

Bupivacaine을 이용한 경막외 마취 후 발생하는 배뇨장애의 빈도와 인자에 대한 연구

A Study of Frequency and Factors of Voiding Dysfunction Occurred after Epidural Anesthesia Using Bupivacaine

Han Min Kim, Won Jae Yang³, Jae Yong Chung, Ki Heok Sung¹, Yerl-Bo Sung¹, Sangseok Lee²

From the Departments of Urology, ¹Orthopedic Surgery, ²Anesthesiology and Pain Medicine, Inje University College of Medicine, ³Department of Urology, Soon-chunhyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Epidural anesthesia (EPA) has been performed in various operations; however, it frequently induces postoperative voiding dysfunction. The frequency, duration and risk factors of voiding dysfunction occurring after EPA using long-acting anesthetics bupivacaine were evaluated.

Materials and Methods: 100 patients, who underwent orthopedic surgery (under knee, operation time ≤ 3 hours) under EPA, between September, 2005 and September, 2006, were prospectively analyzed. Preoperatively, all patients urinated spontaneously, and had less than 100ml of post-voided residuals (PVR). Postoperatively, the patients voiding patterns were checked and urine catheterization was done, unless the patient was able to urinate spontaneously or had less than 100ml of PVR.

Results: Of the 100 patients, 32 (group 1, 32%) were able to urinate spontaneously and had less than 100ml of PVR during the immediate postoperative period. However, the other 68 (group 2, 68%) needed catheterization at least once. Between 2 groups, male, age over 50 years and an operation time over 2 hours were risk factors of postoperative catheterization from a univariate analysis; however, none of the patients required further catheterization until the 2nd postoperative day.

Conclusions: The voiding dysfunction occurring after EPA using bupivacaine was concluded to be temporary and a self resolving event. (Korean J Urol 2007;48:838-842)

Key Words: Epidural anesthesia, Urinary dysfunction, Residual volume

대한비뇨기과학회지
제 48 권 제 8 호 2007

인제대학교 의과대학
비뇨기과학교실, ¹정형외과학교실,
²마취통증의학교실, ³순천향대학교
의과대학 비뇨기과학교실

김한민 · 양원재³ · 정재용
성기혁¹ · 성열보¹ · 이상석²

접수일자 : 2007년 3월 6일
채택일자 : 2007년 7월 2일

교신저자: 양원재
순천향대학교 의과대학
비뇨기과학교실
서울시 용산구 대사관길 22번지
☎ 140-743
TEL: 02-709-9378
FAX: 02-709-9265
E-mail: woniya@hosp.
sch.ac.kr

본 논문은 2006년도 인제대학교 학술연구
조성비 보조에 의한 것임.

서 론

경막외 마취는 전신마취에 비하여 마취에 의한 합병증이 적어 여러 영역의 수술에 널리 사용되고 있다. 경막외 마취에 사용되는 마취제 중 장시간 작용하는 bupivacaine은 경막외 공간에 주입됨과 동시에 뇌척수액으로 스며들어와 Na⁺의 신경막 투과성을 감소시켜 신경자극의 발생 및 전도를 모두 억제하여 척수신경과 후근절을 차단하는 것으로 기능을 나타낸다. 신경 종류별로 자율신경, 지각신경, 운동신경

순서로 마취가 이루어지며, 회복은 그 반대로 일어난다.¹ 따라서 운동, 지각 신경이 마취에서 회복된 후에도 방광 배뇨근 억제가 지속되고 이에 따라 배뇨장애가 발생하고, 심하면 요폐를 일으킬 수 있으며 이런 현상이 반복될 경우 방광이 손상되기도 한다.² 이런 이유로 장시간 척수나 경막외 마취를 시행하는 경우 통상적으로 방광 내에 카테터를 삽입한다. 따라서 당일 퇴원 계획하에 외래에서 진행되는 수술인 경우, 경막외에 주입하는 마취제로 작용시간이 bupivacaine에 비해 짧은 lidocaine이나 chlorprocaine 등의 약제가 주로 사용된다. 이 경우, 방광이 과팽창되기 전에 배뇨

근 수축력이 회복되어 요폐를 일으키는 경우는 거의 없는 것으로 알려져 있다.³⁻⁶ 하지만, 마취시간이 비교적 긴 수술에서는 여전히 bupivacaine 등의 작용시간이 긴 마취제가 사용되고 있고 이로 인해 경막외 마취 후 발생하는 배뇨곤란의 문제는 임상적으로 비교적 흔하게 부딪치는 문제이다.¹

이에 본 연구에서는 경막외 마취하에 배뇨기능과 무관한 수술을 시행받은 환자를 대상으로 bupivacaine을 이용한 경막외 마취 후 배뇨장애의 빈도와 지속기간, 영향을 미치는 인자 등이 무엇인지를 전향적인 방법으로 알아보았다.

대상 및 방법

2005년 9월부터 2006년 9월까지 통상 배뇨기능과 해부학 및 기능적으로 무관하다고 여겨지는 슬부 이하 정형외과적 문제로 경막외 마취하에 수술을 시행받은 18세 이상의 성인을 대상으로 하였다. 과거력에 당뇨, 요로계통 및 신경계통의 질환이 있거나 골반 내 장기 수술을 시행받은 환자는 제외하였고, 술 전 요점사에서 요로감염이 있거나 초음파 잔뇨계 (Bladder scan, Touchmetrics)로 측정된 배뇨 후 잔뇨가 100ml 이상인 경우, 또한 수술시간이 3시간을 초과하거나 술 전 및 술 중에 어떠한 형태의 도뇨를 한차례라도 시행한 환자는 대상에서 제외하였다. 모든 환자는 술 전 자가배뇨가 가능하였다.

경막외 마취는 환자의 체위를 측와위로 하여 요추 3/4 혹은 4/5번 레벨을 천자한 후 0.5% bupivacaine (Marcaine, AstraZeneca, UK) 8-10mg/kg을 척추강 내로 투여하였고, 투여시 척추강 내에 거치한 카테터는 수술 종료 시 제거하였다.

수술 후 자가배뇨 여부와 배뇨 후의 잔뇨를 초음파 잔뇨계로 측정함으로써 배뇨기능을 평가하였다. 만약 수술 직후 (immediate) 자가배뇨가 가능하고 잔뇨가 100ml 미만일 때는 더 이상의 검사를 시행하지 않았으며, 잔뇨계로 측정된 방광 내 요량이 400ml 이상임에도 자가배뇨를 못하거나 자가배뇨 후의 잔뇨가 100ml 이상일 때는 도뇨를 시행하였

고 이후, 자가배뇨가 가능하고 잔뇨가 100ml 미만일 때 까지 수술 당일 (POD#0), 수술 1일째 (POD#1), 수술 후 2일째 (POD#2) 배뇨 후 잔뇨를 계속 측정하면서 도뇨를 시행하였다. 이 때, 배뇨기능에 관련된 약제는 투여하지 않았다. 도뇨를 시행한 군의 성별 및 나이, 수술 시간, 마취 레벨, 수술 부위 등의 위험인자와 술 전 상태로 배뇨기능이 회복하는 데 걸리는 기간 및 회복률을 조사하였고, 통계는 Window용 dBSTAT 4를 이용하여 p값이 0.05 미만일 때 의미있는 것으로 간주하였다.

결 과

최종 결과에 포함된 환자는 100명이었으며, 환자의 중간 나이는 42세 (18-71)였다. 남성 및 여성은 각각 54명, 46명이었으며, 나이는 50세 미만이 68명, 50세 이상은 32명이었다. 수술 부위가 슬부인 경우가 66명, 슬부 이하인 경우가 34명이었다. 마취레벨은 흉수 10번 및 흉수 11번이 각각 75명, 25명이었으며, 수술시간이 120분 미만인 환자는 69명, 120분 이상인 환자는 31명이었다.

수술 직후 첫 배뇨에서 자가배뇨가 가능하고 잔뇨량이 100ml 미만인 경우는 32명 (32%), 그렇지 못하여 한차례 이상 도뇨를 시행받은 환자는 68명 (68%)이었다. 그러나 첫 배뇨에는 실패하였지만 당일 가능했던 28명 (28%)을 포함하여, 모든 환자가 수술 후 2일 내에 자가배뇨를 하면서 잔뇨량이 100ml 미만으로 측정되었다 (Table 1).

도뇨를 시행하지 않은 32명과 도뇨를 한차례 이상 시행한 68명을 나누어 각각의 변수들과의 연관성을 알아본 결과, 단변량 분석에서 남자, 50세 이상, 수술시간이 2시간 이상일 때 통계적으로 도뇨를 시행한 경우가 더 많았으며, 마취레벨, 수술 부위에 따른 차이는 보이지 않았다 (Table 2). 그러나 로지스틱 회귀분석을 이용한 다변량 분석에서는 단변량 분석에서 유의한 차이를 보였던 성별, 나이, 수술시간 모두 p값이 0.05 이상으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 1. No. of patients who were possible to void according to postoperative day

	Voider (%)
Immediate	32 (32)
POD#0	28 (28)
POD#1	27 (27)
POD#2	13 (13)
Total	100 (100)

POD: postoperative day

Table 2. The risk factors of postoperative urinary catheterization

Variables	p-value
Male*	0.045
Age (≥ 50 years)*	0.021
Operation site	0.789
Anesthetic level	0.239
Operation time (≥ 120 min)*	0.015

*: $p < 0.05$, by chi-square test

고 찰

경막의 혹은 척수마취 후 방광 배뇨근의 수축이 억제되는 것은 잘 알려진 사실이다. Bupivacaine을 이용한 척수마취의 경우 운동신경 및 지각신경이 마취에서 풀린 이후에도 배뇨근의 수축은 억제되어 방광이 과팽창되고, 심할 경우 요폐가 일어나기도 한다. Kamphuis 등²은 비요로수술을 시행받은 건강한 남성에서 0.5% bupivacaine 2mg을 척수마취제로 투여하고 마취 전후와 마취 중에 지속적으로 방광 내압을 요역동학검사로 측정하였다. 그 결과, 마취 전 환자의 요역동학적 방광기능은 정상이었으나 마취제 주사 후 곧바로 배뇨감이 소실되었고 마취 후 배뇨근의 기능이 돌아오는 데는 평균 462±61분이 소요되었다. 그동안 소변은 평균 875ml가 생성되었으며 이는 평균 최대 요역동학적 방광 용적의 1.6배에 달하는 것이라고 하였다. 이렇게 배뇨근 수축이 억제되어 있는 동안 방광이 자발적으로 소변을 비울 수 있는 이상으로 과팽창될 경우 배뇨근 기능이 돌아온 후에도 정상적인 배뇨를 못하는 경우가 흔하게 일어나고, 이는 대부분 작용시간이 긴 마취제를 사용한 경우에 발생한다.⁷⁻¹¹

하지만, 작용시간이 짧은 마취제인 lidocaine, chloroprocaine, mepivacaine 등을 사용한 경우 도뇨의 빈도는 현저히 떨어진다. Ryan 등¹²의 연구에 따르면 탈장교정술 시행 시 lidocaine을 쓴 경우 도뇨의 빈도가 6%, bupivacaine을 쓴 경우가 30%라고 하였다. 단기간 작용하는 마취제를 사용한 당일 퇴원 수술인 경우 요폐가 아예 없었다는 보고도 많다.^{3,6} 앞서 언급한 Kamphuis 등²의 연구에서도 작용시간이 짧은 lidocaine을 쓴 경우, 마취 후 배뇨근 억제 시간은 평균 235±30분이고 이 동안 들어차는 방광 내 평균 요 용적은 505ml로 bupivacaine에 비해 모두 의미있게 짧고 적었다.

경막의 마취 후의 배뇨장애의 원인은 이러한 마취제에 의한 직접적인 효과 외에 수술종류, 환자의 성별과 나이, 술 전 배뇨장애의 유무, 수술시간, 마취 전후 주입된 수액량 및 마취레벨 등이 간접적으로 영향을 미친다.¹²

수술과 관련해서는 산모를 대상으로 한 연구가 가장 많고, 이외 슬관절경, 인공 고관절 전치환술, 대장절제술, 탈장제거술, 치핵제거술 등에 대한 연구들이 있다.^{4,6,7,9,13-20} 산모를 대상으로 한 연구는 질식분만 자체가 방광기능에 영향을 미치므로 경막의 마취만의 것은 알 수 없으며, 이외 나머지 연구들은 수술 후 요폐 유무만을 검토한 것들이었다. 본 연구의 경우, 대상 환자를 배뇨기능과 연관이 없는 수술을 받은 환자들만으로 제한하였고 술 후 배뇨가 가능한 시점을 추적한 것이 앞서의 연구들과 다른 특징이다. 다

른 연구에서 한 가지 특이한 것은, 배뇨기능과 직접적인 해부학적 연관성은 없으나 탈장교정술이나 치핵수술의 경우는 특히 요폐가 잘 생기는 고위험 수술이라는 주장이다. 이의 기전은 배뇨를 위해 외음부의 압력이 증가할 경우 수술 부위의 통증이 심해지고 이에 따라 억제성 반사에 의해 배뇨근 수축이 저하되는 것으로 추정하고 있다.^{7,21} 따라서 Pavlin 등⁷은 탈장교정술의 경우, 작용시간이 짧은 마취제를 쓰더라도 반드시 퇴원 전 자가배뇨 여부를 확인해야 한다고 하였다.

본 연구에서는 남자와 50세 이상군에서 그렇지 않은 군에 비해 의미 있게 도뇨를 하는 경우가 많았다. 60세 이상은 18명이라 60세를 기준으로 하면 비모수 검정이 되기 때문에 시행하지 않았고 40세를 기준으로 했을 때는 양 군 간 차이가 없었다. 이는 다른 연구에서도 확인되는데 Stricker와 Steiner²²의 연구에서는 여자보다 남자에서, 또 35세 이상군이 그보다 젊은 군에 비해 요폐가 발생하는 경우가 통계적으로 높았다. 치핵수술 환자를 대상으로 한 Kau 등¹⁹의 연구에서도 50세 이상의 환자에서 배뇨 시 주저를 느끼는 경우가 50세 미만군보다 많았으며 남자인 경우 (31.3%) 여자인 경우 (15.6%)보다 많은 경향을 보였다.

술 전 환자의 배뇨장애의 유무도 마취 후 환자의 배뇨 형태에 영향을 미친다. 본 연구에서는 술 전 환자의 배뇨장애의 유무를 병력과 문진, 잔뇨검사로만 판단하였다. 이러한 주제를 가지고 시행한 연구는 대부분 마취과학 영역에서 많이 시행되어 비뇨기과 영역에서는 요역동학검사 등의 보다 자세한 검사를 시행하는 것이 바람직하겠으나 그 침습성 등으로 제한이 있었다. 또 앞서 언급한 대로 본 연구 결과 50세 이상 남자에서 도뇨를 할 가능성이 높았는데 이는 환자가 이미 가지고 있는 전립선비대증에 의한 것일 가능성이 있다. 이에 의한 영향을 평가하지 않은 것은 본 연구의 문제점이다.

본 연구의 대상 환자는 모두 수술 시간이 3시간 이내인 환자들이었다. 수술 시간이 1시간 미만과 이상이었던 군 사이에는 도뇨 빈도에 차이가 없었으나, 2시간 미만과 2시간 이상 수술을 받은 환자군 사이에는 후자군의 경우 도뇨를 받는 경우가 의미 있게 많았다. 수술 시간이 길어짐에 따라 도뇨를 하는 비율이 높아진다는 것은 다른 연구들에서도 비슷하게 보고되는데, 이는 술 중 혈액 내로 들어간 수액의 양과 관련이 있는 것으로 추정한다. 일반적으로 수액이 많이 들어갈수록 같은 시간에 생성되는 소변양이 많아지므로 방광팽만이 일어나는 경우가 높는데, 그러나 Ryan 등¹²은 들어간 수액량과 도뇨의 빈도와는 상관관계가 없다고 하였고, Mulroy 등²¹도 수액량에 기초하여 방광의 팽만 여부를 예측할 수 없다고 하였다. 국내 보고에서도 수액량에 따른

요폐의 빈도에는 차이가 없다고 하였다.¹³ 본 연구에서는 2시간 미만 및 2시간 이상 수술 받은 환자군을 비교했을 때 두 군 사이에 수액량 자체의 차이가 관찰되지 않아 결론을 내릴 수 없었다. 직장 수술인 경우 술 중 수액량을 제한할 경우 요폐의 발생이 줄어든다는 보고가 있다.²³ 이에 관해서는 좀더 많은 연구가 필요하겠다.

마취레벨에 대해 본 연구에서 흉수 10번, 11번 두 그룹에서 도뇨 여부에 차이가 없었는데 배뇨근 관련 신경이 천수 2-4번임을 감안하면 예상된 결과이다.

경막외 마취 후 환자가 배뇨장애를 보일 때 적절한 시기에 도뇨를 시행해야 하는 가장 큰 이유는, 요폐로 인한 과도한 방광팽창이 이차적인 방광기능의 손상을 가지고 오고 이것이 정상적인 방광기능의 회복을 늦춘다는 데에 있다. 본 연구에서의 결과를 실제 현재의 임상 상황에 대입시키기는 다소 어렵다. 이는 본 연구에서는 자가배뇨가 가능하더라도 잔뇨가 100ml 이상인 경우 도뇨를 시행했으나, 실제 임상에서는 경막외 마취 후 자가배뇨만 가능하면 특별히 도뇨를 시행하지 않는다. 상대적으로 도뇨를 더 적극적으로 시행한 연구상의 방법이 배뇨기능의 조기 회복에 도움이 되었는지, 혹은 불필요한 도뇨였는지는 추후 보완적으로 연구되어야 할 과제라 여겨지며 본 연구의 문제점이기도 하다.

결 론

Bupivacaine을 이용한 경막외 마취 후, 68%의 환자에서 술 후 한차례 이상의 도뇨를 필요로 하는 배뇨장애가 나타났다. 이는 남자, 50세 이상, 수술시간 2시간 이상자에서 의미 있게 많았으나, 모든 환자가 술 후 2일 안에 자가배뇨가 가능하였고 잔뇨가 100ml 미만인 수술 전 상태로 회복되었다.

REFERENCES

1. Yoon KB. Spinal and epidural anesthesia. In: Kim KM, Kim SD, Nam YT, Park JM, Seo JK, Shin YS, editors. *Anesthesiology and pain medicine*. 3rd ed. Seoul: Ryo Moon Gak; 2003;177-87
2. Kamphuis ET, Ionescu TI, Kuipers PW, de Gier J, van Venrooij GE, Boon TA. Recovery of storage and emptying functions of the urinary bladder after spinal anesthesia with lidocaine and with bupivacaine in men. *Anesthesiology* 1998; 88:310-6
3. Ben-David B, Maryanovsky M, Gurevitch A, Lucyk C, Solosko D, Frankel R, et al. A comparison of minidose lidocaine-fentanyl and conventional-dose lidocaine spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2000;91:865-70
4. Li S, Coloma M, White PF, Watcha MF, Chiu JW, Li H, et al. Comparison of the costs and recovery profiles of three anesthetic techniques for ambulatory anorectal surgery. *Anesthesiology* 2000;93:1225-30
5. Hodgson PS, Liu SS, Batra MS, Gras TW, Pollock JE, Neal JM. Procaine compared with lidocaine for incidence of transient neurologic symptoms. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25: 218-22
6. Mulroy MF, Larkin KL, Hodgson PS, Helman JD, Pollock JE, Liu SS. A comparison of spinal, epidural, and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2000; 91:860-4
7. Pavlin DJ, Pavlin EG, Gunn HC, Taraday JK, Koerschgen ME. Voiding in patients managed with or without ultrasound monitoring of bladder volume after outpatient surgery. *Anesth Analg* 1999;89:90-7
8. Gray M. Urinary retention. Management in the acute care setting. Part 1. *Am J Nurs* 2000;100:40-7
9. Leaverton GH, Garnjobst W. Comparison of morbidity after spinal and local anesthesia in inguinal hernia repair. *Am Surg* 1972;38:591-3
10. Tammela T, Kontturi M, Lukkarinen O. Postoperative urinary retention. I. incidence and predisposing factors. *Scand J Urol Nephrol* 1986;20:197-201
11. Tattersall MP. Isobaric bupivacaine and hyperbaric amethocaine for spinal anesthesia. A clinical comparison. *Anaesthesia* 1983; 38:115-9
12. Park MS, Lee JH. Preventive effects of prazosin for urinary retention after epidural anesthesia. *Korean J Urol* 1993;34: 1043-7
13. Ryan JA Jr, Adye BA, Jolly PC, Mulroy MF. Outpatient inguinal herniorrhaphy with both regional and local anesthesia. *Am J Surg* 1984;148:313-6
14. Weissman A, Grisaru D, Shenhav M, Peyser RM, Jaffa AJ. Postpartum surveillance of urinary retention by ultrasonography: the effect of epidural analgesia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995;6:130-4
15. Olofsson CI, Ekblom AO, Ekman-Ordeberg GE, Irestedt LE. Post-partum urinary retention: a comparison between two methods of epidural analgesia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1996;71:31-4
16. Liang CC, Wong SY, Tsay PT, Chang SD, Tseng LH, Wang MF, et al. The effect of epidural analgesia on postpartum urinary retention in women who deliver vaginally. *Int J Obstet Anesth* 2002;11:164-9
17. Macdowell AD, Robinson AH, Hill DJ, Villar RN. Is epidural anaesthesia acceptable at total hip arthroplasty? A study of the rates of urinary catheterisation. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86:1115-7
18. Basse L, Werner M, Kehlet H. Is urinary drainage necessary during continuous epidural analgesia after colonic resection? *Reg Anesth Pain Med* 2000;25:498-501

19. Kau YC, Lee YH, Li JY, Chen C, Wong SY, Wong TK. Epidural anesthesia does not increase the incidences of urinary retention and hesitancy in micturition after ambulatory hemorrhoidectomy. *Acta Anaesthesiol Sin* 2003;41:61-4
 20. Faas CL, Acosta FJ, Campbell MD, O'Hagan CE, Newton SE, Zagalaniczny K. The effects of spinal anesthesia vs epidural anesthesia on 3 potential postoperative complications: pain, urinary retention, and mobility following inguinal herniorrhaphy. *AANA J* 2002;70:441-7
 21. Mulroy MF, Salinas FV, Larkin KL, Polissar NL. Ambulatory surgery patients may be discharged before voiding after short-acting spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 2002;97:315-9
 22. Stricker K, Steiner W. Postoperative urinary retention. *Anaesthesist* 1991;40:287-90
 23. Hoff SD, Bailey HR, Butts DR, Max E, Smith KW, Zumora LF, et al. Ambulatory surgical hemorrhoidectomy--a solution to postoperative urinary retention? *Dis Colon Rectum* 1994;37:1242-4
-