

어깨 관절경 수술에서 저용량 Mepivacaine을 이용한 슬전 사각근간 차단이 수술 후 진통에 미치는 효과

서울성심병원 마취통증의학과

조용현 · 신승호 · 이동현 · 유은영 · 윤묘섭

The Effect of Preoperative Interscalene Block Using Low-Dose Mepivacaine on the Postoperative Pain after Shoulder Arthroscopic Surgery

Yong Hyun Cho, M.D., Seung Ho Shin, M.D., Dong Hyun Lee, M.D., Eun Young Yu, M.D., and Myo Seop Yoon, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

Background: Shoulder arthroscopic surgery is frequently associated with severe postoperative pain, which can be difficult to manage without the use of high-dose opioids. Although an interscalene brachial plexus block (ISBPB) can be used to provide anesthesia for shoulder arthroscopic surgery, its effect using low-dose mepivacaine on postoperative pain management has not been reported. We hypothesized that ISBPB using a low-dose mepivacaine can provide effective postoperative analgesia for shoulder arthroscopic surgery without the need for high-dose opioids and act as a significant motor or sensory block.

Methods: This study examined a total of 40 patients, who underwent shoulder arthroscopic surgery, and received ISBPB with 10 ml of normal saline (group NS; n = 20) or 10 ml of 1% mepivacaine with epinephrine 1 : 200,000 (group MC; n = 20). The block was performed preoperatively. The postoperative pain score, opioid consumption, and side effect were recorded.

Results: The visual analog scale scores were significantly lower in group MC than in group NS at 120 minutes after shoulder arthroscopic surgery (1.9 ± 1.0 versus 4.0 ± 1.4). Group MC showed significantly lower fentanyl consumption after shoulder arthroscopic surgery than group NS (27 ± 32.6 versus $79 \pm 18.9 \mu\text{g}$). The degree of motor and sensory block after surgery was minimal.

Conclusions: ISBPB using low-dose mepivacaine reduced the level of postoperative pain and fentanyl consumption without significant side effects. ISBPB using low-dose mepivacaine is a useful analgesic technique for shoulder arthroscopic surgery. (Korean J Pain 2009; 22: 224-228)

Key Words: interscalene brachial plexus block, mepivacaine, postoperative pain, shoulder arthroscopic surgery.

서 론

어깨 관절경 수술을 받은 환자는 종종 조절하기 힘든

수술 후 통증을 호소한다[1]. 이러한 경우에, 통증 조절을 위해 고용량의 아편유사제를 사용하는데, 전신적인 아편유사제 작용으로 인한 기면, 구토 등의 부작용이 발생하게 된다[2]. 이런 부작용들로 인해 환자의 수술 후

접수일 : 2009년 9월 16일, 1차 수정일: 9월 23일

승인일 : 2009년 10월 6일

책임저자 : 조용현, (130-867) 서울시 동대문구 청량리동 42

서울성심병원 마취통증의학과

Tel: 02-966-1616, Fax: 02-968-2394

E-mail: anesthecho@naver.com

Received September 16, 2009, Revised September 23, 2009

Accepted October 6, 2009

Correspondence to: Yong Hyun Cho

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul Sacred Heart Hospital, 42, Cheongnyangni-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-867, Korea

Tel: +82-2-966-1616, Fax: +82-2-968-2394

E-mail: anesthecho@naver.com

통증 조절이 실패하거나, 환자의 입원 기간을 증가시킨다[2]. 이런 부작용을 방지하기 위해 사각근간 상완신경총 차단(interscalene brachial plexus block, ISBPB)은 어깨 관절경 수술 시 마취 및 통증 조절 목적으로 흔히 사용되고 있다[3]. ISBPB 시행은 일반적으로 사용되는 방법으로 시행할 경우 40 ml의 0.5% bupivacaine을 사용하는데, 이는 종종 심한 감각 및 운동신경 차단을 초래한다. Bruin과 McGuire는[4] 저용량 bupivacaine을 이용한 ISBPB 만으로도 어깨 부위의 수술 후 진통 작용이 있다고 보고하였다.

이에 저자들은 어깨 관절경 수술 환자에서 저용량 mepivacaine을 이용한 ISBPB의 수술 후 진통에 대한 효용성을 알아보기 위해, 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

어깨 관절경 수술을 받는 환자 중 미국마취과학회 신체등급분류 1 또는 2에 해당하는 20세 이상, 70세 이하 성인 40명을 대상으로 하였다. 심한 폐질환 병력이 있거나 심한 비만(body mass index > 30 kg/m²), 만성통증, 정신과적 질환, 약물과 알코올 남용, 국소마취제에 과민성 반응 병력이 있는 자는 대상에서 제외하였다. 본 연구는 본원 임상연구 윤리 위원회의 허가를 받고, 모든 환자들에게 연구의 목적과 방법을 설명한 후 서면 동의를 얻어 전향적, 이중맹검법으로 시행하였다.

모든 대상환자는 마취 전 투약으로 midazolam 2-3 mg과 glycopyrrolate 0.2 mg을 마취 유도 30분 전에 근주하였다. 무작위로 추출된 환자를 대상으로 수술 반대편 팔에 정맥내도관을 거치하였고 심전도, 비침습적혈압측정, 맥박산소측정기로 환자를 감시하며, 1 : 200,000 epinephrine이 포함된 1% mepivacaine 10 ml 또는 10 ml의 생리식염수로 ISBPB를 시행하였다. 환자의 자세는 양와위에서, 머리를 수술부위 반대쪽으로 약간 돌린 상태에서 블록이 시행되었다. 6번 경추 높이에서 사각근간 고랑을 축지한 상태에서, 무균적 조작으로 22-gauge, 2.0-inch insulated regional block needle (Uniflex Nanoline cannula™, PAJUNK GmbH, Germany)을 삽입하고 상완신경총을 찾기 위해 신경자극기(Multistim VARIO™, PAJUNK GmbH, Germany)를 사용하였다. 블록 바늘을 조심스럽게 전진 시키며 0.4 mA에서 세모근 또는 두갈래근의 단일수축이 관찰되면, 총 40명의 대상 환자 중 무작위로 선별된 20명에게 1 : 200,000 epinephrine이 포함된 1% mepivacaine 10 ml를(MC군), 나머지 20명에게

생리식염수 10 ml를(NS군) 주입하였다. 모든 환자는 ISBPB 시행 후 마취유도를 위해 remifentanyl 0.25 µg/kg/min으로 정주 1분 후에 propofol 2 mg/kg를 정주하였다. 의식이 사라지는 것을 확인 후, 기관 내 삽관을 위해 rocuronium 0.9 mg/kg을 정주하고, 기관 내 삽관 후 3분 후에 자율 신경 반응에 따라 remifentanyl 0.025-0.05 µg/kg/min을 수술 시작전까지 지속 정주하고 수술 시작 3분 전에 0.2 µg/kg/min으로 증가시켜 지속 정주하였다. 기관 내 삽관을 확인 후 O₂와 N₂O는 각각 2 L/min, isoflurane은 자율 신경반응에 따라 호기 말 농도 0.5-1.5 V%로 유지하였다. 호기말 이산화탄소 농도는 35-45 mmHg로 유지하였고, 수축기 혈압이 병실에서 마취 전 측정된 기저치 보다 30% 이하로 감소한 경우 ephedrine 5 mg을, 심박수가 50회 이하의 서맥을 보인 경우는 atrophine 0.5 mg을 정주하였다.

모든 수술은 오전 9시부터 오후 2시 사이에서 관절경 수술에 경험이 풍부한 동일한 구성원에 의해서 시행되었다.

수술 전에 환자들은 통증의 강도를 그 선상에 표시하게 하는 시각 아날로그 척도(visual analogue scale, VAS)에 대해 교육을 받았다.

ISBPB 시행 전에 baseline VAS 점수를 측정하였고 감각 및 운동 능력에 대한 평가를 시행하였다. 근육의 운동 능력에 대해 팔꿈치 굴곡(C5, C6), 손목 신전(C7, C8), 손가락 신전(C6, C7, C8), 손가락 내전, 외전(C7, C8, T1) 등을 조사 하였다. 운동신경에 대한 평가 점수로 1-3까지 점수를 주었다(1 = 움직임 없음, 2 = 약한 움직임, 3 = 최대한의 운동가능).

감각능력의 평가를 위해 C4에서 T1의 피부분절에 대해 25 G 바늘을 이용하여 찌르기 검사를 시행 하였다. 감각능력에 대한 평가 점수로 1-3까지 점수를 주었다(1 = anesthesia, 촉각에 대한 감각 소실, 2 = analgesia, 찌르는 통증에 대한 감각 소실, 3 = 모든 감각 유지).

본 연구에서 약물 투여군에 대해 모르는 마취과 전공 의가 수술 후 아래와 같은 사항을 조사하였다. (a) 수술 후 10분, 30분, 60분, 120분의 VAS 점수; (b) 수술 후 30분, 120분의 운동 및 감각 능력 점수; (c) 회복실에서 환자가 투여받은 fentanyl의 양; (d) ISBPB와 연관된 부작용(목숨, 호흡곤란, Honor 증후군 등). 또한, 회복실과 병실 간호사들이 24시간 동안 구역, 구토 증상여부를 조사하였다.

회복실에서 VAS 점수가 4 이상이면 fentanyl 20 µg을 매 5분마다 계속적으로 투여하였으며, 총량은 100 µg으

로 제한하였다.

모든 측정치의 통계적 처리는 SPSS 12.0을 사용하였고, 측정치는 평균 ± 표준 편차와 환자 수(백분율)로 표기하였다. 성별, 수술 후 구역, 구토에 대한 군 간 비교는 카이제곱 검정을 시행하였고, 수술 시간, 나이, 키 및 체중은 일원배치 분산분석을, fentanyl 투여량 및 시간대별 VAS 점수비교는 Student's unpaired t-test를 사용하였다. 모든 경우 P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

NS군과 MC군 간의 환자의 성별, 연령, 체중은 NS군과 MC군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 1). 또한 양쪽군 간의 수술 시간 및 수술 종류에서도 유의한 차이가 없었다(Table 2).

수술 종료 후 시간별 VAS 점수는 MC군에서 NS군에 비해 유의하게 낮았다. 수술 후 10분(3.1 ± 1.3 versus 7.2 ± 1.7), 30분(2.4 ± 1.0 versus 6.5 ± 1.4), 60분(2.3 ± 1.1 versus 5.1 ± 1.4), 120분(1.9 ± 1.0 versus 4.0 ± 1.4)의 결과로 나타났다(Fig. 1). 회복실에서 환자에게 투여된 fentanyl량은 MC군에서 NS군에 비해 유의하게 적었다(27 ± 32.6 versus 79 ± 18.9 μg). MC군에서, 수술 후 30분

Table 1. Patients' Demographic Characteristics

	Group NS	Group MC
Age (yr)	44.9 ± 9.1	44.7 ± 10.0
Gender (M/F)	9/11	8/12
Heght (cm)	163.6 ± 8.7	163.4 ± 8.6
Weight (kg)	61.5 ± 12.4	66.1 ± 10.7

Values are means ± SD or number of patient, Group NS: ISBPB with normal saline, Group MC: ISBPB using 10 ml 1% mepivacaine with 1 : 200,000 epinephrine.

Table 2. Surgical Time and Type of Shoulder Surgery

	Group NS	Group MC
Surgical time	79.3 ± 19.7	83.4 ± 22.2
Decompression/acromioplasty	3 (15%)	4 (20%)
Diagnostic/debridement	8 (40%)	7 (35%)
Rotator cuff repair	9 (45%)	9 (45%)

Values are means ± SD or number of patient, Group NS: ISBPB with normal saline, Group MC: ISBPB using 10 ml 1% mepivacaine with 1 : 200,000 epinephrine.

에 시행한 C4, C5, C6, C7, C8, T1 피부분절에 대한 찌르기 검사에서, 각각 15%, 10%, 15%, 15%, 10%, 15%의 감각이상이 나타났다. 하지만 수술 후 120분에 시행한 찌르기 검사에서는 모든 환자에서 감각이상이 나타나지 않았다. 또한 운동능력은 수술 후 30분에 시행한 검사에서 환자의 10%에서 팔꿈치 굴곡이상을 보였으나, 120분에 시행한 검사에서는 모두 완전히 회복되었다. 수술 후, 24시간 동안 구역, 구토의 발생빈도는 MC군에서 더 적게 나타났으나(20% versus 10%) 통계적으로 유의하지 않았다.

연구도중 MC군의 환자 한 명이 수술 후 3시간 동안 목심 증상을 나타낸 것 이외에는 심각한 부작용은 나타나지 않았다.

고 찰

어깨 관절경 수술을 받은 환자 중, 많은 수가 심한 수술 후 통증을 경험한다[1]. 수술 후 통증을 조절하기 위해 널리 사용되어지는 아편유사제에 기반한 진통방법은 기면, 구역, 구토 등의 부작용을 가지고 있다[2]. 그러므로 다양한 방법으로 진통방법을 찾는 것이 바람직하다[5]. ISBPB, 관절강 내 국소마취제 지속주입법, 빗장뼈위 차단 등의 방법을 비교해 보았을 때 ISBPB가 어깨 관절경 수술 후 통증관리에 가장 효과적이라고 보고 되었고[6], bupivacaine, ropivacaine 등을 이용한 저용량 국소마취제를 이용한 ISBPB와 전신 마취를 병용한 연구들에서 충분한 수술 후 진통 효과가 보고되었다[5,7]. 관절강 내

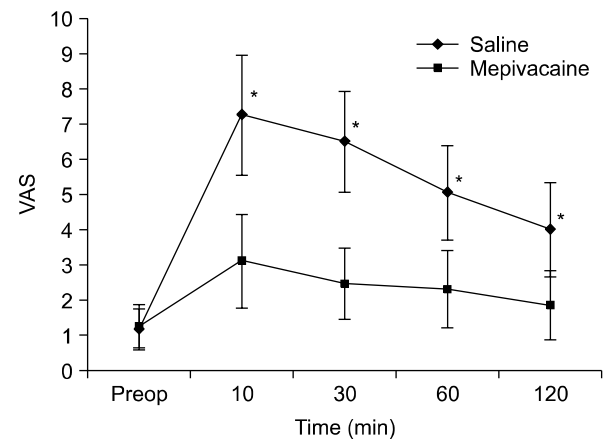


Fig. 1. Visual analog pain scores measured preoperative and postoperative in the mepivacaine and saline group of patient. Data are expressed as mean ± SD. *P < 0.05 compared with mepivacaine treated group.

국소마취제 지속주입법은 어깨 관절경 수술 환자의 수술 후 통증관리를 위해 널리 사용되고 있다.

최근의 연구결과에 따르면 관절강 내 국소마취제 지속주입법은 사각근간 국소마취제 지속주입법에 비해 초기 진통효과가 떨어지지만 ISBPB에 금기인 환자에게도 안전하게 사용할 수 있는 장점이 있다[1].

국소마취제의 독성 효과는 사각근간 차단에서 염두해야 하는 부작용으로 다른 약을 혼합해서 사용하더라도 더해진다. 그 결과 전통적으로 사용되어 오던 여러 약제를 이용한 고용량 부위마취법은 국소마취제의 혈중 안전농도를 넘게 된다. 국소마취제에 의한 독성은 간질, 심혈관계 허탈 등을 일으키게 하고 환자를 죽음에까지 이르게 할 수도 있다. Smith 등은[8] 저용량 ISBPB는 고용량 ISBPB에 비해 국소마취제 독성을 적게 일으킨다고 보고했다.

본 연구에서, epinephrine이 포함된 1% mepivacaine 10 ml를 이용한 저용량 ISBPB는 어깨 관절경 수술 환자의 수술 후 통증조절에서 운동 및 감각 저하를 최소화 하면서도 수술 후 진통 작용이 있음을 알 수 있었다. 또한 수술 후 아편유사제 투여량이 NS군에 비해 현저히 적었다. 수술 후 통증은 환자의 입원기간을 늘리는 중요한 원인이며[9,10], ISBPB를 받은 환자의 경우, 전신 마취를 받은 환자에 비해 구역, 구토의 빈도가 낮음이 보고되었다[11,12]. 본 연구에서는 MC군에서 구역, 구토의 발생 비율이 낮았으나 통계적으로 의미가 없었다. 이는 우선 표본의 숫자가 적기 때문이라 생각되고 또한 양쪽군 모두 전신 마취를 시행했기 때문이라 생각한다. MC군에서 한명의 환자는 수술 후 아편유사제를 투여 받지 않았음에도 불구하고 수술 후 구역, 구토를 호소하였다.

MC군의 한 명의 환자를 제외하고, 심각한 부작용이 나타나는 경우는 없었다. 저용량 ISBPB를 시행한 다른 연구에서도[5,7] 심각한 부작용이 보고되지 않았다. 하지만 표본의 수가 적기 때문에 저용량 ISBPB의 약물의 종류 및 용량에 따른 부작용 발생률에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

Klein과 Nielsen은[13] brachial plexus block의 시간을 연장 시키고 국소마취제의 투여량을 줄이기 위해 아편유사제, clonidine, ketamine, tramadol 등의 다양한 약물이 사용될 수 있다고 보고하였다. 이러한 약물을 추가하여 ISBPB의 효과 및 지속시간에 대한 더 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구에 몇 가지 한계가 있었다. 첫 번째로 ISBPB 시행 후 수술 전에 운동 및 감각능력에 대한 평가가 이

루어 지지 않았기 때문에 ISBPB 실패율은 알려지지 않았다. 하지만 MC군에서 높은 아편유사제 대체 효과가 나타난 것으로 보아 만약 ISBPB가 실패한 경우라 할지라도 연구결과에 혼돈을 주지는 않은 것을 암시한다. 두 번째로 수술 후 2시간 이후의 통증에 대한 조사가 이루어 지지 못한 점이다. 이는 앞으로의 연구에서 보완해야 될 점으로 생각한다. 이에 대한 다양한 방법의 연구가 이루어 질 수 있는데 수술 후 진통제 투여 시기나 입원 기간 중의 아편유사제 투여량 등을 조사하는 등의 추가적인 연구가 필요하다고 생각한다. Kim 등은[14] 수술 후 환자의 만족도와 VAS가 상관관계가 있다고 보고 하였다. 하지만 만족도는 통증 이외에 여러 가지 요인이 있을 수 있음을 비추어 볼 때, 앞으로의 연구에서 더 많은 환자를 대상으로 통증뿐만 아니라 환자의 만족도에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

어깨 관절경 수술 시 저용량 mepivacaine을 이용한 사각근간 차단은 수술 후 감각 및 운동 능력에 미치는 영향은 최소로 하면서도, 수술 후 통증관리에 효과적이고 아편유사제 사용을 줄일 수 있는 방법이라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Winkler T, Suda AJ, Dumitrescu RV, Pinggera O, Weber G, Loho G, et al: Interscalene versus subacromial continuous infusion of ropivacaine after arthroscopic acromioplasty: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18: 566-72.
2. Junger A, Klasen J, Benson M, Sciuk G, Hartmann B, Sticher J, et al: Factors determining length of stay of surgical day-case patients. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 314-21.
3. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, et al: For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology* 2005; 102: 1001-7.
4. Bruin G, McGuire G: Low-volume interscalene brachial plexus block for perioperative shoulder pain. *Reg Anesth* 1996; 21: 371.
5. Al-Kaisy A, McGuire G, Chan VW, Bruin G, Peng P, Miniaci A, et al: Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23: 469-73.
6. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B: Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 2004; 99: 589-92.
7. Krone SC, Chan VW, Regan J, Peng P, Poate EM, McCartney C, et al: Analgesic effects of low-dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient

- shoulder surgery-a dose-finding study. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 439-43.
8. Smith HM, Duncan CM, Hebl JR: Clinical utility of low-volume ultrasound-guided interscalene blockade: contraindications reconsidered. *J Ultrasound Med* 2009; 28: 1251-8.
 9. Reuben SS, Fingerroth R, Krushell R, Maciolek H: Evaluation of the safety and efficacy of the perioperative administration of rofecoxib for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002; 17: 26-31.
 10. Desjardins PJ, Shu VS, Recker DP, Verburg KM, Woolf CJ: A single preoperative oral dose of valdecoxib, a new cyclooxygenase-2 specific inhibitor, relieves post-oral surgery or bunionectomy pain. *Anesthesiology* 2002; 97: 565-73.
 11. Sneyd JR, Carr A, Byrom WD, Bilski AJ: A meta-analysis of nausea and vomiting following maintenance of anaesthesia with propofol or inhalational agents. *Eur J Anaesthesiol* 1998; 15: 433-45.
 12. Sinclair DR, Chung F, Mezei G: Can postoperative nausea and vomiting be predicted? *Anesthesiology*. 1999; 91: 109-18.
 13. Klein SM, Nielsen KC: Brachial plexus blocks: infusions and other mechanisms to provide prolonged analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2003; 16: 393-9.
 14. Kim YI, Nam SG, Hong ST, Kang KS, Park W: Comparison of visual analogue scale, categorical scale and satisfaction for postoperative pain. *Korean J Pain* 2001; 14: 156-63.
-