1.5% 고비중 Lidocaine과 1.5% 고비중 Mepivacaine을 이용한 척추마취의 비교

동아대학교 의과대학 마취과학교실

여광환 · 이승철 · 김지수 · 정찬종

= Abstract =

Spinal Anesthesia with Hyperbaric 1.5% Lidocaine and 1.5% Mepivacaine

Kwang Hwan Yea, M.D., Seung Cheol Lee, M.D., Ji Su Kim, M.D.
and Chan Jong Chung, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine,
Dong-A University, Pusan, Korea

Background: Lidocaine has been used for spinal anesthesia in short surgical procedure. However, transient neurologic symptoms (TNS) frequently occur after spinal anesthesia with lidocaine. Mepivacaine which has a similar duration of action and rare incidence of TNS may be an alternative to lidocaine for spinal anesthesia. This study was designed to compare the efficacy of hyperbaric 1.5% lidocaine and 1.5% mepivacaine for spinal anesthesia.

Methods: Sixty patients, ASA physical status I or II, scheduled for lower abdominal or lower extremity procedures under spinal anesthesia were randomly allocated into two groups. Lidocaine group received 2% lidocaine 75 mg with 10% dextrose 1.25 ml. Mepivacaine group received 2% mepivacaine 75 mg with 10% dextrose 1.25 ml. After intrathecal injection of the anesthetics, sensorimotor block and recovery, cardiovascular effect and quality of surgical anesthesia were evaluated. TNS was evaluated 1 day after the operation.

Results: Both groups were similar with regard to demographic data and surgical procedures. The onset of sensory and motor blocks was similar in both groups. Time to regression to L5 sensory level and complete resolution of motor blockade were significantly prolonged in mepivacaine group than in lidocaine group ($p < 0.05$). The effect of cardiovascular system was similar in both groups. Fentanyl was required for 4 cases only in the lidocaine group. None of both groups developed TNS.

Conclusions: Hyperbaric 1.5% mepivacaine produced longer duration of action than hyperbaric 1.5% lidocaine in spinal anesthesia. This study didn't prove what drug develops a higher incidence of TNS. (Korean J Anesthesiol 1998; 35: 1095~1099)

Key Words: Anesthesia: spinal. Anesthetics, local: lidocaine; mepivacaine.

서 론

척추마취시 예상되는 수술 종류와 시간에 따라 국소마취제의 종류와 그 농도를 결정하여 사용해야 한다. Lidocaine은 짧은 시간을 요하는 하복부나 하지 수술시 고비중 5%이 널리 사용되고 있지만, 척추마취후 일시적 둔부나 하지 쪽으로 이상감각이나 통증을 야기하는 신경 증상(transient neurologic symptom, TNS)이 발생할 수 있다.¹⁾ 최근에 고비중 1.5% lidocaine이 고비중 5% lidocaine에 비해 빠른 회복을 보여 외래수술에 더 적합하다고 하였으나,^{2,3)} 그 농도 자체는 TNS 발생빈도에 있어서 차이가 없다고 하였다.⁴⁾ Mepivacaine은 amide계 국소마취제로서 lidocaine과 유사한 생화학적 특성을 가지고 있고 한때 널리 사용되었다.⁵⁾ 최근 연구에서 척추마취시 mepivacaine은 lidocaine과 비교하여 유사한 마취 작용 시간을 가지고 있으나 TNS의 발생 빈도가 적어 외래수술에 더 적절할 수 있을 것이라 하였다.⁶⁾ 그러나 이 연구에서 두 국소마취제의 사용한 농도와 용량에 있어서 차이를 보이고 있다.

따라서 본 연구는 척추마취시 lidocaine과 mepivacaine을 같은 농도하에 같은 용량을 사용하여 척추마취에 따른 감각 신경과 운동 신경의 차단 및 회복 양상, 심혈관계 변화, TNS 발생 빈도 등을 서로 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

척추마취하에 1시간정도의 예정된 하복부 또는 하지수술을 받고자 하는 환자중 20~60세, ASA 신체등급 1 혹은 2에 해당하는 성인 60명을 대상으로 하였다. 사전에 환자에게 약물의 특징과 부작용을 설명하고 승낙을 받았다. 요추부 통증, 응고장애, 신경학적 질환이 있었던 환자 등 척추마취가 금기인 환자는 대상에서 제외하였다.

마취전 모든 환자에게 1시간전에 diazepam 1 mg/kg을 경구로 투여하고 30분전에 butorphanol tartrate 0.5~1.0 mg을 근육주사하였다. 모든 환자에게 생리식염수 10 ml/kg를 10분간에 걸쳐 빠르게 정주한 후 측와위 자세에서 제 2, 3 또는 3, 4요추간에 정중선 접근법으로 25G Quincke 척추바늘로 경막을 천자하

였다. 뇌척수액의 유출을 확인하고 국소마취제를 투여한 후 즉시 양와위로 자세를 바꾸어 유지하였고 머리를 낮추는 조작은 하지 않았다. 이때 무작위로 각각 30명씩 두 군으로 나누어 2% lidocaine(염산리도카인®, 광명, 한국) 75 mg(3.75 ml) 또는 2% mepivacaine(Carbocaine®, ASTRA, Sweden) 75 mg(3.75 ml)에 10% dextrose 1.25 ml를 혼합하여 사용하였다.

약물 투여후 어떤 약물을 사용하였는지 모르는 다른 마취과 의사에 의해 마취 양상 및 부작용을 관찰하였다. 감각차단 정도는 pinprick test로, 운동차단 정도는 Bromage분류(0=운동차단이 전혀 없는 상태, 1=다리를 올릴 수 없는 상태, 2=무릎을 굽힐 수 없는 상태 그리고 3=발목을 구부릴 수 없는 상태)에 의해 각각 약물주입 후 첫 10분간은 2분 간격으로 그 후는 5분 간격으로 조사하였다. 척추마취에 따른 혈액학적 변화의 관찰은 자동 혈압 측정기와 심전도(HP 78352C, Hewlett-Packard Company, Germany)를 이용하여 첫 10분간은 2분 간격으로 그 후는 5분 간격으로 측정하였다. 평소 혈압과 심박수를 기준으로 하여 척추마취후 수축기 혈압이 기준치에 비해 25% 이상 감소하거나 90 mmHg 이하로 떨어지면 저혈압으로 간주하고 ephedrine 5~10 mg, 심박수가 기준치의 25% 이상 감소 또는 50회/분 이하로 떨어지면 서맥으로 간주하고 atropine 0.5~1.0 mg를 투여하였다. 또한 환자가 불안해하거나 수면을 원하는 경우는 midazolam 2.0~5.0 mg, 그리고 통증이 있을 시는 fentanyl 50~100 μ g를 투여하였다. 수술후에 감각과 운동 차단의 회복정도는 15분 간격으로 실시하였으며, 수술후 첫 24시간에 환자를 방문하여 부작용과 TNS의 발생 유무도 조사하였다.

통계 처리는 두 군간의 신체적 변수, 수술시간, 척추마취에 따른 감각신경과 운동신경 차단 및 회복에 관련된 시간, 혈액학적 변수는 unpaired t-test로 하였으며, 수술종류, 저혈압과 TNS의 빈도는 χ^2 test로 하였고 $p < 0.05$ 인 경우를 의의가 있다고 간주하였다.

결 과

환자의 연령, 신장, 체중, 수술종류, 수술시간에 있어서 두 군간에 차이를 보이지 않았다(Table 1). 감각신경차단에 있어서 T10에 도달하는 시간, 최대

Table 1. Demographic Data

	Lidocaine (n=30)	Mepivacaine (n=30)
Age(years)	35.9 ± 14.9	43.6 ± 14.5
Height(cm)	167.1 ± 7.8	168.2 ± 6.5
Weight(kg)	65.0 ± 12.0	61.0 ± 8.7
Duration of operation(min)	58.3 ± 24.9	52.8 ± 22.1
Surgical procedure(n)		
General surgery	3	4
Urologic surgery	11	13
Gynecologic surgery	5	3
Orthopedic surgery	11	10

Table 2. Sensory and Motor Block after Spinal Anesthesia

	Lidocaine (n=30)	Mepivacaine (n=30)
Sensory block(min)		
Time to T10	1.5 ± 0.6	2.0 ± 1.4
Maximal level	T4.3 ± 1.6	T4.7 ± 2.3
Time to maximal level	9.7 ± 5.5	11.2 ± 5.5
Time to 2-segment regression	55.2 ± 20.0	66.2 ± 26.6
Time to regression to L5	116.2 ± 25.3	158.0 ± 27.5*
Motor block(min)		
Onset time	3.1 ± 2.3	3.5 ± 2.4
Recovery time	120.1 ± 25.3	163.9 ± 34.1*

Values are expressed as mean ± SD. *, $p < 0.05$ lidocaine vs mepivacaine

차단높이, 최대차단높이에 도달하는 시간, 2-피부분절이 회복되는 시간에 있어서 두 군간에 유사하였다. 또한 운동신경이 차단되는 시간(Bromage=3)에서도 두 군에서 차이는 없었다. 감각분절 L5까지 회복되는 시간 및 완전한 운동신경회복(Bromage=0)되는 시간에서는 lidocaine군보다 mepivacaine군에서 유의하게 길게 나타났다($p < 0.05$)(Table 2).

척추마취후 첫 30분간 두 군간에 수축기 혈압 및 심박수차이는 보이지 않았다(Fig. 1). 저혈압 빈도는 lidocaine군과 mepivacaine군에서 각각 20%씩 발생하였다. 수술중 환자가 통증을 호소하여 fentanyl이 투여된 경우는 lidocaine군에서만 4명이 있었는데 이는 수술시간이 1시간이상 지속된 서혜부탈장술을 시행

Fig. 1. The changes of systolic blood pressure(SBP) and heart rate(HR) after intrathecal injection of hyperbaric 1.5% lidocaine (—) or 1.5% mepivacaine(---).

한 2명과 경요도 전립선 절제술(TUR-P)를 시행한 2명에서 발생하였다. 수술 후 첫 24시간에 방문하여 TNS을 조사한 결과 두 군 모두에서 한례도 나타나지 않았다.

고 찰

척추마취하에 짧은 외과적 수술을 위해 고비중 5% lidocaine이 많이 사용되고 있다. 본 연구에서 고비중 1.5% 농도를 선택한 이유는 같은 용량을 사용하지만 농도를 낮추게 되면 상대적으로 용적이 늘어나게되고 높은 피부분절까지의 확산이 빠르며 각 피부분절의 농도가 상대적으로 낮아지기 때문에 신경차단의 정도가 약해져 빠른 마취유도와 회복을 기대할 수 있기 때문이다. Manica등은³⁾ 척추마취시 1.5% lidocaine가 5% lidocaine보다 감각 및 운동 차단에서 회복되는 시간이 유의있게 빨랐으며 외래마취에 더 적합하다고 하였다.

본 연구의 두 군 모두 약 2분정도에서 T10까지 차단되었고 약 10분정도에 최대감각 차단 및 충분한 외과적 마취에 도달하였다. 또한 본 연구에서 고비중 1.5% lidocaine 75 mg으로 1시간내외의 하복부 및 하지수술은 충분히 할 수 있었지만 수술시간이 1~2시간인 경우는 고비중 1.5% mepivacaine 75 mg이 더 적절한 것으로 나타났다. 감각신경회복에 있어서 Liguori등의⁶⁾ 2% lidocaine 60 mg을 사용한 경우보다 본 연구의 1.5% lidocaine 75 mg인 경우가 빠르게 나타났고, Liguori등의⁶⁾ 1.5% mepivacaine 45

mg인 경우는 본 연구의 1.5% mepivacaine 75 mg과 유사하였다. 운동신경회복(Bromage=0)에 있어서는 Markey등의²⁾ 고비중 1.5% lidocaine 75 mg을 사용한 경우와 본 연구에서 유사하게 나타났고, Liguori등의⁹⁾ 1.5% mepivacaine 45 mg을 사용한 경우보다 본 연구의 1.5% mepivacaine 75 mg에서는 길게 나타났다. 이러한 차이는 환자의 신체적 변수, 사용한 국소마취제의 농도, 비중 및 용량, 측정 방법의 차이에 의하여 일어날 수 있을 것이다.

본 연구에서는 척추마취에서 회복된 후 TNS의 발생 유무를 관찰하였지만 lidocaine이나 mepivacaine을 사용한 두 군에서 모두 한례도 발생하지 않았다. 하지만 근래의 많은 연구에서 척추마취시 lidocaine을 사용한 후 TNS의 발생 빈도를 15~53%로 보고하고 있다.⁷⁾ 1993년 Schneider등에¹⁾ 의해 고비중 5% lidocaine으로 척추마취를 한 후 TNS의 발생이 처음으로 보고되었다. TNS의 원인은 아직까지 정확히 알려지지 않는지만 국소마취제의 오스몰농도(osmolality)는 영향을 미치지 않는다고 보고되고 있으나,⁸⁾ 혈관수축제 첨가,⁹⁾ 국소마취제 농도 증가,¹⁰⁻¹²⁾ 환자의 쇄석위^{1,13)} 등은 TNS의 발생빈도를 증가시킨다고 한다. 특히 쇄석위는 마미(cauda equina)와 좌골신경을 늘이는 것과 고농도의 국소마취제에 좌골신경 섬유가 노출됨으로서 TNS의 발생에 영향을 미친다.¹⁴⁾

척추마취시 lidocaine을 사용한 후 TNS의 발생이 15~63%로 높은 빈도로 발생된다면 이상적인 국소마취제가 되지 못할 것이다. 그래서 본 연구에서는 lidocaine을 대체할 수 있는 국소마취제로서 같은 amide계열이면서 약리학적, 화학적 측면이 유사하며 lidocaine에서 보고되고 있는 신경증상이 잘 알려지지 않은 mepivacaine을 선택하였다. Mepivacaine은 상완신경총 및 말초신경의 차단에 널리 사용되어 왔고 1960년대에 척추마취를 성공적으로 시행한 보고들이 있었으나 lidocaine과 bupivacaine이 널리 사용됨에 따라서 선호되지 않았다. 그러나 수년간 특히 유럽에서는 고비중 4% mepivacaine이 척추마취에 많이 사용되어져 왔고,¹⁵⁾ TNS을 유발하는 것과는 임상적으로 관련이 없는 것으로 여겨왔으나 고비중 4% mepivacaine에서도 TNS가 나타난다는 중례 보고는 있다.¹⁴⁾ Bupivacaine은 lidocaine에 비해 TNS의 발생 빈도가 적으나 작용시간이 길기 때문에 외래마취에 잘 적용하지 않고 있다. 그리고 Ben-David등은¹⁶⁾

bupivacaine을 저용량 사용하여 외래환자에 적용할 수 있는지 시도해 보았지만 수술중 지혈대로 인한 불쾌감 또는 통증을 호소하는 환자가 1/3에서 나타났다. Pollack등은¹³⁾ TNS를 호소하는 환자들의 통증 점수를 1~10으로 나눌 때 평균 6.2(1~9)로 평가하였다. 이러한 통증은 TNS가 발생한 16명중 14명에서 수술절개부위 보다 더 심한 증상을 호소하였고 NSAID 또는 마약류의 경구투여로 통증은 완화되었다. 증상이 나타나는 기간은 6시간에서 4일정도였으며 2주간의 추적조사한 결과 영구적인 신경학적 손상은 없다고 보고하였다.

결론적으로 1시간 내외의 하복부나 하지의 짧은 외과적 수술은 고비중 1.5% lidocaine으로 충분한 척추마취를 시행할 수 있겠으나 본 연구에서와는 달리 TNS가 15~53%정도로⁹⁾ 다양하게 보고되고 있으므로 척추마취에 있어 mepivacaine과 lidocaine의 농도, 첨가제 등 더 다양한 변화를 주고 TNS 발생빈도를 조사해야 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Schneider M, Ettlin T, Kaufmann M, Schumacher P, Urwyler A, Hampl K, et al: Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1993; 76: 1154-7.
- Markey J, Montague R, Winnie A: A comparative efficacy study of hyperbaric 5% lidocaine and 1.5% lidocaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1997; 85: 1105-7.
- Manica V, Bader A, Fragneto R, Gilbertson L, Datta S: Anesthesia for in vitro fertilization: A comparison of 1.5% and 5% spinal lidocaine for ultrasonically guided oocyte retrieval. *Anesth Analg* 1993; 77: 453-6.
- Hampl KF, Schneider MC, Pargger H, Gut J, Drewe J, Drasner K: A similar incidence of transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with 2% and 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1996; 83: 1051-4.
- Dunn R, Gee H, Cernes M, Fabian L: Spinal anesthesia with mepivacaine hydrochloride. *Anesth Analg* 1963; 42: 49-54.
- Liguori G, Zayas V, Chisholm M: Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with mepivacaine and lidocaine. *Anesthesiology* 1998; 88: 619-23.
- Martinez-Bourio R, Arzuaga M, Quintana JM, Agui-

- lera L, Aguirre J, Saez-Eguilaz JL, et al: Incidence of transient neurologic symptoms after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine and 5% prilocaine. *Anesthesiology* 1998; 88: 624-8.
 8. Sakura S, Chan VW, Ciriales R, Drasner K: The addition of 7.5% glucose does not alter the neurotoxicity of 5% lidocaine administered intrathecally in the rat. *Anesthesiology* 1995; 82: 236-40.
 9. Sakura S, Sumi M, Sakaguchi Y, Saito Y, Kosaka Y, Drasner K: The addition of phenylephrine contributes to the development of transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with 0.5% tetracaine. *Anesthesiology* 1997; 87: 771-8.
 10. Lambert LA, Lambert DH, Strichartz GR: Irreversible conduction block in isolated nerve by high concentration of local anesthetics. *Anesthesiology* 1994; 81: 657-67.
 11. Kalichman MW, Powell HC, Myers RR: Quantitative histologic analysis of local anesthetic-induced injury to rat sciatic nerve. *J Pharmacol Exp Ther* 1989; 250: 406-13.
 12. Bainton CR, Strichartz GR: Concentration dependence of lidocaine-induced irreversible conduction loss in frog nerve. *Anesthesiology* 1994; 81: 657-67.
 13. Pollack J, Neal J, Stephenson C, Wiley C: Prospective study of the incidence of transient neurologic symptoms in patients undergoing spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84: 1361-7.
 14. Lynch J, Nieden M, Ksaper SM, Radbruch L: Transient radicular irritation after spinal anesthesia with hyperbaric 4% mepivacaine. *Anesth Analg* 1997; 85: 872-3.
 15. Siker ES, Wolfson B, Stewart WD, Pavilack P, Pappas MT: Mepivacaine for spinal anesthesia: Effects of changes in concentration and baricity. *Anesth Analg* 1996; 45: 191-6.
 16. Ben-David B, Levin H, Solomon E, Admoni H, Vaida S: Spinal bupivacaine in ambulatory surgery: The effect of saline dilution. *Anesth Analg* 1996; 83: 716-20.
-