

초음파를 활용한 회전근개 간격으로 접근한 견관절 주사법

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 마취통증의학교실, *울지대학교 의과대학 을지병원 마취통증의학교실

임종범 · 김영기 · 김성우 · 성규완 · 정 일 · 이 청*

Ultrasound Guided Shoulder Joint Injection through Rotator Cuff Interval

Jong Bum Lim, M.D., Young Ki Kim, M.D., Sung Woo Kim, M.D., Kyu Wan Sung, M.D., Il Jung, M.D., and Chung Lee, M.D.*

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gangneung Asan Hospital, College of Medicine, Ulsan University, Gangneung, *Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Eulji Hospital, College of Medicine, Eulji University, Daejeon, Korea

Background: Shoulder joint injection is currently performed under fluoroscopic or computed tomography scan guidance. We performed this study to determine if an ultrasound guided shoulder joint injection through rotator cuff interval would have clinical usefulness.

Methods: A total of 17 volunteers [12 women, 5 men; mean age 28 yr (23-32 yr)] received shoulder joint injection under multilineal ultrasound (5-10 MHz). Volunteers were positioned supinely on a table with their arm in a neutral position. The anterior shoulder region of the patient was sterilized using povidone iodine. A 24 gauge needle was introduced and directly visualized in real time as it passed obliquely from the skin surface to the inferior space of the biceps tendon. If there was little or no resistance to the injection, a contrast media (omnipaque) was injected and checked fluoroscopically.

Results: Ultrasound guided shoulder joint injection through rotator cuff interval was successful in all cases. The average time taken for the procedure was 27.5 ± 16.5 sec. The vertical distance from skin to the inferior space of the biceps tendon was 1.6 ± 0.4 cm and the distance of needle from the skin to the inferior space of biceps tendon was 2.8 ± 0.6 cm. The procedure was well tolerated by all volunteers.

Conclusions: Ultrasound guided shoulder joint injection through rotator cuff interval is an effective, rapid, and easy-to-perform injection technique. Ultrasound guided injection enables exact needle placement and avoids the use of both ionizing radiation and iodinated contrast material. (Korean J Pain 2008; 21: 57-61)

Key Words: rotator cuff interval, shoulder joint injection, sonography.

서 론

견관절 주사는 견관절 질환의 평가를 위한 조영술과 치료 목적으로 다양한 방법으로 시도되고 있다. 기존에 사용되고 있는 견관절 주사는 대표적으로 전방 접근법과 후방 접근법이 있으나 바늘에 의한 관절와(glenoid)나

인대 등 주변 조직의 손상을 야기할 가능성이 있으며 맹 목적으로 시행하였을 경우 성공 가능성이 낮다고 한다.^{1,2)} 또한, 방사선 투시 영상을 이용한 견관절 조영술의 경우 적절한 위치를 확인하기 위한 조영제 사용으로 인하여 관절외부로 주사가 되는 경우가 있으며 방사선 피폭을 피할 수 없는 단점이 있다.

최근에는 초음파를 활용한 견관절 주사방법이 보고되

접수일 : 2007년 10월 23일, 승인일 : 2007년 12월 5일
책임저자 : 김영기, (210-711) 강원도 강릉시 사천면 방동리 415번지
강릉아산병원 마취통증의학과
Tel: 033-610-3409, Fax: 033-641-8180
E-mail: ykkim@gnah.co.kr

Received October 23, 2007, Accepted December 5, 2007
Correspondence to: Young Ki Kim
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gangneung Asan Hospital, College of Medicine, Ulsan University, 415, Bangdong-ri, Sacheon-myeon, Gangneung 210-711, Korea
Tel: +82-33-610-3409, Fax: +82-33-641-8180
E-mail: ykkim@gnah.co.kr

고 있으며 후방 접근법과 전방 접근법이 있으나 전방 접근법을 이용할 경우 수직으로 바늘이 진입하여 초음파 영상상 실시간 확인이 어려우며 오구돌기(coracoid process)로 인하여 전방 관절와(anterior glenoid labrum)를 확인하기 어려운 단점으로 후방 접근법이 사용된다.³⁾ 초음파를 활용한 회전근개 간격(rotator cuff interval)에 위치한 관절낭으로 견관절 주사를 시행하는 접근법은 바늘을 깊이 삽입하지 않아도 되며 바늘이 경사로 진입하여 실시간으로 확인이 되어 시술이 용이하고 주변조직의 손상을 최소화할 수 있는 좋은 방법이라 생각하여 본 실험을 진행하게 되었다.

대상 및 방법

본 연구는 병원 임상윤리위원회의 승인을 얻은 뒤 윤리규정에 따라 진행되었고 실험에 참여한 사람에게는 연구의 방법과 목적을 설명한 후 서면 동의하에 연구를 시행하였다. 연구에 참여한 인원은 남녀 17명이었고 약물에 대한 과민반응이나 혈액응고이상의 병력은 없었고 견관절의 통증이나 질환이 없는 건강한 성인이었다. 모든 술기는 한 명의 마취통증의학과 전문의가 실시하였다.

실험 참여자는 수술대위에 양와위로 자세를 취한 후 가장 좋은 초음파 영상을 얻기 위해 시술 측의 상지는 중립위 또는 어깨 관절의 외회전과 신전을 시켰다. 오구돌기와 상완골의 대결절을 확인한 후에 환자의 오구돌기부터 상완골의 대결절 부위를 povidone iodine으로 세번 소독하였다. 소독포를 덮은 후 소독비닐커버를 덮은



Fig. 1. Photograph shows 5–10 MHz multilinear transducer alignment. Image demonstrates the optimal positioning of the transducer over the anterior shoulder with the neutral position of ipsilateral arm.

초음파의 소식자(5–10 MHz linear probe, Aloka, Pro-sound SSD-3500SV, Japan)를 이용하여 사위 축 초음파 조영 사진(oblique axial sonogram)을 얻었다(Fig. 1). 상완 이두근(biceps tendon)의 힘줄과 어깨밑 힘줄(subscapularis tendon), 가시위 힘줄(supraspinatus tendon)이 가장 잘 보이고 상완 이두근의 힘줄이 화면의 중간에 오도록 소식자를 조정한 후 영상을 관찰하면서 가장 깊은 부위에 상완 골두가 고 에코로 나타나고 그 위로 상완 이두근의 힘줄이 타원형으로 관찰되며 상완 이두근 힘줄의 외측으로 가시위 힘줄과 내측으로는 어깨밑 힘줄이 위치하도록 하였다(Fig. 2).

초음파 소식자의 내측에 1% 리도카인으로 피부 천자 부위에 피하 주사한 후 24 gauge, 8 cm의 spinal needle을 소식자의 장축을 따라서 상완 이두근의 힘줄 아래로 기울어진 사선 방향으로 실시간으로 초음파 영상을 확인하며 진행시켰다(Fig. 3, 4). 시험용량으로 0.5% 리도카인을 1 ml 주어 저항감이 있으면 바늘의 사단 방향을 바꾸거나 조금씩 바늘을 진행시키거나 후퇴시켜 저항감이 소실되면서 주변 조직이 부풀어 오르지 않으면 관절낭 내 주입으로 보고 방사선 조영제 3 ml를 투여한 후 방사선 투시 검사상 전후 영상을 통하여 견관절낭의 방사선 조영제 확산을 관찰하였다(Fig. 5). 시술이 끝난 후 5분간 시술부위를 거즈로 압박하였고 상지의 근력과 활력징후를 측정하였다. 피부 천자 후 저항감이 소실되는 시간을 기록하였고 상완 이두근 힘줄의 아래에 위치한 후 바늘의 방향이나 깊이의 조절에도 저항감이 소실되지 않아



Fig. 2. Oblique axial sonogram demonstrates the normal rotator cuff interval. The boundaries of the interval are formed by the supraspinatus (SS) and subscapularis tendons (SubS). The rotator cuff interval contains the biceps tendon (B) and the superior glenohumeral (arrow) and coracohumeral ligaments (curved arrow). Asterisk: target site of needle. Delt: Deltoid muscle.

바늘을 다시 삽입하는 경우나 방사선 영상증강장치를 이용한 견관절 조영술이 확인되지 않을 경우는 실패로 간주하였다.

모든 측정치의 통계적 처리는 SPSS 12.0을 사용하였고 측정치는 평균 ± 표준편차로 표기하였다.

결 과

연구에 참여한 인원은 총 17명이었고 평균 연령은 28세, 남자 5명, 여자 12명이었다. 남자의 평균키는 172 cm, 몸무게는 79 kg이며 여자는 158 cm, 62 kg이었다.



Fig. 3. Photograph shows introduction of needle. After skin antiseptics and local anesthetic infiltration, needle is introduced at skin surface just lateral to transducer and passed under real-time observation along imaging plane in oblique direction toward the inferior space of biceps tendon.



Fig. 4. Axial oblique sonogram of rotator cuff interval shows preferred needle tip (arrowhead) location just below biceps tendon. Needle shaft (arrow) is also labeled.

첫 번째 시도에서 저항감이 소실된 경우는 총 17명 중 15명이었고 실패한 두 명은 바늘의 자입점을 바꾸어 시도하였고 두번째 시도에 모두 성공하였다. 목표지점까지 성공적으로 도달한 시간은 평균 27.5 ± 16.5초였으며 방사선 영상 증강장치를 이용한 견관절 조영술에서는 전원 성공적으로 확인되었다. 피부로부터 목표지점까지 삽입된 거리는 평균 2.8 ± 0.6 cm였고 초음파상 피부로부터 목표지점까지의 수직거리는 평균 1.6 ± 0.4 cm였다 (Table 1). 시술 후 혈종이나 피부 발진 등의 부작용을 보인 사람은 없었다.



Fig. 5. Glenohumeral arthrogram verifies the intraarticular distribution of the contrast material.

Table 1. Results of Rotator Interval Injection under Sonographic Guidance

Age (yr)	29.5 ± 3.6
Sex (M/F)	5/12
Results	
First trial success rate	15/17 (88%)
Second trial success rate	2/17 (12%)
*Vertical depth (cm)	1.6 ± 0.4
†The depth of needle (cm)	2.8 ± 0.6
‡Time (sec)	27.5 ± 16.5
Success rate	100%

Data are mean ± SD or number of cases. *The vertical distance from skin to the inferior space of the biceps tendon, †The distance of needle from the skin to the inferior space of biceps tendon, ‡The time taken for the procedure.

고 찰

회전근개 간격은 가시위 힘줄의 전방 부위와 어깨밑 힘줄의 상방 부위, 오구돌기의 외측 면, 상완 이두근 힘줄로 이루어진 삼각형 모양이다. 견관절 부위 중 인대가 둘러싸여 있지 않아서 외상에 취약하며 유착성 관절낭염 등의 활액막 질환에도 이상소견이 보이는 곳이다. 회전근개 간격 내에는 오구상완 인대(coracohumeral ligament)와 상 관절와 상완 인대(superior glenohumeral ligament), 관절낭(joint capsule)이 있으며 때때로 중 관절와 상완 인대(middle glenohumeral ligament)가 있다. Jost 등은⁴⁾ 회전근개 간격에 대해 자세한 해부학적 구조를 보고하였는데 내측으로는 2층으로 구성되어 있으며 외측으로는 4층으로 구성된다고 하였다. 회전근개 간격의 내측으로 표층부에는 오구상완인대가 있고 심층부에는 상 관절와 상완 인대가 위치하고 있으며 외측으로는 표재 오구상완인대가 있고 가시 위 힘줄과 어깨 밑 힘줄이 두 번째 층을 구성하며 깊은 오구상완인대가 세 번째 층을 이루고 마지막으로 상 관절와 상완 인대와 관절낭이 있다.

회전근개 간격의 기능은 첫째, 견관절의 과도한 신전, 굴곡, 내전, 외회전을 억제하며 둘째, 상완 골두의 하방 전위를 억제하고 마지막으로 상완 골두의 후방 전위를 억제하는 기능을 한다. 특히 오구상완인대가 상완 골두의 하방 전위와 외회전을 억제시켜 견관절의 안정화에 기여한다.⁵⁾

견관절 주사법은 유착성 관절낭염, 류마티스 관절염, 골관절염 등의 질환에 자주 사용된다. 골관절염은 주로 노인에 흔하며 청년기에는 손상을 받은 다음에 생길 수 있다. 증상은 만성 통증, 관절가동범위 제한, 근력 약화이다. 단순 방사선 검사가 진단에 도움이 되지만 임상증상과 항상 일치하지는 않는다. 류마티스 관절염은 자가면역질환으로서 관절 활액막 염증이 원인이고 유착성 관절낭염(adhesive capsulitis)은 점진적으로 견관절의 수동적, 능동적 운동이 제한되는 질환이며 질환과 연관된 요인은 여성, 40세 이상의 나이, 외상, 당뇨병, 갑상선 질환, 심근 경색, 자가면역질환 등이 있으며 환자의 30%에서 반대편 어깨에도 질환이 발생한다. Hazleman은⁶⁾ 유착성 관절낭염의 증상 시작 후 1달 이내에 견관절 주사를 시행하면 평균 1.5 개월에 회복 되었으며 2-5개월의 증상에는 8.1 개월, 6-18개월의 증상이 있었으면 14개월의 치료기간이 필요하다고 하였다. 이는 초기의 주사요법이 중요하다는 점을 시사하며 유착성 관절낭염의

초기에 과혈관성 활액막 증식(hypervascular synovial hyperplasia)이 야기되면 활액막아래(subsynovium)와 관절낭에 섬유화가 진행하므로 관절낭내 스테로이드 주사는 활액막염(synovitis)을 감소시키며 섬유화의 진행을 억제하는 효과로 추정된다.^{7,8)}

견관절 주사요법은 후방 접근법과 전방 접근법이 있다. 후방 접근법은 환자가 앉은 상태에서 팔을 내회전, 내전시킨 후 견봉(acromion)의 뒤쪽면을 축지하고 견봉의 후방 각으로부터 아래로 1 cm, 내측으로 1 cm되는 곳에서 자입하여 오구돌기 방향으로 시행하는 방법이며, 전방 접근법은 팔을 내회전시킨 후 오구돌기의 외측 하부에서 자입하여 견관절로 향하는 방법이다. 그러나 맹목적 접근법으로 시행하였을 경우 견관절낭내 주사는 42%, 견봉하 활액낭으로의 진입은 29%의 성공률을 보이며 주사의 효과는 정확한 위치에 약물이 주입되었을 경우 더욱 효과적이라고 보고하였다.¹⁾ 따라서, 컴퓨터 단층 촬영, 방사선 영상 증폭 장치, 초음파 등을 이용한 방법들이 사용되고 있다. 초음파 유도 하 견관절강내 주사는 관절낭 내로의 진입을 바로 확인할 수 있는 후방 접근법이 이용되고 있으며 전방 접근법은 오구돌기에 의해 전방 관절와의 확인이 어려우며 바늘이 수직으로 진입하게 되어 실시간으로 바늘의 위치를 확인하기 어려운 단점이 있다. 초음파를 활용한 회전근개 간격으로 접근한 견관절 주사법은 삽입 거리가 짧아 시술이 용이하며 시술부위에 주된 신경이나 혈관이 없다. 관절 내로 바늘이 진입하지 않아서 다른 술기에 비해 침습이 적고 오구돌기로 인한 영상의 방해도 없다는 장점이 있다. 또한, 통증클리닉 외래에서 자주 진단되고 견관절 주사의 적응증이 되는 유착성 관절낭염의 경우 오구상완 인대나 상 관절와 상완 인대의 비후, 상완 이두 힘줄 주위의 수액저류를 관찰할 수도 있어 진단적 가치도 높다.^{9,10)}

본 실험에서 소요되는 시간은 평균 27.5 ± 16.5 초였으나 처음으로 시도하는 방법임을 고려할 때 향후 숙련도가 증가하면 더욱 빠른 시간에 시술이 가능할 것으로 생각되며 가장 좋은 초음파 영상의 획득과 바늘의 진입이 실시간으로 확인될 수 있도록 초음파 소식자의 수직방향의 아래에 위치시키는 것이 중요하였다. 회전근개 간격으로 접근한 견관절 주사법의 단점은 주사 시 견관절에 약물이 들어가는지 바로 확인이 불가능하다는 것이다. 본 실험에서 방사선 영상 증강장치를 이용하여 확인한 결과 전원에게 견관절낭 내 조영제 확산을 관찰되었고 바늘 끝의 위치가 관절낭이 아닐 경우 주사 시 약물이 회전근개 간격의 가시 위 힘줄이나 어깨 밑 힘줄 등

의 주위 조직으로 퍼지는 것을 확인할 수 있다.

초음파를 활용한 회전근개 간격으로 접근한 견관절 주사법은 방사선 영상 증강장치를 사용하지 않아 방사선 조사를 피할 수 있고 조영제에 과민반응이 있는 환자에게 시술할 수도 있으며 혈관이나 신경의 손상을 최소화하며 정확한 부위에 빠르게 주사하는 장점과 더불어 질환의 진단에 중요한 단서를 얻을 수 있는 좋은 방법이라고 생각한다. 본 실험은 건강한 성인 남녀를 대상으로만 진행하였고 표본수도 적은 제한점이 있으며, 이 시술 자체가 관절낭 내 약물 주입을 바로 알 수 없는 단점을 보완하는 연구와 유착성 관절낭염 환자 등 견관절 질환 환자에게 시술하는 추후 연구가 필요하다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Eustace JA, Brophy DP, Gibney RP, Bresnihan B, Fitzgerald O: Comparison of the accuracy of steroid placement with clinical outcome in patients with shoulder symptoms. *Ann Rheum Dis* 1997; 56: 59-63.
2. Chung CB, Dwek JR, Feng S, Resnick D: MR arthrography of the glenohumeral joint: a tailored approach. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 217-9.
3. Zwar RB, Read JW, Noakes JB: Sonographically guided glenohumeral joint injection. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 48-50.
4. Jost B, Koch PP, Gerber C: Anatomy and functional aspects of the rotator interval. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9: 336-41.
5. 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.
6. Hazleman BL: The painful stiff shoulder. *Rheumatol Phys Med* 1972; 11: 413-21.
7. Rizk TE, Pinals RS: Histocompatibility type and racial incidence in frozen shoulder. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 33-4.
8. Steinbrocker O, Argyros TG: Frozen shoulder: treatment by local injections of depot corticosteroids. *Arch Phys Med Rehabil* 1974; 55: 209-13.
9. Homsí 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.
10. Lee JC, Sykes C, Saifuddin A, Connell D: Adhesive capsulitis: sonographic changes in the rotator cuff interval with arthroscopic correlation. *Skeletal Radiol* 2005; 34: 522-7.