

오십견 치료를 위한 초음파 유도하 어깨 관절강내 주사

연세대학교 의과대학 재활의학교실

이 상 철

Ultrasound Guidance for Intra-Articular Shoulder Injections for Frozen Shoulder

Sang Chul Lee, M.D., Ph.D.

Department of Rehabilitation Medicine and Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Frozen shoulder is a common shoulder disease that causes shoulder pain and limitation of shoulder motion. Intra-articular corticosteroid injection is one of the first-line treatment methods for frozen shoulder. Ultrasound guidance allows visualization of the glenohumeral joint and can improve the accuracy of the injection. Ultrasound-guided intra-articular injection can be performed via an anterior, posterior, or rotator cuff interval approach. This review article aims to summarize and discuss the most effective approach with ultrasound guided intra-articular injection for frozen shoulder. Also this review to introduce hydraulic distension with 'pumping technique' to obtain the maximal stretching effect on the capsule. (Clinical Pain 2022;21:70-73)

Key Words: Shoulder pain, Injections, Ultrasonography, Joint capsule, Steroids

서 론

American Shoulder and Elbow Surgeons 학회에서 정의한 오십견은 어깨의 다른 병이 진단되지 않은 상태에서 발생하는 통증 및 어깨 관절가동범위의 상당한 제한을 특징으로 하는 병적 상태이다[1]. 오십견은 흔하지만 병인이 잘 밝혀지지 않은 질환으로 일반 인구에서 2~5%의 유병률을 보이며, 위험 요인으로는 외상, 당뇨병, 장기간의 부동, 자가면역 장애, 뇌졸중, 심근경색 등이 있다[2]. 환자의 6~17%에서 다른 쪽 어깨에도 오십견이 발생하며 일반적으로 5년 이내에 첫 번째 어깨가 해결된 후 발병한다[3]. 오십견이 양측에서 동시에 발생하는 경우는 거의 없다[4]. 오십견의 주요 병리는 관절낭의 유착 보다는 염증이 유도하는 관절막내 섬유모세포의 과증식(fibroblastic proliferation)으로 알려져 있으며, 이는 듀피트렌 구축에서 보이는 것과 유사한 소견이다[5]. 따라서 오십견의 치료는 염증이 유도하여 발생한 관절막의 섬유모세포 과증식을 해결해야하며, 수술적 치료보다는 통증 감소와 관절가동범위 회복을 위한 보

존적 치료가 우선적으로 고려되어왔다. 대표적으로 관절가동범위 증가운동, 스테로이드 관절강내 주사, 수압팽창술이 있다.

스테로이드 관절강내 주사 치료의 경우, 지금까지는 스테로이드를 관절강내에 주사하여 어깨 통증을 감소시킨 후 운동치료를 통해 관절가동범위를 늘리는 것이 치료의 주목적으로 이해되었다. 하지만, 최근 연구에 의하면 관절강내 스테로이드 주사가 오십견으로 변형된 관절막의 근섬유모세포(myofibroblast) 수를 감소시키는 증명되어 스테로이드 관절강내 주사의 효과가 관절막 섬유화의 예방뿐 아니라 이미 변형된 관절막의 정상화에도 도움이 됨이 밝혀진 바 있어 효과적인 치료 방법으로 재조명되고 있다[6,7].

스테로이드 관절강내 주사는 맹검법 보다는 영상 기법을 이용한 주사가 정확도 및 안정성면에서 더 뛰어나다고 할 수 있다. 이 중 초음파는 어깨 주변의 연부조직을 평가하는데 있어 방사선 위험 없이 흔히 사용되는 효율적이고 신뢰할 수 있는 영상 기법이다. 관절내 및 관절 주변 중재 절차는 바늘의 정확한 위치를 확인하고 특정 표적에 약물을 전달하기 위해 지속적인 초음파 모니터링 하에서 쉽게 수행될 수 있다. 초음파 유도하 주사는 형광 투시(fluoroscopy) 유도하 주사와 비교하여 비슷하거나 우월한 정확도를 보였으며 초음파 유도하 주사 중 전방접근법(anterior approach)과 후방접근법(posterior approach)의 정확성은 92~99%로 크게 차이가 없었다고 보고하였다[8]. 본고에서는 오십견 치료를 위해 흔히 사용되는 초음파 유도하 어깨 관절강내

<https://doi.org/10.35827/cp.2022.21.2.70>

접수일: 2022년 11월 11일, 수정일: 2022년 12월 2일,

게재승인일: 2022년 12월 6일

책임저자: 이상철, 서울시 서대문구 연세로 50-1

☎ 03722, 연세대학교 의과대학 재활의학교실

Tel: 02-2228-3711, Fax: 02-2227-8341

E-mail: BETTERTOMO@yuhs.ac

주사를 위한 다양한 기법의 초음파 유도 방법을 소개하고 그 장단점을 논하고자 한다.

본 론

1. 후방접근법(posterior approach)

전방접근법은 맹검법 혹은 형광 투시 유도하 주사에서는 흔히 사용되는 방법이지만 초음파 유도 주사 시는 실제로는 거의 사용되지 않는 방법이다. 가장 대표적인 초음파 유도하 어깨 관절강내 주사 방법은 후방접근법이다. 후방접근법은 in-plane 접근법 또는 out-of-plane 접근법으로 수행되며 환자는 건측 팔 측을 밑으로 옆으로 눕혀서 위치시키거나(lateral decubitus), 엎드린 자세(prone decubitus)에서 시행할 수 있다. 환자의 병변측 손을 반대측 어깨에 위치시킨 상태로 앉은 자세에서 주사를 시행할 수도 있다(Fig. 1). 이 때는 주사 도중 환자가 통증으로 인해 많이 움직일 수 있어 주의를 요한다. 사용되는 바늘은 20~23 gauge, 6~9 cm 길이가 좋다.

탐색자(probe)의 경우 linear array와 convex array를 시술자의 편의에 따라 모두 사용할 수 있다. 저자의 경우 convex array를 선호하는데 어깨관절 주위의 비교적 넓은 영상 시야를 확보할 수 있고, 대부분은 환자의 경우 탐색자 밑 4~6 cm 깊이에 어깨 관절의 상부가 위치하는데 이 깊이의 linear array 영상의 질이 좋지 못할 때가 많기 때문이다. 또, 관절강내 주사는 out-of-plane 접근법 보다는 in-plane 접근법이 더 적합하다는 의견이 지배적이지만 아래 기술하는 두가지 이유로 out-of-plane 접근법이 좋은 경우도 많다고 여겨진다. 첫째는 어깨관절의 중재술을 시행하기에는 비교적 크고 넓은 부위라서 out-of-plane 접근법시 영상에서 주사침 끝(needle tip)의 위치를 미세하게 놓쳤다고 하더라도

주사침이 관절강내로 삽입되지 않을 확률이 매우 적다는 것이다. 특히 후에 기술할 수압팽창술의 경우에는 생리식염수를 스테로이드 보다 먼저 사용한다면 주사액이 관절강내로 들어가는 것을 보고 관절강내 주사바늘의 위치를 재확인할 수 있다. 둘째는 out-of-plane 접근법시 목표 지점인 관절강의 상부가 in-plane 접근 때보다 바늘의 주입 길이가 더 짧다는 것이다. 즉 탐침자에 수직으로 바늘을 주입하는 것이 in-plane에서 경사를 이루며 바늘이 들어가는 것보다 주입되는 주사바늘 길이에 상당한 차이가 있을 수 있다. 특히 in-plane 접근법을 사용하는 경우에는 주사각이 60°가 넘어가면 실제적으로는 in-plane 접근법의 최대 장점인 주사바늘 전체를 초음파 영상화하는 것이 매우 어렵다고 여겨진다.

2. 회전근간격(rotator interval)을 통한 접근법

회전근간격은 견갑하근과 극상근 힘줄 사이의 공간이다. 회전근간격은 이두근 힘줄의 장두, 오구상완인대(coracohumeral ligament)와 상완와상완인대(superior glenohumeral ligament), 관절낭의 일부를 포함한다. 이러한 회전근간격은 이두박근건의 장두와 견갑상완관절의 안정성을 유지하는데 중요하다[9]. 오십견의 병변은 회전근간격에서 시작되며, 이는 오구상완인대와 상완와상완인대를 둘러싸는 회전근간격의 연조직 비후와 상완이두근 기시부에 인접한 연조직 비후를 포함한다[10]. 회전근간격 주변의 관절낭과 인대 구조의 절단은 80개의 사체 어깨에서 굴곡, 신전, 외

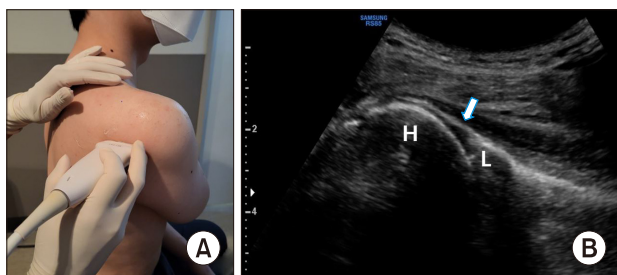


Fig. 1. Ultrasound-guided glenohumeral joint injection with the posterior approach. (A) The patient can be in a sitting position or in prone position. the probe is placed on the posterior joint recess parallel to the long axis of the infraspinatus muscle. (B) The corresponding ultrasound image. H: humeral head, L: labrum of the scapula, arrow: superior capsule of glenohumeral joint.

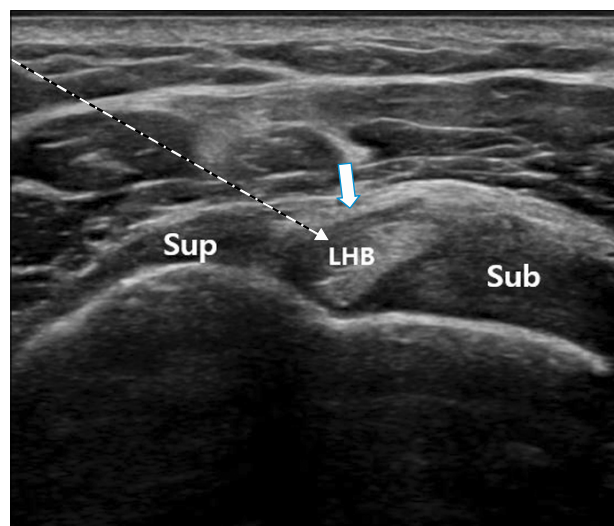


Fig. 2. Axial ultrasound image of rotator interval. Sup: supraspinatus, LHB: long head of biceps, Sub: subscapularis, dotted arrow: needle via lateral to medial approach, arrow: thickened coracohumeral ligament.

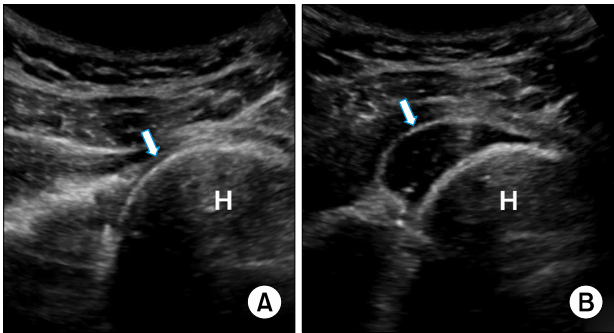


Fig. 3. Hydraulic distension with ‘pumping technique’ in a patient with frozen shoulder. While the patient was lying down comfortably, the needle was inserted to the glenohumeral joint under ultrasound guidance. The injection fluid was infused to the glenohumeral joint and was maintained for 10 seconds followed by regurgitation. The same procedure was repeated 5 times to stretch the rigid capsule. (A) Before intra-articular injection at glenohumeral joint. (B) After the same injection with capsular distension. arrow: superior capsule of glenohumeral joint. H: humeral head.

회전, 내전을 포함한 수동적 관절가동범위를 증가시켰다고 한다[11]. 회전근간격을 통한 관절낭내 주사 시 회전근간격 병변 부위의 스테로이드 농도를 증가시키고, 좁은 공간의 압력을 증가시켜 미세 찢어짐을 통해 유착을 느슨하게 한다는 것이다(Fig. 2). 물론 타 접근 주사방법으로도 주사액이 어떻게든 회전근간격에 도달할 수 있지만 보다 더 적은 양으로 도달한다는 주장이다. 회전근간격을 통한 주사의 또 다른 장점은 일반적으로 오십견과 함께 공존하는 이두박근 건초염에도 함께 작용할 수 있다는 것이다[12]. 회전근간격을 통한 관절낭내 초음파 주사가 후방접근법보다 관절가동범위 증가와 통증감소에 더 효과적이라는 연구도 있지만[13], 저자의 견해로는 회전근간격에 충분한 양의 주사액을 주입하는 것은 절대 쉬운 일이 아니며, 관절막을 찢는 행위도 바람직한 치료행위는 아니라고 생각한다 이에 대해서는 아래 수압팽창술을 설명할 때 자세히 기술하려 한다.

3. 수압팽창술(hydraulic distension)

수압팽창술은 어깨 관절강내에 충분한 양의 주사액을 주입하여 경직된 관절낭을 확장시키고 관절가동범위를 늘려주는 시술로 1965년 Andren과 Lundberg가 최초로 보고한 이후 오십견의 치료에 사용되고 있다[14]. 그러나 관절낭 파열을 목적으로 하는 기존의 수압팽창술은 파열 이후 재시술의 제한, 파열 부위로의 주사액 누출, 시술 후 주변 힘줄 및 인대가 약화되는 부작용이 있을 수 있고, 최근에는 관절낭 보존 수압팽창술이 기존의 수압팽창술 보다 더 효과적이라는 보고들도 있다[15,16]. 본 저자는 스테로이드를

사용하여 수압팽창술을 시행할 때 주입된 주사액이 관절강내 압력에 의해 주사기로 역류하는 것에 착안, 관절막을 반복적으로 늘려주는 ‘pumping technique’을 통해 적극적인 스트레칭 효과를 주는 시술 방법을 고안하였고, 이를 통해 오십견에서의 통증 감소와 관절가동범위 증가 효과를 극대화시키고자 하였다(Fig. 3). 수압팽창술에 1회에 사용되는 주사용량은 triamcinolone 40 mg, 1 mL와 0.5% lidocaine 19 mL로 총 20 mL이며, 환자 상태에 따라 2주 간격으로 최대 5회까지 사용하였다. 이러한 새로운 치료로 기존의 수압팽창술보다 더 큰 증상 개선을 경험한 바 있다[17]. 새로운 ‘pumping technique’은 관절낭 파열을 유도하는 기존의 수압팽창술에는 적용할 수 없는 기법이다. 초음파 유도하 ‘pumping technique’ 수압팽창술은 스테로이드에 의한 항염증작용, 다량의 주사액 주입을 통한 수압팽창술의 기계적 효과, 반복적인 주사액 주입을 통한 관절막 스트레칭 유사 효과를 동시에 발휘할 수 있다는 점에서 기존의 수압팽창술보다 많은 장점을 가지고 있다고 할 수 있다.

오십견 치료에 대한 수압팽창술과 단순 관절강내 스테로이드 주사의 효과를 비교한 메타분석연구가 있다[18]. 6개의 무작위 통제 연구(410개 어깨 대상)를 분석한 이 연구에서 두 군간의 유의한 차이는 없다고 보고하였다. 하지만 수압팽창술의 경우 주사 용량이 10 mL에서 40 mL로 일정하지 않았다는 점, 주사 횟수도 1회에서 6회로 일정하지 않은 점, 무엇보다 관절막을 파괴하였다는 점에서 수압팽창술에 대한 정당한 평가가 이루어지지 못했다고 여겨지며 이에 대한 추가 연구가 필요하다 하겠다.

결론

지금까지 오십견 치료를 위한 초음파 유도하 어깨 관절강내 주사의 여러 방법에 대해 설명하였다. 저자는 오십견에 대한 치료로 초음파 유도하 어깨 관절강내 주사를 시행할 때 후방접근법을 통한 수압팽창술을 가장 추천한다. 또한 수압팽창술을 사용할 때 ‘pumping technique’은 다량의 주사액 주입을 반복하여 관절막 스트레칭 유사 효과를 동시에 발휘할 수 있는 장점을 가지고 있다고 생각한다.

REFERENCES

1. Zuckerman JD, Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition. *J Shoulder Elb Surg* 2011;20:322-5.
2. Manske RC, Prohaska D. Diagnosis and management of adhesive capsulitis. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2008;1:180-9.
3. Dias R, Cutts S, Massoud S. Frozen shoulder. *BMJ*

- 2005;331:1453-6.
4. Binder AI, Bulgen DY, Hazleman BL, Roberts S. Frozen shoulder: a long-term prospective study. *Ann Rheum Dis* 1984;43:361-4.
 5. Bunker TD, Anthony PP. The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:677-83.
 6. de Jong BA, Dahmen R, Hogeweg JA, Marti RK. Intra-articular triamcinolone acetonide injection in patients with capsulitis of the shoulder: a comparative study of two dose regimens. *Clin Rehabil* 1998;12:211-5.
 7. Hettrich CM, DiCarlo EF, Faryniarz D, Vadasdi KB, Williams R, Hannafin JA. The effect of myofibroblasts and corticosteroid injections in adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25:1274-9.
 8. Rutten MJ, Collins JM, Maresch BJ, Smeets JH, Janssen CM, Kiemeney LA, et al. Glenohumeral joint injection: a comparative study of ultrasound and fluoroscopically guided techniques before MR arthrography. *Eur Radiol* 2009;19:722-30.
 9. Petchprapa CN, Beltran LS, Jazrawi LM, Kwon YW, Babb JS, Recht MP. The rotator interval: a review of anatomy, function, and normal and abnormal MRI appearance. *Am J Roentgenol* 2010;195:567-76.
 10. Tamai K, Akutsu M, Yano Y. Primary frozen shoulder: brief review of pathology and imaging abnormalities. *J Orthop Sci* 2014;19:1-5.
 11. Harryman DT 2nd, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA 3rd. The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:53-66.
 12. DePalma AF. The classic. Loss of scapulohumeral motion (frozen shoulder). *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:552-60.
 13. Sun Y, Liu S, Chen S, Chen J. The effect of corticosteroid injection into rotator interval for early frozen shoulder: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2018;46:663-70.
 14. Andren L, Lundberg BJ. Treatment of rigid shoulders by joint distension during arthrography. *Acta Orthop Scand* 1965;36:45-53.
 15. Cho JH, Chung SG, Kim K. Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Updates on Imaging Study and Hydraulic Distension. *Clinical Pain* 2016;15:20-6.
 16. Kim K, Lee KJ, Kim HC, Lee KJ, Kim DK, Chung SG. Capsule preservation improves short-term outcome of hydraulic distension in painful stiff shoulder. *J Orthop Res* 2011;29:1688-94.
 17. Kim YW, Shin S, Chang WH, Lee SC. Hydraulic distension with pumping technique for treating frozen shoulder: a case-controlled, retrospective, comparative study with 6-month follow-up. *Pain Physician* 2019;22:E563-72.
 18. Catapano M, Mittal N, Adamich J, Kumbhare D, Sangha H. Hydrodilatation with corticosteroid for the treatment of adhesive capsulitis: a systematic review. *PM R* 2018;10:623-35.