

충돌 증후군에서 Ketorolac 국소주사 요법의 단기 효과: 스테로이드 국소주사 요법과의 비교 연구

권지은 • 이예현 • 김해민 • 김종민 • 정현석 • 이승림[✉]

국립경찰병원 정형외과

Early Clinical Outcomes after Subacromial Injection of Ketorolac in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: A Comparison with Steroid Injection

Jieun Kwon, M.D., Ye Hyun Lee, M.D., Hae Min Kim, M.D.,
Jong Min Kim, M.D., Hyun Suk Jung, M.D., and Seung Rim Yi, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare the clinical results between the subacromial injection of the ketorolac and that of the corticosteroid in patients with subacromial shoulder impingement syndrome.

Materials and Methods: Twenty patients with shoulder impingement syndrome received an injection of 60 mg ketorolac and were evaluated in terms of visual analogue scale (VAS), range of motion (ROM) and Constant-Murley score. The outcomes are compared with the data of patients treated by 40 mg triamcinolone injection, retrospectively.

Results: There was no significant difference in the demographics, VAS, ROM, and Constant-Murley score between the two groups before the injection. At the 4 weeks follow-up, pain improvement was significantly greater in the corticosteroid group (2.7 ± 1.53) than in the ketorolac group (4.9 ± 2.08 ; $p=0.001$). However 12 weeks after the injection, there was no significant difference in pain improvement between the two groups (ketorolac: 2.9 ± 2.32 , corticosteroid: 2.6 ± 1.82 ; $p=0.707$). The Constant-Murley score at the final follow-up improved from 33.5 to 52.1 in the corticosteroid group, and from 39.0 to 56.6 in the ketorolac group ($p=0.677$). ROM was increased in both groups, and external rotation was significantly greater in the ketorolac group than in the corticosteroid group at the final follow-up (ketorolac: $29.3^\circ \pm 9.90^\circ$, corticosteroid: $20.8^\circ \pm 7.99^\circ$; $p=0.005$).

Conclusion: In this study, ketorolac provided an effect equivalent to triamcinolone in the treatment of subacromial shoulder impingement syndrome at 12 weeks after the injection. This result could offer better opportunities to manage patients with diabetes or local and systemic side effects of repetitive use of corticosteroids.

Key words: shoulder impingement syndrome, injections, glucocorticoids, non-steroidal anti-inflammatory agents

서론

견관절 충돌 증후군(subacromial impingement syndrome, SIS)은 오구-견봉 궁(coracoacromial arch)과 상완 골두(humeral head) 사이의 회전근 개에 가해진 압력이 회전근 개염(rotator cuff tendinitis)을 일으키는 질환군으로, 견관절 통증의 가장 흔한 원인 중 하나로 알려져 있다.¹⁾ 견관절의 통증 완화와 기능의 회복을 위한 치료

Received June 23, 2016 Revised August 17, 2016 Accepted September 21, 2016

[✉]Correspondence to: Seung Rim Yi, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Police Hospital, 123 Songji-ro, Songpa-gu, Seoul 05715, Korea

TEL: +82-2-3400-1333 FAX: +82-2-3400-1125 E-mail: npohs@hanmail.net

방법으로는 휴식, 경구용 소염 진통제, 주사 치료, 운동 치료 등의 보존적 치료와 견봉 성형술과 같은 수술적 치료가 있다.¹⁻⁸⁾ 대부분의 SIS는 보존적 치료에 효과를 보이는데, 그 중에서도 견봉 하 스테로이드 국소주사는 널리 사용되고 있는 치료 방법으로 여러 연구에서 효과가 증명된 바 있다.^{4,7,8)} 그 작용 기전은 아직 명확히 밝혀져 있지 않으나 스테로이드의 항염 작용(anti-inflammatory effect)이 견봉 하 공간의 염증 반응을 감소시켜 진통 효과를 보이는 것으로 생각되고 있다.^{7,9)} 그러나 스테로이드 국소주사는 건 파열, 피하지방의 위축, 감염 및 전신 부작용 등의 합병증을 유발할 수 있고, 당뇨병 환자에서 혈당을 증가시킨다는 연구 결과도 보고된 바 있다.¹⁰⁻¹²⁾ 이에, 스테로이드 국소주사 대신 사용할 수 있는 비스테로이드성 소염진통제(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)의 사용이 제안되었으나 그 임상적 효용성에 대해서는 논란이 있는 상태이다.¹³⁻¹⁷⁾

저자들은 NSAIDs 제재인 ketorolac이 SIS 환자에서 스테로이드의 일종인 triamcinolone과 유사한 치료 효과가 있을 것이라는 가설을 세웠다. 이를 증명하고 SIS 환자에서 NSAID의 임상적 효용성을 알아보고자 ketorolac을 주사한 군과 triamcinolone을 주사한 군 사이의 임상 결과를 후향적으로 비교, 분석하였다.

대상 및 방법

국립경찰병원 기관 생명 윤리 위원회(institutional review board, IRB)에서 승인을 받아 연구를 진행하였다(IRB number: 11100176-201604-HR-002). 2014년 3월부터 2015년 12월까지 견관절 통증을 주소로 내원한 환자 중 1) 최소 1개월 이상 증상이 지속되고, 2) 이학적 검사상 견봉의 전방 또는 외측부에 명확한 압통점이 존재하며, 3) 상완을 전방 굴곡시켰을 때 60°-120°에서 통

증을 호소하고, 4) 상완을 90° 외전, 내회전시켰을 때 통증이 악화되어 SIS로 진단된 환자 40명을 대상으로 하였다. 병력상 1) 3개월 이내에 환측 견관절에 주사를 맞은 병력이 있거나, 2) 전신의 염증성 질환(inflammatory disease) 또는 국소 염증 소견이 있는 경우, 3) 환측 견관절의 수술 병력이 있는 경우, 4) 이학적 검사상 견관절 불안정성이 있는 경우, 5) 단순 방사선 사진상 관절와상완관절의 관절염이 있는 경우, 6) 초음파 또는 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 소견상 회전근 개 파열(고도의 부분 파열 및 전층 파열) 소견이 있는 경우는 제외하였다.¹³⁾

전체 환자군은 총 40명(남자 34명, 여자 6명)이었으며 평균 연령은 55.4세(범위, 42-69세)였다. 평균 증상 발현 기간은 9.7주였고, 첫 방문 시 시각적 통증 점수(visual analogue scale, VAS)는 평균 7.16점이었다(Table 1).

Ketorolac군에 해당하는 20명의 환자는 전향적인 방법으로 모집되었으며, 해당되는 환자에게 1% lidocaine 5 ml와 60 mg ketorolac을 혼합 주사하고 자료를 수집하였다. 그에 상응하는 corticosteroid군에 대한 자료는 의무 기록을 활용한 후향적인 방법으로 수집되었으며, 1% lidocaine 5 ml와 40 mg triamcinolone을 혼합 주사한 20명의 환자에 대한 자료를 수집하여 ketorolac군과 비교, 분석하였다. 각각의 주사는 환자를 등받이가 없는 의자에 앉힌 후 환측 견관절을 신전, 내회전하게 하여 대결절이 견봉의 앞쪽에 위치하도록 하는 modified Crass position에서 초음파 유도하에 시행되었으며, 초음파 선형 탐촉자를 전방에 위치하여 극상건(supraspinatus) 상방의 점액낭(bursa)이 부풀어 오르는 것을 관찰하여 정확한 위치에 주사되었음을 확인하였다.¹⁸⁾ 주사의 용량은 corticosteroid군의 경우, 본 기관에서 통상적으로 사용하는 용량을 적용하였으며, ketorolac군의 경우, 기존의 연구를 참고하였고, 이러한 용량과 용법으로 견봉 하 공간 내에 주사 시, 유해하지 않

Table 1. Demographics of the Patient Population in This Study

Variable	Total (n=40)	Ketorolac group (n=20)	Corticosteroid group (n=20)	p-value
Age (yr)	55.35 (42-69)	54.45 (46-68)	56.25 (42-69)	0.398
Sex (male)	34 (85.0)	18 (90.0)	16 (80.0)	0.661
Symptom duration (wk)	9.73±20.15	12.20±25.66	7.25±12.72	0.444
Diabetes	14 (35.0)	10 (50.0)	4 (20.0)	0.096
Initial pain visual analogue scale	7.16±1.44	7.10±1.69	7.20±1.20	0.872
Initial Constant score	36.23±9.53	39.00±11.07	33.45±6.38	0.060
Initial forward flexion (°)	130.13±18.83	133.20±19.79	127.00±18.09	0.300
Initial external rotation (°)	18.13±10.36	21.00±10.21	15.30±9.93	0.079
Initial internal rotation (°)*	14.30±2.30	13.80±2.40	14.90±2.11	0.132
Night pain	23 (57.5)	11 (55.0)	12 (60.0)	0.749

Values are presented as median (range), number (%), or mean±standard deviation. *Internal rotation was measured T1=1, T2=2,... T12=12, L1=13... sacrum=17 and thigh=18.

음을 확인하였다.^{13,17,19)}

주사 전, 모든 환자에 대하여 한 명의 견관절 분야의 정형외과 전문의가 각 측정기(goniometer)를 이용하여 견관절의 전방 거상(forward flexion), 내회전(internal rotation at back), 외회전(external rotation arm at side) 운동 범위를 측정하였다. 통증의 정도와 견관절의 기능적 평가를 위하여 VAS, Constant-Murley score를 측정하였다. Constant-Murley score는 자가 설문으로 시행되었으며, 강도(strength) 항목의 25점을 제외한 총 75점 만점으로 측정되었다. 주사 4주, 12주 후에 각각의 평가 항목을 재측정하였다. 모든 환자에게 동일한 운동 치료를 교육하고, 자가 시행하도록 하였다. 운동 치료는 견관절의 전방 거상, 내전(adduction), 내회전, 외회전에 대한 수동적 관절 운동으로 구성되어 있으며, 교육 자료를 통해 설명하고 시범을 보인 후 하루 3회, 각각 15세트씩 시행할 수 있도록 하였다. 추가적인 경구 소염진통제는 복용하지 않도록 하였다.

통계적인 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, p값이 0.05 미만인 경우 통계적인 유의성이 있는 것으로 해석하였다. 나이, 이환 기간, 견관절 운

동 범위, VAS, Constant-Murley score와 같은 연속성 변수(continuous variable)에 대해서는 Student t-test 또는 Mann-Whitney test를 사용하였으며, 성별, 이환된 상지 등의 범주형 변수(categorical variable)에 대해서는 chi-square test 또는 Fisher exact test를 사용하였다. 시간에 따른 두 군 간의 변화는 반복 측정 분산 분석(repeated measures ANOVA, RM ANOVA)을 이용하여 분석하였다.

결 과

주사 전 두 군 간의 나이, 성별, 증상, 유병기간, VAS, 관절 운동 범위는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1). 주사 이후, 두 군 모두에서 국소 동통, 어지러움증, 국소 염증 등의 부작용이 발생한 사례는 없었다.

VAS는 주사 4주째 ketorolac군에서 4.9 ± 2.08 점, corticosteroid군에서 2.7 ± 1.53 점으로 corticosteroid에서 유의하게 더 많이 호전된 것으로 나타났으나($p=0.001$), 주사 12주째에는 두 군 간에 VAS의 차이나 호전 정도의 차이가 없었다(ketorolac군: 2.9 ± 2.32 점, corticosteroid군: 2.6 ± 1.82 점; $p=0.707$). RM ANOVA에서 시간에 따른 통증은 두 군 모두에서 유의하게 호전되는 것으로 나타났으며($p=0.001$), 시간에 따른 통증 변화 양상이 두 군에서 차이가 있는 것으로 나타나($p=0.003$), 주사 후 corticosteroid군에서 조금 더 빠른 통증의 호전을 보이지만 12주째에는 두 군 모두 비슷한 정도의 호전이 되는 것을 알 수 있었다(Table 2, Fig. 1).

Constant-Murley score는 두 군 모두에서 시간 경과에 따라 유의하게 호전되었으며, 시간 경과에 따른 변화 양상도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(ketorolac군: 56.6 ± 7.92 점, corticosteroid군: 52.1 ± 8.33 점; $p=0.677$). 견관절 운동 범위도 두 군 모두에서 시간 경과에 따라 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 이 중 견관절의 외회전은 두 군에서 시간 경과에 따른 변화 양상은 비

Table 2. Difference between the Two Groups

Variable	Ketorolac group (n=20)	Corticosteroid group (n=20)	p-value
Pain visual analogue scale			
Initial	7.1 ± 1.69	7.2 ± 1.20	0.872
1 month follow-up	4.9 ± 2.08	2.7 ± 1.53	0.001
3 months follow-up	2.9 ± 2.32	2.6 ± 1.82	0.707
Constant score			
Initial	39.0 ± 11.07	33.5 ± 6.38	0.061
1 month follow-up	47.8 ± 9.04	48.5 ± 7.05	0.786
3 months follow-up	56.6 ± 7.92	52.1 ± 8.33	0.677
Forward flexion (°)			
Initial	133.3 ± 19.49	127.0 ± 18.09	0.300
1 month follow-up	137.0 ± 18.45	139.5 ± 12.34	0.617
3 months follow-up	148.0 ± 11.17	144.0 ± 10.46	0.250
External rotation (°)			
Initial	21.0 ± 10.21	15.3 ± 9.93	0.079
1 month follow-up	24.3 ± 9.36	18.8 ± 10.75	0.093
3 months follow-up	29.3 ± 9.90	20.8 ± 7.99	0.005
Internal rotation (°)			
Initial	13.8 ± 2.40	14.9 ± 2.11	0.132
1 month follow-up	12.1 ± 2.47	13.3 ± 1.97	0.112
3 months follow-up	10.6 ± 2.37	12.0 ± 1.99	0.059

Values are presented as mean±standard deviation.

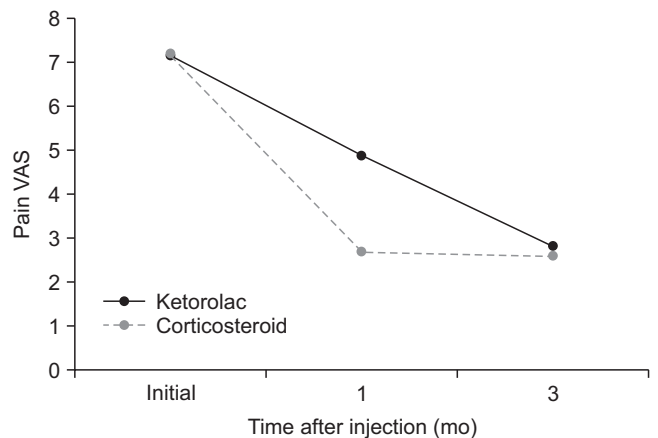


Figure 1. Differences in pain visual analogue scale (VAS) over time between the two groups.

숫하지만 ($p=0.422$, calculated by RM ANOVA, interaction effect), ketorolac군에서 주사 12주째 corticosteroid군에 비해 통계적으로 유의하게 더 향상된 것으로 나타났고(ketorolac군: $29.3^\circ \pm 9.90^\circ$, corticosteroid군: $20.8^\circ \pm 7.99^\circ$; $p=0.005$), RM ANOVA에서도 유의

한 차이가 있는 것으로 나타났($p=0.02$, between subjects effect) (Table 2, Fig. 2, 3).

고 찰

본 연구에서 가장 중요한 점은 SIS 환자에서 NSAIDs 제재인 ketorolac이 스테로이드 제재인 triamcinolone과 유사한 치료 효과가 있음을 보였다는 것이다. Ketorolac은 1989년 개발되어 사용하기 시작하여 1992년 미국 Food and Drug Administration 승인을 받은 약제로 heterocyclic acetic acid 유도체이며 NSAIDs의 일종이다. Cyclooxygenase inhibitor로 작용하여 체내 prostaglandin의 형성을 억제하며, 이러한 기전을 통해 항염, 진통 작용을 보이는 것으로 알려져 있다. 간에서 대사되며, 90% 가량은 신장을 통해서 배설되고, 나머지는 담도계를 통하여 배설되고, 반감기는 대략 3시간에서 9시간 정도이다. 사용방법은 경구, 정주, 근육, 국소 용법 등 다양한 경로로 사용되고 있다.²⁰⁾

국소주사용 약제로 스테로이드 대신 NSAIDs가 제안된 것은, 크게 두 가지 이유에서 비롯된다. 첫째, 스테로이드가 국소적인 항염 작용에 의해 통증을 완화하고 기능적 회복을 돕는다면 국소

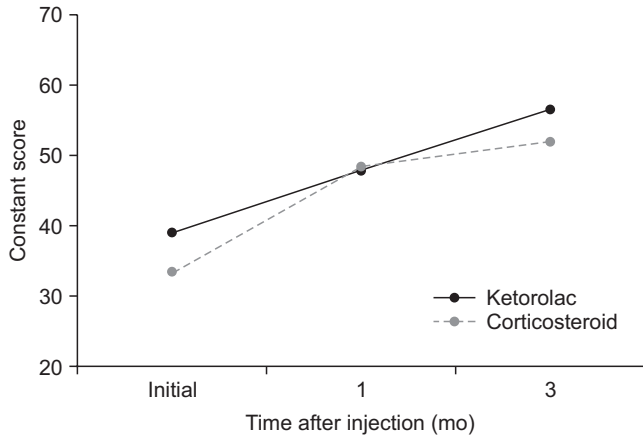


Figure 2. Differences in Constant-Murley score over time between the two groups.

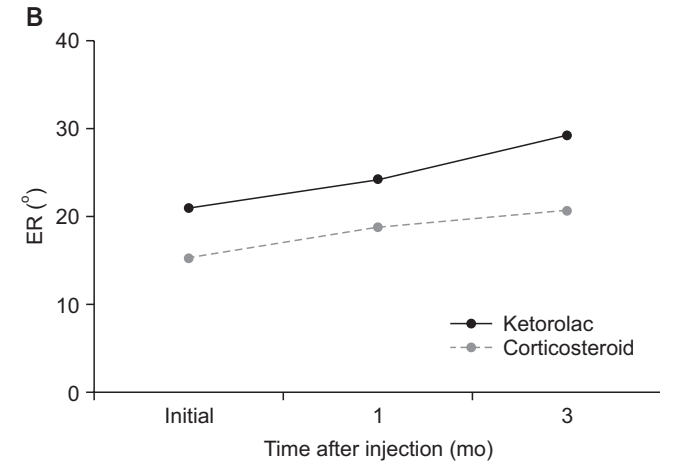
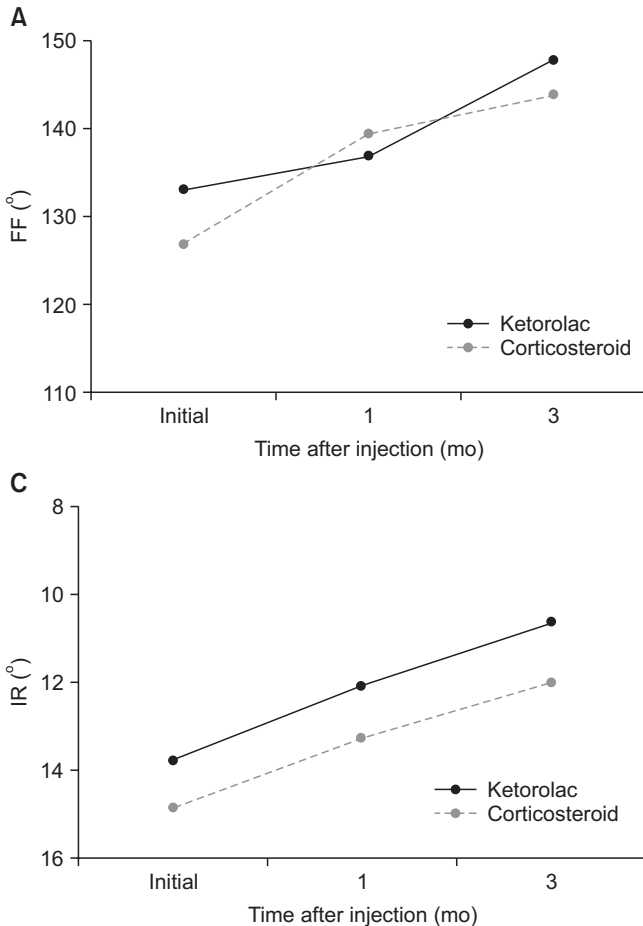


Figure 3. Differences in shoulder range of motion over time between the two groups. (A) Forward flexion (FF). (B) External rotation (ER). (C) Internal rotation at back (IR).

적인 항염 작용을 보이는 다른 약제의 사용 역시 가능하다는 점이다. NSAIDs는 prostaglandin의 형성을 억제함으로써 항염 작용을 보이고, 정주, 경구, 국소주사 등 여러 경로로 투약이 가능한 약제이다. 또한 충분히 많은 연구가 선행되어 그 작용 기전과 체내 흡수, 배설 경로, 부작용과 사용 금기 등이 널리 알려져 있다는 장점이 있다. Itzkowitch 등¹⁶⁾은 이러한 점에 착안하여 견관절 운동 범위의 제한이 없는 회전근 개염 환자 80명을 무작위 배정하여 NSAIDs의 한 종류인 tenoxicam 20 mg을 주사한 군과 위약을 주사한 군의 임상 결과를 분석하였다. 그 결과 tenoxicam을 주사한 군이 위약을 주사한 군에 비하여 유의하게 통증이 호전되고, 운동 범위가 향상된다는 것을 보고하였다. 이 연구는 SIS에서 NSAIDs 제제가 국소주사제로 사용될 수 있다는 가능성을 제시하였다. 그러나 그 이후 NSIADs 제제가 corticosteroid 제제에 비하여 국소주사 시 통증 경감을 비롯한 임상적 호전 측면에서 효과가 떨어진다는 연구들이 발표되었다. Karthikeyan 등¹⁷⁾의 이중 맹검 무작위 배정 임상 연구에서는 tenoxicam과 methylprednisolone을 견봉 하 주사하고 Constant-Murley score, disability of arm, shoulder and hand score, Oxford shoulder score를 분석하였는데, 주사 2주 후, 4주 후, 6주 후 결과가 모두 스테로이드 주사군에서 우월한 것으로 보고하였다. 그 외에도 스테로이드와 NSAIDs를 혼합 주사할 경우 스테로이드 단독 제제에 비하여 임상적 우월성이 있는지 비교하기 위한 연구가 있었으나, NSAIDs 병합 투여와 스테로이드 단독 투여 사이에는 유의미한 임상적 차이가 없는 것으로 밝혀졌다.¹⁵⁾ 반면 Min 등¹³⁾은 32명의 환자를 무작위로 두 군으로 분류하고, 한 군은 triamcinolone을, 나머지 한 군에는 ketorolac을 주사하여 4주 후 VAS와 견관절 운동 범위, UCLA score를 분석한 결과, ketorolac을 주사한 군에서 모든 임상적 지표가 유의미하게 더 많이 호전되었음을 보고하였다. 이처럼 견봉 하 공간 NSAIDs 제제 국소주사의 치료적 효과에 대해서는 성별 별로 아직 논란이 있는 상태이다.

국소주사용 약제로서 NSAIDs에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 하는 또 다른 이유는 현재 국소주사용 약제로 널리 사용되고 있는 스테로이드의 크고 작은 유해성 또는 주사 후 발생할 수 있는 부작용 때문이다. 건 또는 힘줄 자체(tendon substance)에 스테로이드 제제를 직접적으로 주사할 경우, 건 파열이 발생할 수 있으며, 조직학적으로 건 위축이 생긴다는 것은 널리 알려진 사실이다.^{21,22)} 또한 최근 발표된 동물 실험에서는 스테로이드가 회전근 개를 약화시킬 뿐만 아니라 골질(bone quality)을 저하시키고, 골-건 접합부(osteotendinous junction)에도 악영향을 준다는 것이 증명되었다.²³⁾ 반복적인 스테로이드 주사는 회전근 개 봉합술 후의 결과에도 영향을 미치는데, 술 전 3회 이상의 스테로이드 주사는 봉합 뽑힘 강도(suture pull-out strength)를 감소시키고 재파열률을 높이는 것으로 보고되었다.^{4,24)} 또한 국소 스테로이드 제제 주사는 당뇨 환자의 혈당을 상승시키는 것으로 알려져 있다.^{25,26)}

또 한 가지 고려할 점은 장기적 치료의 관점에서 스테로이드 국소주사가 도움이 되는가의 문제이다. SIS 환자에서 스테로이드 국소주사가 단기적 측면에서 도움이 된다는 것은 많은 연구에서 증명된 바 있다. 그러나 Blair 등⁴⁾은 30주 이상의 장기적 측면에서는 효과가 없다고 하였고, Gaujoux-Viala 등²⁷⁾에 의한 메타 분석에서도 8주 이상의 장기적 측면에서는 물리 치료, 경구 소염 진통제 등의 다른 치료 수단에 비하여 효과가 떨어진다고 보고하였다. 한편 Smidt 등²⁸⁾은 주관절 외상과염(lateral epicondylitis)에서 환자 스스로 ‘완전히 회복되었다’ 또는 ‘상당히 호전되었다’라고 답한 경우를 치료 성공으로 평가하였는데, 국소 스테로이드 제제를 주사한 경우 주사 6주 후에는 치료하지 않고 경과 관찰한 군(wait-and-see)에 비하여 치료 성공률이 높았지만 12주 후에는 비슷한 성공률을 보였고, 그 이후에는 오히려 치료의 성공률이 떨어지는 것으로 보고하였다. 즉 스테로이드 제제의 국소주사가 장기적으로는 아무것도 하지 않고 경과 관찰한 것보다도 나쁜 결과를 보인다는 것이다. 이러한 기존의 연구 결과들은 스테로이드 국소주사는 단기적 측면에서 치료 효과가 입증되었으나 장기적인 측면에서는 그 치료 효과가 불분명하며 오히려 질병의 경과를 악화시킬 가능성이 있음을 시사하고 있다.

본 연구의 결과, 주사 4주 후 두 군 모두에서 통증이 호전되었으나 corticosteroid군에서 더 많이 호전되는 양상이었고, 12주 후에는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 이는 SIS 환자에서 ketorolac 국소주사가 스테로이드 제제와 유사한 치료 효과를 보일 수 있음을 증명한 것으로 보인다. 이러한 결과로 미루어 혈당이 조절되지 않는 당뇨 환자, 이미 수 차례 스테로이드 국소주사를 시행하여 건의 약화가 염려되는 경우, 회전근 개 파열이 있으나 수술이 불가능한 상태로 통증 조절이 필요한 경우 등 스테로이드 국소주사를 사용하기 어려운 환자에서 안전한 대체제로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 전향적인 자료의 수집과 후향적 분석으로 인하여 본질적인 제한점을 안고 있다. 그러나 Table 1에서 제시한 바와 같이 나이, 성별, 이환 기간 등, 각각의 군의 특징을 조사하여 분석하였으며, 그 결과 두 군 간의 특징에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났고 이러한 결과는 각 군의 특징에 의해 결과가 편향되는 위험성을 감소시켜 줄 것으로 생각된다. 결과 평가에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인을 통제하기 어려운 점이 또 하나의 중요한 제한점으로 생각되나 본 연구에서는 모든 환자에 대하여 동일한 치료 방침을 적용하고 추가적인 보존적 치료 수단을 통제하여 이러한 제한점을 최대한 극복하고자 하였다. 그러나 각 군의 환자수가 충분하지 않아 통계적인 신뢰성이 확보되지 않은 바, 결과값을 받아들임에 있어 신중해야 하며 결과의 신뢰도를 좀 더 높이기 위해서는 향후 추가적인 무작위 배정 전향적 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 ketorolac군과 corticosteroid 군 사이의 단기적 치료 효과의 차이가 불분명하다는 단점이 있

다. 본 연구에서는 주사 4주 후 VAS 외의 다른 임상 지표에서는 유의미한 차이가 보이지 않아 이러한 차이를 단기적 치료 효과의 차이로 규정하기 어려운 점이 있었다. 보다 짧은 기간에 추가적으로 추시를 하였더라면 보다 명확한 단기적 치료 효과의 차이를 확인할 수 있었을 것으로 생각되어 전향적인 연구가 필요할 것으로 보인다. Constant-Murley score의 항목 중 강도의 항목을 제외하고 평가한 것 역시 제한점이 될 수 있을 것으로 생각된다. 저자들은 SIS 환자의 치료 결과를 평가함에 있어서 가장 중요한 항목은 통증의 호전이라고 판단하였다. 통증이 있을 경우 이로 인한 강도의 감소가 Constant-Murley score의 결과값을 편향시킬 수 있고, 점수값의 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있을 것²⁹⁾으로 판단하여 강도 항목을 제외한 바 있다. 그러나 기존 연구에 이러한 선례가 없으며 사용 가능한 다른 기능적 점수 체계를 사용하지 않았다는 점에서 아쉬움으로 남는다. 또한 관절 운동 범위의 제한이 경미한 초기 유착성 관절낭염의 경우 SIS와 감별이 어려워 연구대상 중 이러한 초기 유착성 관절낭염 환자가 혼재되어 있었을 가능성이 있다.³⁰⁾ 그러나 현재 널리 사용되고 있는 스테로이드 제제의 제한성을 알리고 이를 대체할 수 있는 약제로서 NSAIDs를 재조명했다는 점에서 본 연구의 의의가 있다고 생각된다.

결론

본 연구는 SIS에서 ketorolac의 견봉 하 국소주사 요법이 스테로이드 제제와 유사한 치료 효과를 보임을 증명했다는 점에서 의의가 있다고 보인다. 반복적으로 스테로이드 제제를 국소주사할 경우 발생할 수 있는 부작용들을 감안한다면 ketorolac의 견봉 하 국소주사는 SIS 환자에서 스테로이드 사용에 대한 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:41-50.
2. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:732-7.
3. Cummins CA, Sasso LM, Nicholson D. Impingement syndrome: temporal outcomes of nonoperative treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:172-7.
4. Blair B, Rokito AS, Cuomo F, Jarolem K, Zuckerman JD. Efficacy of injections of corticosteroids for subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1685-9.
5. Berry H, Fernandes L, Bloom B, Clark RJ, Hamilton EB. Clinical study comparing acupuncture, physiotherapy, injection and oral anti-inflammatory therapy in shoulder-cuff lesions. *Curr Med Res Opin.* 1980;7:121-6.
6. Hawkins RJ, Plancher KD, Saddemi SR, Brezenoff LS, Moor JT. Arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:225-30.
7. Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med.* 2005;33:255-62.
8. Koester MC, Dunn WR, Kuhn JE, Spindler KP. The efficacy of subacromial corticosteroid injection in the treatment of rotator cuff disease: a systematic review. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15:3-11.
9. Goldie I. Local steroid therapy in painful orthopaedic conditions. *Scott Med J.* 1972;17:176-86.
10. Halpern AA, Horowitz BG, Nagel DA. Tendon ruptures associated with corticosteroid therapy. *West J Med.* 1977;127:378-82.
11. Unverferth LJ, Olix ML. The effect of local steroid injections on tendon. *J Sports Med.* 1973;1:31-7.
12. Schroeder J, Beredjikian PK, Matzon JL, Lutsky K, Hoffler CE, Kim N. Elevated hemoglobin A1C levels correlate with blood glucose elevation in diabetic patients following local corticosteroid injection in the hand: a prospective study. *J Hand Surg* 2014;39:e7-8.
13. Min KS, St Pierre P, Ryan PM, Marchant BG, Wilson CJ, Arrington ED. A double-blind randomized controlled trial comparing the effects of subacromial injection with corticosteroid versus NSAID in patients with shoulder impingement syndrome. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:595-601.
14. Plafki C, Steffen R, Willburger RE, Wittenberg RH. Local anesthetic injection with and without corticosteroids for subacromial impingement syndrome. *Int Orthop.* 2000;24:40-2.
15. McInerney JJ, Dias J, Durham S, Evans A. Randomised controlled trial of single, subacromial injection of methylprednisolone in patients with persistent, post-traumatic impingement of the shoulder. *Emerg Med J.* 2003;20:218-21.
16. Itzkowitch D, Ginsberg F, Leon M, Bernard V, Appelboom T.

- Peri-articular injection of tenoxicam for painful shoulders: a double-blind, placebo controlled trial. *Clin Rheumatol*. 1996;15:604-9.
17. Karthikeyan S, Kwong HT, Upadhyay PK, Parsons N, Drew SJ, Griffin D. A double-blind randomised controlled study comparing subacromial injection of tenoxicam or methylprednisolone in patients with subacromial impingement. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:77-82.
 18. Crass JR, Craig EV, Feinberg SB. The hyperextended internal rotation view in rotator cuff ultrasonography. *J Clin Ultrasound*. 1987;15:416-20.
 19. van der Sande R, Rinkel WD, Gebremariam L, Hay EM, Koes BW, Huisstede BM. Subacromial impingement syndrome: effectiveness of pharmaceutical interventions-nonsteroidal anti-inflammatory drugs, corticosteroid, or other injections: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94:961-76.
 20. DiPalma JR. Ketorolac: an injectable NSAID. *Am Fam Physician*. 1991;43:207-10.
 21. Wiggins ME, Fadale PD, Ehrlich MG, Walsh WR. Effects of local injection of corticosteroids on the healing of ligaments. A follow-up report. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1682-91.
 22. Kleinman M, Gross AE. Achilles tendon rupture following steroid injection. Report of three cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:1345-7.
 23. Maman E, Yehuda C, Pritsch T, et al. Detrimental effect of repeated and single subacromial corticosteroid injections on the intact and injured rotator cuff: a biomechanical and imaging study in rats. *Am J Sports Med*. 2016;44:177-82.
 24. Watson M. Rotator cuff function in the impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71:361-6.
 25. Stepan JG, London DA, Boyer MI, Calfee RP. Blood glucose levels in diabetic patients following corticosteroid injections into the hand and wrist. *J Hand Surg Am*. 2014;39:706-12.
 26. Catalano LW 3rd, Glickel SZ, Barron OA, Harrison R, Marshall A, Purcelli-Lafer M. Effect of local corticosteroid injection of the hand and wrist on blood glucose in patients with diabetes mellitus. *Orthopedics*. 2012;35:e1754-8.
 27. Gaujoux-Viala C, Dougados M, Gossec L. Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Ann Rheum Dis*. 2009;68:1843-9.
 28. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Devillé WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002;359:657-62.
 29. Johansson KM, Adolfsson LE. Intraobserver and interobserver reliability for the strength test in the Constant-Murley shoulder assessment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2005;14:273-8.
 30. Byun SD, Hong YH, Hong SK, et al. Effects of repeated steroid injection at subacromial bursa with different interval. *Ann Rehabil Med*. 2014;38:805-11.

충돌 증후군에서 Ketorolac 국소주사 요법의 단기 효과: 스테로이드 국소주사 요법과의 비교 연구

권지은 • 이예현 • 김해민 • 김종민 • 정현석 • 이승림[✉]

국립경찰병원 정형외과

목적: 견봉 하 국소주사 요법으로 ketorolac과 corticosteroid의 효과를 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 견관절 충돌 증후군으로 진단된 환자 20명에게 ketorolac 60 mg을, 또 다른 20명에게 triamcinolone 40 mg을 주사하고, 시간에 따른 시각적 통증 점수(visual analogue scale, VAS), 관절 운동 범위(range of motion, ROM) 및 Constant-Murley score를 측정하여 후향적인 방법으로 비교, 분석하였다.

결과: VAS는 주사 4주 후, 두 군 모두에서 감소된 소견을 보였으나 corticosteroid군에서 ketorolac군에 비하여 유의하게 더 감소된 소견을 보였고($p=0.001$), 12주 후에는 두 군 간의 차이가 없었다($p=0.707$). Constant-Murley score는 두 군 모두에서 향상되었으며 유의한 차이가 없었다($p=0.677$). ROM 역시 두 군 모두 향상되었으며, 외회전의 경우 ketorolac군이 corticosteroid군보다 유의하게 향상되었다($p=0.005$).

결론: 당뇨 등의 기저 질환이나 반복되는 주사 치료로 인한 부작용이 우려될 경우, ketorolac은 견봉 하 스테로이드 국소주사 치료에 대한 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

색인단어: 견관절 충돌 증후군, 주사, 글루코코르티코이드, 비스테로이드성 소염제

접수일 2016년 6월 23일 수정일 2016년 8월 17일 게재확정일 2016년 9월 21일

[✉]책임저자 이승림

05715, 서울시 송파구 송이로 123, 국립경찰병원 정형외과

TEL 02-3400-1333, FAX 02-3400-1125, E-mail nphos@hanmail.net