경막외마취시 체위가 마취의 차단 형태에 미치는 영향

국군수도병원 마취과 및 서울대학교 의과대학 마취과학교실*

황 기 선 · 이 상 철*

= Abstract =

The Effect of Posture on the Induction of Epidural Anesthesia

Gi Sun Hwang, M.D. and Sang Chul Lee, M.D.*

Department of Anesthesiology, Armed Forces Capital Hospital, Seoul, Korea, and Department of Anesthesiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

Background: A study was done to determine if there is any difference in the quality of anesthesia and time to reach maximum anesthesia between the induction of lumbar epidural anesthesia in the sitting and supine position in young male patients undergoing appendectomy.

Methods: We randomly divided 30 patients to 2 groups. An epidural catheter was inserted at L2~3 interspace. In group 1, with the patient sitting, 3 ml of 1% lidocaine with 5mcg/ml epinephrine was injected as a test dose via the epidural catheter, and then 3 minutes later, 0.5% bupivacaine 30 ml was given through the same catheter. After maintaining sitting position for 5 minutes, the patient changed to a supine position and the quality of anesthesia was assessed at 3-minute intervals for 30 minutes. In group 2, after the epidural catheter was inserted at the sitting position, the patient changed to a supine position immediately. Remaining procedures were the same.

Results: The two groups showed no difference in maximum cephalad spread of anesthesia and motor block.

Conclusions: The position of the patient during induction of epidural anesthesia has no effect on the cephalad sensory and motor block. (Korean J Anesthesiol 1998; 34: 409~412)

Key Words: Anesthetic techniques: epidural. Position: supine; sitting

서 론

척추마취의 경우 투여되는 국소마취제의 비중과 환자의 체위가 마취의 발현에 결정적으로 영향을 미친다는 것은 잘 알려졌다¹⁾나 경막외마취의 경우에는 체위와의 직접적인 관련이 확실하게 밝혀지지 않았다¹⁾.

경막외마취의 발현에 영향을 미치는 요소는 여러

가지가 소개되었는데 주입되는 국소마취제의 용적, 주입 속도, 나이, 몸무게, 키, 그리고 주입시의 환자의 체위 등이다^{2,3)}.

환자의 체위가 경막외마취의 발현에 영향을 미치는 것에 대한 논란이 있으나⁴⁻⁶⁾, 평균 연령이 67세 인 노인층을 대상으로 연구한 결과에 의하면 환자의 체위가 경막외마취의 효과를 나타내는 시간에 영향을 미친다는 보고가 있다⁷⁾. 즉, 좌위에서 경막외마취를 시행하면 앙와위에서 시행한 때보다 최대 마취효과에 이르는 시간이 감소하므로 이에 따르면 경막외마취를 좌위에서 시행하여 마취 발현 시간을

절약할 수 있다. 이러한 연구 결과는 저자들의 평소 임상 경험과 상반되는바, 노화에 의한 추간공의 협착 등의 경막외강 변형이 없는 20대 남자 성인들을 대상으로 경막외마취를 시행하여 체위가 경막외마취의 유도에 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

충수돌기절제술이 예정된 20대 남자로서 ASA I-II인 30명을 무작위로 2군으로 나누었다. 양군은 모두 남자 성인으로 나이는 평균 21~23세, 몸무게는 68~70 kg, 키는 170~173 cm로 차이가 없었다(Table 1). 또한 경막외카테터의 위치, 주입되는 국소마취제의 용적, 농도, 주입 속도 등도 동일하게 하여 체위 이외의 요소가 경막외마취의 유도에 미치는 영향을 최소화하였다.

환자가 앉은 자세에서 제 2~3번 요추간에 17 G Tuohy 바늘로 저항소실법을 사용하여 경막외강을 확인하였다. 제 2~3 요추간을 정확히 결정하기 위

해 방사선 투시검사를 사용하였다. Tuohy 바늘의 사단을 두위축으로 향하게 하여 20-G 경막외강 카테터를 두위축으로 3 cm 전진시켰다.

제1군의 경우 좌위에서 1:200,000 epinephrine을 섞은 1% lidocaine 3 ml의 시험 용량을 경막외 카테터를 통해 주입하고 지주막하나 정맥내로 주입되었는지를 3분간 관찰하였다. 혈관내 또는 지주막하에 투여되지 않았음을 확인한 후 1:200,000 epinephrine을 섞은 0.5% bupivacaine 30 ml를 3분간 천천히 주입하였다. 주입후 5분간 좌위를 유지하고 양와위로 변경했다. 양와위 변경 직후부터 3분 간격으로 30분간 감각 소실과 운동 차단을 기록했다. 양측 쇄골중양선을 따라 바늘로 찌를때 따끔거리는 감각을 못 느끼면 해당되는 감각 신경이 차단된 것으로 하였다. 운동 신경 차단은 modified Bromage scale을 이용하는데 각각의 하지에 대하여 기록하였다. 이때 무릎을 편 상태에서 다리를 거상할 수 있으면 0점, 무릎과 발목을 구부릴 수 있으면 1점, 단지 발목만 배굴할 수 있으면 2점, 전혀 움직일 수 없으면 3점이므로 양측 하지 모두 운동 차단이 되면 6점이다. 측정시 3분에 걸쳐 동일한 감각 차단 결과가 나타나면 고정된 것으로 여졌다.

제2군의 경우 좌위에서 경막외카테터를 삽입하자마자 바로 양와위로 변경하고 동종, 동량의 국소마취제를 주입하였다. Bupivacaine 주입후 5분 경과한 이후부터 감각 소실과 운동 차단을 측정했다.

최대감각차단 (Maximum cephalad spread of anesthesia, 이하 Lmax), 최대운동차단(maximum motor block, 이하

Table 1. Demographic Data

	Group 1 (n = 15)	Group 2 (n = 15)	P
Age(y)	22.5 ± 1.1	21.4 ± 0.9	.78
Weight(kg)	70.1 ± 5.9	68.1 ± 6.3	.37
Height(cm)	170.1 ± 3.5	172.5 ± 2.9	.80

Values are expressed as mean ± SD; P value for comparison between groups using Student's *t*-test.

Table 2. Epidural Anesthesia Variables

	Group 1 (n = 15)	Group 2 (n = 15)	P
Cephalad spread of anesthesia* (Dermatome)	T4 (T3-T8)	T4 (T3-T10)	.71
Motor block* (Bromage scale)	4 (3~6)	3 (2~7)	.56
Time to maximum cephalad spread of anesthesia (min) [†]	14.2 ± 3.1	15.0 ± 3.0	.70
Time to maximum motor block (min) [†]	18.2 ± 7.3	17.7 ± 6.3	.65

*Median, interquartile range; P value for comparison between groups using the Wilcoxon rank sum test. [†]Mean ± SD; P value for comparison between groups using Student's *t*-test.

Mmax), 최대감각차단에 걸린 시간(이하 TLmax), 최대운동차단에 걸린 시간(이하 TMmax)을 비교하였다. 양군의 나이, 키, 몸무게들이 통계적으로 동일하였다. Lmax나 Mmax는 등간성을 보장하지 못하는 순위척도이므로 평균을 내지 못하므로 비모수 검정법(Wilcoxon rank sum test)을 이용하였다. TLmax와 TMmax는 양군간에 Student's *t*-test를 써서 비교하였다. $P < 0.05$ 를 통계적으로 의미있는 것으로 여겼다.

결 과

Mmax의 중간치는 양군 공히 제4흉추로서 마취의 질에 차이가 없었고 제2흉추 이상으로 최대감각차단이 이루어진 경우는 없었다. Lmax이나 Mmax에 걸리는 시간의 차이가 없었다. TLmax와 TMmax도 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 2).

고 찰

본 연구는 환자의 체위가 경막외마취의 유도에 미치는 영향을 보고자 하므로 양군의 몸무게의 분포에서 차이를 없애는 것이 중요한데 왜냐하면 비만한 경우 좌위에서 국소마취제의 두위로의 확산이 제한을 받으나 마른 환자나 임신부의 경우에는 좌위에 의해 영향을 받지 않았기 때문이다³⁾.

양군의 키를 비슷하게 하는 것이 젊은 층의 환자에서는 의미가 없다는 보고가 있으나 역시 키에 의한 교란을 최소화하고자 했다⁸⁾.

경막외강으로 국소마취제를 주입하고 감각 및 운동신경의 차단 정도를 측정하는 것은 주입되는 국소마취제의 양과 마취 차단의 정도의 관계가 비례한다는 가정을 하는 것이나 대상 환자의 나이에 따라 같은 양의 국소마취제로도 마취 차단의 높이가 변화한다²⁾.

이런 변화를 정량화하기 위해 epidural segmental dose requirements(이하 ESDR)이라는 개념이 이용되었는데²⁾ 이는 투여된 국소마취제의 용적을 마취된 분절수로 나누고 여기에 환자의 키에 의한 교란을 제거한 수치이다. 그러나, 경막외강은 척추 분절을 따라 용적이 상이하고 또한 국소마취제를 주입하였을 때 누출되는 정도도 각각 다르므로 ESDR을 일반화하는 것은 오류가 많다. 즉 경막외강은 천추에

서 가장 용적이 크고 경추에서 가장 좁으며 흉추에서는 중간 정도이며 국소마취제의 추간공 등으로의 유출 정도도 천추에서 가장 큰 것이다^{2,6)}.

Whalley등⁷⁾은 평균 연령이 68세인 노인층을 대상으로 한 연구에서 경막외마취의 최대 차단에는 환자의 체위가 영향을 미치지 못해도 좌위에 의해 두위 쪽으로의 최대 차단에 걸리는 시간은 촉진된다고 했다. 이는 경막외강에 있는 정맥총의 압력 차이로 발생하는 흉추경막내의 음압이 요추부에 영향을 미치기 때문이다⁷⁾. 저자들의 의견로는 특히 노인에서 앙와위보다 좌위에서 경막외강으로 흉추경막내의 음압이 젊은이보다 쉽게 전달되고 이에 덧붙여 노화와 동맥경화에 의하여 ESDR이 감소하였을 가능성이 크다고 생각된다. 또한 좌위에서 요천추부의 뇌척수액압이 상승하여 상대적으로 정수압이 약한 두부 방향으로 투여된 국소마취제가 상승하기 쉽다^{4,7)}.

Nishimura^{4,9)}등도 좌위에서 두위로의 확산 정도가 더욱 높고 오히려 미추측으로 확산되지 않았다고 하였으나 Park등⁶⁾은 체위가 경막외마취에 영향을 미치지 않음을 보고하였다.

좌위에서 경막외강으로 국소마취제를 주입시 미추측은 주입 장소에서 가까우므로 해부학적으로 요천추부가 막혀있고 상대적으로 열려있는 두위측으로 국소마취제의 확산이 쉽다. 또한 요천추부위의 척수액 압력이 중력에 의해 상승하여 결국 경막외강의 용적을 감소시켜 국소마취제가 두위측으로 확산되기 쉽지만 반대로 어떤 경우에는 미추측으로 확산이 더 잘되는 경우도 보고되었다^{4,6-7)}.

물론 고비중의 국소마취제를 경막외강에 주입하였을 때 중력의 영향을 받는다. 따라서 측와위로 경막외마취 시행시 원하는 부위를 아래쪽으로 하여 경막외마취를 유도하면 보다 적은 양의 국소마취제로 빠르고 강한 효과를 오래 지속할 수 있다^{5,10-11)}.

그러나, 지주막하강은 척수액에 채워져 있어서 국소마취제가 비중의 영향에 의해 비교적 자유로이 움직일 수 있는 것에 비하여 경막외강은 정맥총과 지방, 섬유조직 등으로 채워져 있으므로 국소마취제의 이동이 자유롭지 못하다⁶⁾.

본 연구의 결과 Whalley등의 경우와 상반되게 경막외마취시 체위가 경막외마취에 아무런 영향을 미치지 않았는데 이는 젊고 건강한 성인 남자를 대상으로 하여 경막외강의 해부학적 보존 상태가 양호

하기 때문이라고 생각된다. 연령에 따른 경막외강의 구조 내지는 해부학적 변형의 가능성은 연령에 따라 ESDR의 수치의 신뢰성이 변하는 것으로도 알 수 있는데 연령의 경계선을 긋기가 어려운 점은 있으나 대개는 45세 이상일 경우 경막외강의 변형이 있는 것으로 여길 수 있으며 일반적으로 젊은 층에서 노인에 비해 ESDR의 추정치 용이하고 나이가 많아질수록 같은 양의 국소마취제의 투여에 의해서도 두위로의 경막외차단이 더욱 상승하는 것이다. 왜냐하면 경막외강으로 투여된 국소마취제는 경막외강내로 퍼지지만 추간공으로도 유출되는데 노인의 추간공은 젊은이에 비해 국소마취제가 새어나갈 수 있는 추간공간이 협소한 것이다. 따라서 흉강내의 음압이 요천추 경막외강에 미치는 영향이 노인에 비해 적다. 같은 이유로 젊은 성인의 경우 경막외마취시 투여된 국소마취제가 추간공으로 많은 양이 새어나가므로 노인에 비하여 환자의 키가 마취의 질에 적게 영향을 미친다^{2,4,7-8}.

제1군의 경우 경막외강으로 국소마취제를 주입 후 5분간 좌위를 취하고 난후 양와위로 변경했는데 일반적으로 경막외마취가 고정되려면 약 15~35분의 시간이 필요하다고 알려져있으나 같은 5분의 고정으로도 마취의 유도속도가 차이가 났던 Whalley 등⁷의 보고와의 실험적 비교임을 감안하면 젊은 성인에서는 좌위가 경막외마취의 유도에 영향을 미치지 않음을 알 수 있다. 또 다른 이유로 체위에 의한 경막낭과 정맥총의 용적의 변화가 중력에 의한 영향을 교란할 수 있다^{5,7-8,12}.

결론적으로 젊은 성인 남자의 경막외마취시 환자의 체위에 의해 마취의 질이나 최대마취효과에 이르는 시간의 차이가 없으므로 경막외마취시 환자에게 특별한 체위를 요구할 필요가 없다.

참 고 문 헌

1. Miller RD: Anesthesia. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone. 1994, pp 1522.
2. Park WY, Hagins FM, Rivat EL, Macnamara ET: Age and epidural dose response in adult men. *Anesthesiology* 1982; 56: 318-20.
3. Hodgkinson R, Husain FJ: Obesity, gravity, and spread of epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1981; 60: 421-4.
4. Nishimura N, Kitahara T, Kusakabe T: The spread of lidocaine and I-131 solution in the epidural space. *Anesthesiology* 1959; 20: 785-8.
5. Apostolou GA, Zarmakoupis PK, Mastrokostopoulos GT: Spread of epidural anesthesia and the lateral position. *Anesth Analg* 1981; 60: 584-6.
6. Park WY, Hagins FM, Massengale MD, Macnamara TE: The sitting position and anesthetic spread in the epidural space. *Anesth Analg* 1984; 63: 863-4.
7. Whalley DG, D'Amico JA, Rybicki LA, Gottlieb A, Ryckman JV, Schoenwald PK, et al: The effect of posture on the induction of epidural anesthesia for peripheral vascular surgery. *Reg Anesth* 1995; 20(5): 407-11.
8. Sharrock NE: The influence of height in young and old patients. *Anesthesiology* 1979; 51: S224.
9. Nishimura N, Ogura S: The effect of the posture in the spread of the epidural anesthesia. *Masui* 1994; 43(1): 2-6.
10. Grundy EM, Rao LN, Winnie AP: Epidural anesthesia and the lateral position. *Anesth Analg* 1978; 57: 95-7.
11. Seow LT, Lips FJ, Cousins MJ: Effect of lateral posture on epidural blockade for surgery. *Anaesth Intensive Care* 1983; 11: 97.
12. Fagraeus L, Urban BJ, Groce AM, Bromage PR: Spread of epidural analgesia in early pregnancy. *Anesthesiology* 1979; 51: S299.