 개선은 보이지 않았으며, 내회전 30도 위치에서는 4개월째 유의한 개선을 보였다. 마찬가지로 견측과 비교했을 때의 CBG line은 중립위치와 외회전 15도 위치에서는 6개월째 유의한 개선을 보였으며, 내회전 30도 위치에서는 4개월째 유의한 개선을 보였다. 이는 건관절 운동 범위의 회복과 전반적인 초음파 상에서의 참고선의 회복의 시점에 있어 차이가 있음을 말해주고 있으며, 내회전 30도 위치에서 보다 중립위 및 외회전 위치에서 다소 지연되며, 특히 외회전위에서의 CBT line은 더욱 늦게 회복되는 양상을 보였다(Table 3). 이는 Kim 등<sup>15)</sup>의 연구 결과에서 전방 관절낭이 관절구축의 주가 되는 곳이며, 수술 시 관절낭 후방만을 이완시키는 것이 큰 영향을 미치지 않는다고 하였던 것의 임상 소견으로 연관될 것으로 생각되었다. 또한 동결견의 초음파 검사 상 외회전의 회복이 더욱 지연되는 저자들의 연구 결과는, 수술적 치료 시에 전방 및 하방의 관절낭 구축을 이완시키는 것이 보다 중요함을 보다 강조하는 근거가 될 수 있을 것으로 생각되었다.

본 연구의 제한점으로는 대상 환자수가 부족하였으며, 경과관찰 기간이 6개월로써 다소 짧았던 점 등이다. 그러나 본 연구의 장점으로는 외래에서 초음파를 통한 진단적 가치를 확인하는 검사이며, 주사 치료 후 초기 회복 양상을 초음파 연속검사로써 확인하였다는데 의의가 있으며, 이러한 검사 결과를 정상측과 비교하여 확인하였다는 점 등이다.

## 결 론

스테로이드 주사 치료 후 참고선은 6개월 후 회복

되는 소견을 보여, 운동 범위는 4개월 후, 통증은 2개월 후 호전을 보인 것에 비해 다소 지연되어 나타나는 경향이였다. 동적 초음파 검사는 동결견 환자에서 진단 및 예후 판단 시 유효한 검사방법으로 이용할 수 있을 것으로 생각되었다.

## 참고문헌

1. **Wong PLK, Tan HCA.** A review of frozen shoulder. *J Singapore Med.* 2010;51:694-7.
2. **Jason EH, Okechukwu AA, William JW, Joseph AA.** Current review of adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:502-14.
3. **Richard D, Steven C, Samir M.** Clinical review of frozen shoulder. *BMJ.* 2005;331:1453-6.
4. **Emig EW, Schweitzer ME, Karasick D, Lubowitz J.** Adhesive capsulitis of the shoulder: MR diagnosis. *Am J Roentgenol.* 1995;164:1457-9.
5. **Mengiardi B, Pfirmann CW, Gerber C, Holder J, Zanetti M.** Frozen shoulder: MR arthrographic findings. *Radiology.* 2004;233:486-92.
6. **Hannafin JA, Dicarlo EF, Wickiewicz TL, Warren RF.** Adhesive capsulitis: Capsular fibroplasias of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994;3:435.
7. **Bunker TD, Anthony PP.** The pathology of frozen shoulder: A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:677-83.
8. **Codman EA.** Tendinitis of the short rotators. In: *Codman EA. The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the subacromial Bursa.* Boston, MA: Thomas Todd and Co;1934. 216-34.
9. **Neviasser JS.** Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1945;27:211-22.
10. **Zhao W, Zheng X, Liu Y et al.** An MRI study of symptomatic adhesive capsulitis. *PLoS ONE* 7(10): e47277.
11. **Lee SY, Park JM, Song SW.** Correlation of MR arthrographic findings and range of shoulder motions in patients with frozen shoulder. *Am J Roentgenol.* 2012; 198:173-9.
12. **Lee JC, Sykes C, Sifunddin A, Connell D.** Adhesive capsulitis: sonographic changes in the rotator cuff interval with arthroscopic correla-



- tion. *Skeletal Radiol.* 2005;34:522-7.
13. **Homs C, Bordalo-Rodrigues M, da Silva JJ, Stump XM.** *Ultrasound in adhesive capsulitis of the shoulder: is assessment of the coracohumeral ligament a valuable diagnostic tool?* *Skeletal Radiol.* 2006;35:673-8.
14. **Ryan I, Montgomery A, Galway R, Kernohan WG, Mcknae R.** *A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis.* *Rheumatology.* 2005;44:529-35.
15. **Kim YS, Kim JM, Lee YG Hong OK et. al.** *Intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1, CD54) is increased in adhesive capsulitis.* *J Bone Joint Surg, Am.* 2013;95:e181-8.

## 국문초록

**목적:** 동결견 환자에서 초음파를 통한 검사가 진단 및 치료 후 예후 판단에 객관적 자료로 쓰일 수 있는지 확인하고자, 진단 시 및 스테로이드 주사 치료 후 반대측과 비교 관찰하였다.

**대상 및 방법:** 저자들은 2012년 7월에서 2013년 7월 사이, line 1(CBT: 오구돌기-이두건)과 line 2(CBG: 오구돌기-이두건 고랑)를 이용한 초음파 검사를 통한 진단을 시행하였다. 대상이 된 20명의 환자에 대해 스테로이드 1회 주사 치료 후 그 결과를 2, 4, 6개월의 추시 관찰을 통하여 초음파 연속 검사 상 참고선의 호전 정도 및 견관절 운동 범위 회복 정도를 비교하였다.

**결과:** 초음파 검사상 환측과 건측의 차이는 치료 전 CBT이 중립, 외회전, 내회전에서 각각 -5.6 mm, -5.0 mm, -4.3 mm였으며 CBG는 -6.1 mm, -4.7 mm, -5.0 mm이었으며( $p<0.05$ ), 2개월(CBT: -4.8 mm, -3.5 mm, -2.6 mm / CBG: -4.7 mm, -4.0 mm, -3.6 mm), 4개월(CBT: -4.7 mm, -3.2 mm, -1.7 mm / CBG: -4.3 mm, -3.7 mm, -1.2 mm), 6개월(CBT: -1.1 mm, -2.9 mm, -0.5 mm / CBG: -1.2 mm, -0.7 mm, -0.9 mm)로써 내회전은 4개월, 중립 및 외회전은 6개월 이후 호전되는 소견을 보였다( $p<0.05$ ). 운동 범위는 치료 전 전방거상, 외회전, 내회전이 108도, 32도, L5, 2개월에는 117도, 35도, L4, 4개월에는 133도, 42도, L3, 6개월에는 136도, 47도, L2로써 4개월 이후 유의한 회복소견을 보였다. 시각통증등급(VAS)은 치료전 7.5에서 2개월에는 3.0으로 유의한 호전을 보였다( $p<0.05$ ).

**결론:** 스테로이드 주사 치료 후 참고선은 6개월 후 회복되는 소견을 보여, 운동 범위는 4개월 후, 통증은 2개월 후 호전을 보인 것에 비해 다소 지연되어 나타나는 경향이였다. 동적 초음파 검사는 동결견 환자에서 진단 및 예후 판단 시 유효한 검사 방법으로 이용할 수 있을 것으로 생각되었다.

**색인단어:** 동결견, 초음파, 스테로이드 주사치료