

등비중 bupivacaine 척추 마취의  
체위에 따른 비교 연구

연세대학교 대학원

의학과

장 철 호

등비중 bupivacaine 척추 마취의  
체위에 따른 비교 연구

연세대학교 대학원

의학과

장 철 호

등비중 bupivacaine 척추 마취의  
체위에 따른 비교 연구

지도교수 이 윤 우

이 논문을 석사 학위 논문으로 제출함

2002년 12월 일

연세대학교 대학원

의학과

장 철 호

# 장철호의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 이 윤 우 인

심사위원 남 용 택 인

심사위원 장 진 우 인

연세대학교 대학원

2002년 12월 일

## 감사의 글

이 논문을 준비하고 연구를 진행하여 오늘 이 논문이 완성될 수 있도록 인내와 사랑으로 가르침을 주신 이윤우 교수님께 진심으로 감사를 드립니다.

또한 이 연구가 무사히 끝날 수 있도록 격려와 조언을 주신 남용택 교수님과 장진우 교수님께도 감사를 드립니다.

항상 곁에서 지켜봐 주시며 힘든 과정을 무사히 마칠 수 있도록 돌봐주신 신증수 교수님, 이종석 교수님, 남상범 교수님, 심연희 교수님, 심규대 교수님께 이 자리를 빌어 감사를 드립니다.

연구 진행을 도와 주신 마취과 의국원 여러분들에게도 고마운 마음을 전합니다.

마지막으로 아버님과 동생, 그리고 하늘나라에서 늘 지켜보고 계실 어머님께 감사의 마음을 전하고자 합니다.

저자 씀

## 차례

국문요약 . . . . .	1
I. 서론 . . . . .	3
II. 대상 및 방법 . . . . .	5
1. 연구대상 . . . . .	5
2. 연구방법 . . . . .	5
3. 통계분석 . . . . .	7
III. 결과 . . . . .	8
IV. 고찰 . . . . .	11
V. 결론 . . . . .	15
참고문헌 . . . . .	16
영문요약 . . . . .	20

## 그림 차례

그림 1. Comparison of spinal anesthesia level between supine & prone position . . . . .	9
--	---

## 표 차례

표 1. Demographic data . . . . .	9
표 2. Comparison of spinal anesthesia level between supine & prone position . . . . .	10
표 3. Intraop. complications of spinal anesthesia between supine & prone position . . . . .	10
표 4. Postop. complications of spinal anesthesia between supine & prone position . . . . .	10

국문요약

## 등비중 bupivacaine 척추 마취의 체위에 따른 비교 연구

**서론:** 등비중 국소마취제는 뇌척수액의 비중과 일치하므로 지주막하강으로 투여된 척수분절을 중심으로 분포하며 체위에 따른 이동이 적다. 그러나, 복와위 시 복압 증가로 인한 지주막하강내 압력 증가가 있을 수 있고, 등비중의 bupivacaine은 상온에서 등비중이더라도 상온에서는 저비중에 가까워져 차단되는 척수분절이 높아질 수 있다. 이에 등비중 bupivacaine 척추마취 시 환자의 체위가 차단되는 척수분절에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

**대상 및 방법:** 양와위 또는 frame을 사용하여 복와위로 수술 받는 환자 26명을 대상으로 하였다. 환자는 측와위에서 L3-4 척추간에 22G spinal needle로 천자 후 0.5% 등비중 bupivacaine 12mg을 0.2 ml/sec의 일정한 속도로 주입하였다. 차단된 척수분절 높이, 혈압, 맥박을 45분 간 시간대별로 측정하였다.

**결과:** 차단된 척수분절의 높이는 15분에서 양와위 군이 제 8흉추로 복와위 군의 제 10흉추에 비해 높았으나, 통계적 유의성은 없었다. 술 중 발생한 서맥이 양와위 군에서 2예 있었고, 저혈압이 각 군에서 1예 씩 있었으나 atropine 0.5mg과 ephedrine 8mg 정주 후 완화되었다. 술 후 합병증으로는 양와위 군에서 요통 2예, 배뇨곤란(voiding difficulty)이 양와위 군에서 1예, 복와위 군에서 2예 있었다.

**결론:** 등비중의 bupivacaine은 복와위에서도 frame을 사용할 경우 수술 중 고



위척수차단 및 합병증의 발생 가능성이 양와위 군보다 높지 않다고 생각된다.

---

핵심되는 말 : 등비중, 척추마취, 부피바카인, 복와위, 양와위

## 등비중 bupivacaine 척추 마취의 체위에 따른 비교 연구

<지도교수 이 윤 우>

연세대학교 대학원 의학과

장 철 호

### I. 서론

척추마취(spinal anesthesia)는 지주막하강에 국소마취제를 투여하여, 필요로 하는 척수 분절의 신경 차단을 함으로써 원활한 수술을 가능하게 하는 부위마취법의 하나이다. 이 방법은 하복부, 하지 수술 시 흔히 사용되며, 고위척수차단을 피할 경우 전신마취에 따른 위험성을 줄일 수 있는 장점이 있다.<sup>1</sup>

마취에 따른 위험성으로 제시되는 마취기 고장(equipment failure), 기관 내 삽관에 관계된 합병증, 위 내용물 흡인, 수술 후 호흡기계 및 심혈관계 합병증, 약물 과민반응(anaphylactic shock) 등의 가능성이 전신마취(general anesthesia)에 비해 부위마취(regional anesthesia)에서 적다. 또한, 그 위험도의 차이는 점차 마취과학이 발달함에 따라 더 벌어지고 있다.<sup>2</sup> 그러나, 척추마취 시 차단되는 척추분절의 높이가 낮으면 수술을 진행하기가 어렵고, 반대로 과도하게 높으면 환자의 저혈압과 서맥 및 호흡 기능 저하를 가져오는 위험성을 내포하고 있다.<sup>3</sup> 따라서, 환자 상태와 수술 상황에 따른 정확한 척추마취를 시행하기 위한 방법을 연구하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

척추마취시 차단하고자 하는 척수분절의 신경만을 차단하는 것이 이상적이지

만, 임상적으로는 차단하려는 척수분절의 높이를 정확히 조절하기가 어렵다.<sup>3</sup> 그 이유로 제시되는 것은 1)환자의 요인; 나이, 키, 체중, 성별, 복압, 척추의 기형, 체위, 2)기술상의 요소; 천자 부위, 바늘 사단의 방향, 반복 혼합 주입, 주입 속도, 3)뇌척수액의 특성; 용적(volume), 압력, 비중, 4)사용 약물의 특성; 비중, 용량, 농도, 온도, 용적, 혈관 수축제 첨가 여부 등이 있다. 이러한 여러 요소에 의해 차단되는 척수분절의 높이가 영향을 받는 것으로 알려져 있다.<sup>45</sup>

척추마취는 다양한 방법으로 시행되며, 그 중 비중에 따른 분류에 의하면 저비중, 등비중, 고비중으로 나뉘어진다. 이론적으로 등비중의 국소마취제는 환자의 뇌척수액 비중과 유사하므로 수술 중 체위에 영향을 가장 적게 받을 것으로 생각된다.<sup>6,7</sup> 그 이유는, 뇌척수액보다 고비중의 약물은 척추(spinal column)를 따라 가장 낮은 곳으로 국소 마취제가 흐르고, 저비중의 약물은 척추를 따라 가장 높은 곳으로 흐르는데 비해, 등비중의 경우는 체위와 상관없이 주입된 부위의 척추 주위에 존재하고 있기 때문이다.<sup>3</sup>

대부분의 경우 복와위에서는 복압이 증가하여 정맥혈환류(venous return)가 억제되며, Baton's 정맥얼기의 충혈로 지주막하강 용적이 좁아지고 뇌척수압이 증가하게 되므로 고위척수차단의 가능성이 높아질 가능성이 있다. 척추마취 시 체위에 관한 연구로 복와위(prone position)에서 등비중의 bupivacaine과 고비중의 bupivacaine을 비교한 연구가 있었다.<sup>8</sup> 그러나, 등비중의 bupivacaine을 이용하여 양와위(supine position)와 복와위를 비교한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 등비중 bupivacaine 척추마취 시 환자의 체위가 차단되는 척수분절의 높이에 어떤 영향을 미치는가를 알아보려고 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

연세대학교 의과대학 부속 세브란스 병원에서 양와위와 복와위로 수술 받는 남녀 환자 26명을 대상으로 하였으며, 환자의 전신상태가 미국 마취과 학회 분류 1 또는 2군에 속하는 건강한 환자들로, 과거력에서 척추만곡증이나 척추 수술의 기왕력이 없는 환자들을 대상으로 하였다.

체위 이외의 요소를 가급적 제외시키기 위해 대상환자의 키는 제한은 160 cm - 175 cm 범주에서 비만증이 없는 환자로 제한하였으며, 나이는 20세에서 60세 사이로 하였다. 연령, 체중, 신장, BMI(body mass index)에서 양군간의 유의한 차이가 없었다(Table 1).

또한 척추마취의 금기증이 되는 환자나, 환자가 척추마취를 거부하거나, 천자 부위의 국소 감염이나, 혈액 응고 장애가 있는 경우, 심각한 저혈량증, 심한 대동맥판 협착(aortic stenosis)등의 환자는 제외하였다.

양와위로 수술 받는 환자(S군: supine position group) 군과 복와위로 수술 받는 환자(P군: prone position group) 군을 비교하였다.

### 2. 연구방법

마취전처치실에서 혈압과 심박동 수, 환자의 동반 질환 여부, 과거력, 수술명, 수술 체위, 나이, 성별, 체중, 신장을 확인 후 기록하였다. 그리고, 척추마취에 대한 설명 후 보호자 및 환자에게 동의서에 서명을 받았다.

정맥로를 확보하고 천자 전 Ringer's lactated solution을 30분에 걸쳐 500ml를 정주하였다.

측와위에서 22G spinal needle을 L3-4 척추간에서 천자 후 뇌척수액이 유출되는 것을 확인한 후, 바늘의 사단(bevel)을 미측으로 향하게 한 뒤, 반복 혼합 주입 없이 0.5% 등비중 bupivacaine(Astra Pharmaceutical Production AB, Sodertalje, Sweden) 12mg을 12초에 걸쳐(0.2 ml/sec) 일정한 속도로 주입하였다.

그 후 즉시 양와위, 복와위로 자세 바꾸고, 5분, 10분, 15분, 20분, 30분, 45분에 차단 된 척수분절, 맥박 수, 혈압을 측정하여 기록하였다. 양와위는 환자의 수술대가 지면과 평행하게 조정하여 천장을 향하여 바로 누운 자세이고, 복와위는 지면을 향하여 엎드린 자세로 Wilson frame을 사용하여 복부가 눌리지 않게 한 자세로 만들었다.

차단된 척수 분절의 높이는 23G 바늘로 시행한 pin prick test상 통각이 소실된 가장 높은 피부 분절로 하였다. 통계분석을 위해 S5 = 0로 기준을 삼고 상위 각 분절마다 1점씩 증가하여 점수를 배당하였다(예; L1 = 10, T1 = 22).

또한 마취 중 발생한 합병증으로서 호흡억제나 저혈압, 서맥 유무를 기록하고, 그 종류와 치료법을 기록하였다.

호흡억제는 맥박산소측정기(pulse oxymetry)상 95%이하로 측정되거나 환자의 주관적인 호흡곤란 증상이 있는 경우로 하고, 산소마스크로 산소를 투여하였다.

저혈압은 척추마취 시술 전에 비해 20%이상 혈압이 감소하거나 수축기 혈압이 90mmHg 이하인 경우로 하며, ephedrine 8mg 정주로 치료하며, 사용횟수와 총 사용량을 기록하였다.

서맥은 시술 전에 비해 20%이상 심박동 수가 감소하거나, 심박동 수가 50회/

분 이하인 경우로 하고, atropine 0.5mg 정주로 치료하며, 사용횟수와 총 사용량을 기록하였다.

술 후 3일간 저녁에 병실을 방문하여 두통, 요통, 배뇨곤란 유무를 확인하고 기록하였다.

### 3. 통계분석

각 군의 연령, 체중, 키, BMI는 두 표본에서 가정에 의한 t-검정을 하였고, 그 값은 평균  $\pm$  표준편차로 나타내었으며, p값이 0.05 미만인 것을 의미 있는 것으로 판정하였다.

각 군의 차단된 척수 분절 점수는 Wilcoxon rank sum test로 비교하였으며, p값이 0.05 미만인 것을 의미 있는 것으로 판정하였다.

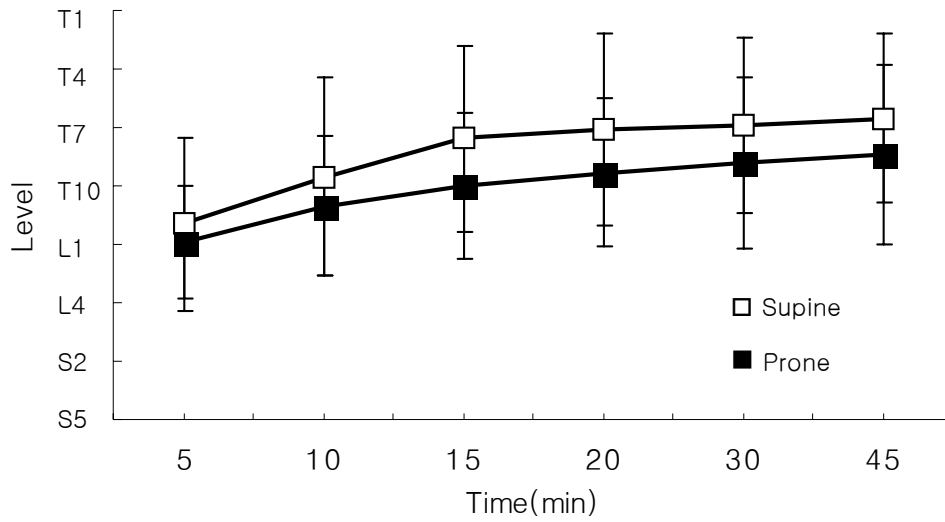
### Ⅲ. 결과

마취된 척수분절의 높이는 약물 주입 후 20분까지 증가하였으며, 20분 이후에는 고평부(plateau)를 이루어 관찰 시간 45분까지 유지되었다(Figure 1, Table 2). 두 군간 가장 많은 차이를 보인 시간대는 15분에 측정된 것으로, S군에서는  $8.4 \pm 3.2$  흉추, P군에서는  $10.0 \pm 2.5$ 흉추로 S군이 P군보다 차단된 척수분절의 높이가 높았으나 통계적 유의성은 없었다(p value = 0.1965).

술 중 통증을 호소하여 수술 진행에 문제가 된 경우는 없었다. 호흡 곤란을 호소하거나 동맥혈 산소포화도가 95% 이하로 측정된 환자는 없었다. 저혈압은 P군과 S군에서 각 1예 씩 관찰되었으며, ephedrine 8mg 1회 정주로 정상화되었다. 서맥은 S군에서 2예 관찰되었으나, atropine 0.5mg 1회 정주로 정상화되었다(Table 3).

술 후 합병증으로 경막천자에 의한 두통은 양군에서 없었다. 요통은 S군에서 2예가 있었으나 심각한 정도는 아니었고 수술 다음날에는 완화되었으며, P군에서는 5예가 있었으나 모두 척추후궁절제술을 받은 환자로 수술에 의한 요통과 감별이 어려웠다. 배뇨장애는 S군에서 1예, P군에서 2예가 있었으나, 1회의 도뇨관을 이용한 배뇨 후 자연 소실되었다(Table 4).

Figure 1. Comparison of spinal anesthesia level between supine & prone position



Changes in the median upper level of pinprick blockade with time in supine or prone patients receiving 12 mg of intrathecal isobaric bupivacaine. The upper level of pinprick blockade was higher with supine group than with prone group.

Table 1. Demographic data

	Supine	Prone
Patient number(M/F)	13(10/3)	13(8/5)
Age(yrs)	43.8 ± 11.3	41.4 ± 12.7
Body weight(kg)	69.9 ± 10.8	64.8 ± 9.6
Height(cm)	168.2 ± 5.0	167.5 ± 7.4
BMI	24.6 ± 2.3	23.0 ± 2.1

All values except patients number are expressed as mean ± SD.



Table 2. Comparison of spinal anesthesia level between supine & prone position

Time	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	45 min
Supine	11.3±3.0	9.7±3.4	8.4±3.2	8.1±3.3	7.9±3.0	7.7±2.9
Prone	11.9±1.9	10.7±2.4	10.0±2.5	9.5±2.5	9.2±2.9	8.9±3.1
p value	0.6398	0.5859	0.1965	0.2895	0.2780	0.2902

All values except p value are expressed as mean ± SD.

Table 3. Intraop. complications of spinal anesthesia between supine & prone position

	Supine	Prone
Respiratory depression	0	0
Bradycardia	2	0
Hypotension	1	1

Data are expressed as the number of patients.

Table 4. Postop. complications of spinal anesthesia between supine & prone position

	Supine	Prone
Headache	0	0
Low back pain	2	0(5)
Voiding difficulty	1	2

Data are expressed as the number of patients.

( ) ; Number of patients operated on lumbar spine.

#### IV. 고찰

복와위로 수술 시 척추마취를 시행하였을 때, 수술 부위를 지배하는 신경의 차단은 충분하면서 고위 차단의 가능성이 적다면, 복와위로 수술을 시행할 때에 이러한 척추마취의 방법을 선택하는 것이 전신마취의 위험도를 감소시키는 적절한 마취의 한 방법이라 할 수 있을 것이다.<sup>9</sup> 이는 고위척수 차단이 발생할 경우 일어날 수 있는 합병증인 저혈압, 서맥, 호흡억제 등이 발생할 가능성을 줄일 수 있기 때문이다.<sup>10,11</sup>

국소마취제는 등비중, 고비중 및 저비중으로 분류할 수 있다. 등비중이란 환자의 뇌척수액에 대한 국소마취제의 비중(baricity)의 비율이 1.0인 경우를 말한다. 1.0보다 큰 경우는 고비중이라 하고, 1.0보다 작은 경우는 저비중이라 한다.<sup>3</sup> 뇌척수액의 specific gravity는 37°C에서 1.003-1.008이고, 등비중 bupivacaine의 specific gravity는 37°C에서 1.0059이다.<sup>3,12</sup> 등비중 bupivacaine은 작용 시간이 대략 2시간이므로 수술이 2시간 내에 끝나고, 체위에 따른 마취범위에 차이가 없다면, 양와위 뿐만 아니라 복와위 수술의 마취 시에도 등비중의 bupivacaine 척추마취는 유용하게 사용할 수 있는 마취의 한 방법이 될 것이다.<sup>13</sup> 또한, 위에 제시한 근거에 의하여 호흡기 및 심혈관계 질환을 가진 환자들에서 전신마취보다 척추마취를 시행하는 이론적 근거가 될 수 있다고 하겠다.

척추마취 시 차단되는 척수분절의 범위는 기술상의 요인, 뇌척수액의 특성, 사용 약물의 특성, 환자의 요인 등 여러 가지 요소들의 영향을 받는다. 그 중 Kleinman은<sup>13</sup> 가장 중요한 인자로 국소마취제의 비중, 용량, 환자의 체위, 천자하는 척추의 분절을 분류하였다.

기술상의 요인에서 국소마취제의 투여 시에 바늘 끝(bevel)이 향하는 방향에

따라 국소마취제의 지주막하강에서의 분포가 달라져 차단되는 척수 분절의 높이가 다르다.<sup>14</sup> 또한, 척추마취를 시행한 것이 몇 번째 요추인가가 차단되는 척수분절에 영향을 준다는 사실도 보고되었다.<sup>15</sup> 이런 척추마취의 방법상의 차이가 차단되는 척수분절에 영향을 주므로 척추마취 시에는 이런 요소를 잘 고려하여야 한다. Gessel 등은<sup>16</sup> 등비중 bupivacaine을 0.75 ml/sec의 속도로 주입한 군과 1 ml/min으로 주입한 군에서 차이가 없음을 보고하였으나, Bourke 등은<sup>17</sup> 25 gauge 바늘을 사용하였을 때 0.017 ml/sec 이상의 속도로 국소마취제를 투여하면 와류가 발생하므로 차단되는 척수분절의 높이에 차이가 있음을 보고하였다. 이는 주입속도도 차단되는 척수분절에 영향이 있을 수 있음을 의미하나, 임상적으로 장시간에 걸쳐 약물을 주입하는 것이 어려우므로 보통 0.2 ml/sec의 속도로 주입하는 것이 일반적으로 받아들여지고 있다.

뇌척수액의 특성에 따르면 요천추부에 존재하는 뇌척수액의 양은 차단되는 척수분절의 높이와 밀접한 연관이 있음이 보고되었다.<sup>18</sup> 성별의 차이에 의한 뇌척수액의 비중 차이도 뇌척수액내의 국소마취제의 분포의 차이를 유발하여 차단되는 척수 분절의 높이에 영향을 줄 수 있음도 알려져 있다.<sup>19</sup> 이는 뇌척수액의 양과 비중이 차단되는 척수분절에 영향을 줄 수 있음을 의미한다. 뇌척수액에 압력이 가해지는 상황에서도 고위차단은 있을 수 있는데, 비만과 임신 등이 대표적 경우이다.<sup>20,21</sup> 나이의 경우는 차단되는 척수분절의 높이에는 영향을 적게 주나, 노인에서 더 빠른 척추마취의 효과가 발현된다.<sup>22</sup>

사용 약물의 특성에 따르면 같은 용량의 국소마취제라도 다른 용적으로 투여하면 차단되는 척수분절의 높이, 기간, 강도의 차이가 있음을 보고되었다.<sup>23</sup> 용량의 차이가 차단되는 척수 분절의 수에 영향을 미치는 주요 요소라는 사실은 당연한 사실로 받아들여지고 있다.<sup>24</sup> 또한 비중의 차이 또한 주요 요소로 인식되어

진다.<sup>25</sup> Blomqvist 와 Nilsson은<sup>26</sup>은 상온에서 등비중인 약제는 37°C에서는 저비중임을 들어 등비중 bupivacaine이 저비중의 성향도 있음을 보고하였다. 이는 척추마취를 시행할 때 등비중의 bupivacaine이 체내로 들어가면 약한 저비중의 성향을 나타내어 복와위 시는 고위차단의 가능성이 높아짐을 시사한다.

체위에 따른 연구에서 Wildsmith 등은<sup>27</sup>은 등비중으로 만든 amethocaine은 환자의 체위에 따른 영향을 받지 않는다고 보고하였다. 그래서, 고비중의 bupivacaine은 두측(cephalad)으로의 이동이 많으나 등비중의 bupivacaine은 상대적으로 이동이 적어 차단되는 척수 분절의 수가 적다.<sup>28</sup> 이런 점으로 보아 등비중의 척추마취는 고위 차단의 가능성이 적다는 장점이 있으나, 반면에 환자의 체위의 변화에 의해서 차단되는 척수 분절을 조절할 수 없다는 단점이 있고, 따라서 상위 흉추 분절까지 차단이 필요한 수술의 경우에는 사용하기 어렵다<sup>13</sup>.

본 연구에서는 차단되는 척수분절의 높이에 영향을 줄 수 있다고 알려진 요소들 중 체위를 제외한 요소들은 두 군간의 차이가 없도록 하고, 체위만을 다르게 하여 등비중 bupivacaine의 체위에 따른 변화를 보고자 하였다.

차단된 척수분절의 높이를 보면 S군과 P군에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 하지만, S군에서 P군보다 15분 이후로는 평균 차단되는 척수분절이 2 분절 정도 차이가 나고 있음을 알 수 있다. 이는 임상적으로는 큰 차이를 가질 수 있다. 자율신경계 중 교감신경계는 흉추 1번에서 요추 3번에 걸쳐 교감신경계의 열기를 이루고 있다<sup>29</sup>. 따라서, 2 분절 정도 차단된 척수분절의 차이가 있다면, 교감 신경 차단 효과에 의한 혈관 확장에 의하여 혈압의 차이를 유발 할 것이므로, 등비중 bupivacaine 척추마취가 복와위에서 안전한 마취라 할 수 있다.

이렇게 S군보다 P군에서 차단된 척수분절의 높이가 낮은 이유로는 복와위에서

경막외강의 압력 감소로 인한 뇌척수액의 압력 변화를 생각할 수 있다. Shah는<sup>30</sup> 복와위 시 경막외강의 정맥들에서 혈액이 재분배됨에 따라 정맥압이 감소하고, 뇌척수액의 압력이 감소함을 보고하였다. 이런 압력의 감소가 투여된 국소 마취제의 이동을 감소시켜 차단되는 척수분절의 수를 감소시켰다고 생각할 수 있다. 복와위 시 Wilson frame을 정확히 사용한다면, 복압을 감소시키고 수술 중의 출혈을 감소시킬 수 있음이 보고되었다.<sup>31</sup> 따라서 본 연구에서 복와위 시 복압을 증가시키지 않으려는 시도가 성공적이어서 앞에 기술한 결과가 있었을 것이다.

수술 중에 통증을 호소한 환자는 한 명도 없었다. 그럼에도 불구하고 고위 차단 양상을 나타내는 저혈압과 서맥을 보인 환자가 S군에 비해 P군에서 적은 것으로 보아, 등비중 bupivacaine을 복와위로 수술 받는 환자에게 사용하는 것이 양와위로 수술 받는 환자에 비해 그 효과나 안전성이 손색없다는 것을 알 수 있다.

술 후의 합병증은 두통이 S군에서 1예 있었으나, 수술 전부터 가끔씩 두통을 호소하여 편두통을 2년 전에 진단 받은 환자였으며 경막 천자 후 두통의 진단 기준에 부합하지는 않았다. 요통은 S군에서 2예 있었으나 수술 다음날에는 완화되었으며, P군에서는 요추 후궁 절제술을 시행 받은 환자가 5명 있어 수술 부위 통증과의 감별이 어려웠다. 하지만, 나머지 P군 환자에서는 요통이 관찰되지 않았다. 배뇨곤란은 S군과 P군에서 각각 1예, 2예가 있었으나, 1회의 도뇨관을 이용한 배뇨 후 수술 당일 자정 이전에 자가 배뇨가 가능하였다.

## V. 결론

등비중 bupivacaine을 사용한 척추마취 시 frame을 사용한 복와위와 양와위로 수술 받는 환자간에 차단된 척수분절은 통계적, 임상적으로 차이가 없었다. 또한, 부작용의 발생률에서도 차이가 없었다. 따라서, frame을 사용하여 복와위로 수술 받는 환자에서 등비중의 bupivacaine을 이용한 척추마취는 양와위로 수술 받는 환자의 경우와 마찬가지로 전신 마취의 위험도가 큰 환자에게 적용할 수 있는 유용한 마취 방법이라 할 수 있다.

또한, 앞으로의 과제는 마취제의 작용 시간의 한계가 중요한 제한 요소 중의 하나이므로 지주막하강내 도관에 의한 지속적 약물 주입을 위한 도관 삽입과 약물의 지속적 주입량에 관한 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2001; 94: 888-906.
2. Fleisher LA. Risk of anesthesia. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 5th ed. San Francisco, California: Churchill Livingstone; 2000. p. 795-823.
3. Phero JC, Bridenbaugh PO, Edstrom HH, Hagenouw RR, Knarr D, Mukkada TA, et al. Hypotension in spinal anesthesia: a comparison of isobaric tetracaine with epinephrine and isobaric bupivacaine without epinephrine. *Anesth Analg* 1987; 66: 549-52
4. Greene NM. Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. *Anesth Analg* 1985; 64: 715-30.
5. Brown DL. Spinal, epidural, and caudal anesthesia. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 5th ed. San Francisco, California: Churchill Livingstone; 2000. p. 1491-519.
6. Bannister J, McClure JH, Wildsmith JAW. Effect of glucose concentration on the intrathecal spread of 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1990; 64: 232-4.
7. Schiffer E, Gessel EV, Fournier R, Weber A, Gamulin Z. Cerebrospinal fluid density influences extent of plain bupivacaine spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2002; 96: 1325-30
8. Weier T, Quest F, Nolte H, Meyer J. The effect of patient positioning on the spread of sensory blockade in hyperbaric and isobaric spinal anesthesia using bupivacaine. *Reg Anaesth* 1990; 13: 163-7.

9. Bode RH, Lewis KP, Zarich SW, Pierce ET, Roerts M, Kowalchuk GJ, et al. Cardiac outcome after peripheral vascular surgery. Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84: 3-13.
10. Abouleish E, Giezentanner A. Heart rate changes with high spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1992; 74: 774-5.
11. Chung RA, Goodwin AM. Transient ischemic attack after spinal anesthesia. *Br J Anaesth* 1991; 67: 635-7.9.
12. Kleinman W. Spinal, epidural, & caudal blocks. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP, editors. *Clinical anesthesiology*. 3rd ed. Los Angeles: Lange; 2001. p. 253-80.
13. Bernards CM. Epidural and spinal anesthesia. In: Barash PG, CullenBF, Stoelting RK, editors. *Clinical anesthesia*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 689-713.
14. Urmev WF, Stanton J, Bassin P, Sharrock NE. The direction of the Whitacre needle aperture affects the extent and duration of isobaric spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1997; 84: 337-41.
15. Tuominen M, Taivainen T, Rosenberg PH. Spread of spinal anaesthesia with plain 0.5% bupivacaine: influence of the vertebral interspace used for injection. *Br J Anasth* 1989; 62: 358-61.
16. Gessel EV, Praplan J, Fuchs T, Forster A, Gamulin Z. Influence of injection speed on the subarachnoid distribution of Isobaric bupivacaine 0.5%. *Anesth Analg* 1993; 77: 483-7.



17. Bourke DL, Sprung J, Harrison C, thomas P. High injection speed overwhelms other manuevers for controlling the spread of spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1995; 81: 427-8.
18. Carpenter RL, Hogan QH, Liu SS, Crane B, Moore J. Lumbosacral cerebrospinal fluid volume is the primary determinant of sensory block extent and duration during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1998; 89: 24-9.
19. Schiffer E, Gessel V, Gamulin Z. Influence of sex on cerebrospinal fluid density in adults. *Br J Anaesth* 1999; 83: 943-4.
20. McClulloch WJD, Littlewood DG. Influences of obesity on spinal analgesia with isobaric 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1986; 58: 610-4.
21. Hogan QH, Prost R, Kulier A, Taylor ML, Liu S, Mark L. Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid volume and the influence of body habitus and abdominal pressure. *Anesthesiology* 1996; 84: 1341-9.
22. Pitkanen M, Haapaniemi L, Tuominen M, Rosenberg PH. Influence of age on spinal anaesthesia with isobaric 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1984; 56: 279-84.
23. Axelsson KH, Edstrom HH, Widman GB. Spinal anaesthesia with glucose-free 0.5% bupivacaine: effects of different volumes. *Br J Anaesth* 1984; 56: 271-8.
24. Taivainen T, Tuominen M, Rosenberg PH. Spread of spinal anaesthesia using various doses of plain 0.5% bupivacaine injected at the LIV-V interspace. *Acta Anaesthsiol Scand* 1989; 33: 652-5.

25. Malinovsky JM, Renaud G, Corre PL, Charles F, Lepage Jy, Malinge M, et al. Intrathecal bupivacaine in humans. *Anesthesiology* 1999; 91: 1260-6.
26. Blomqvist H, Nilsson A. Is glucose-free bupivacaine isobaric or hypobaric? *Reg Anesth* 1989; 14: 195-8.
27. Wildsmith JAW, McClure JH, Brown DT, Scott DB. Effects of posture on the spread of isobaric and hyperbaric amethocaine. *Br J Anaesth* 1981; 53: 273-8.
28. Chambers WA, Edstrom HH, Scott DB. Effect of baricity on spinal anaesthesia with bupivacaine. *Br J Anaesth* 1981; 53: 279-82.
29. Moss J, Renz CL. The autonomic system. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 5th ed. San Francisco, California: Churchill Livingstone; 2000. p. 523-77.
30. Shah JL. Effect of posture on extradural pressure. *Br J Anaesth* 1984; 56: 1373-7.
31. Park CK. The effect of patient positioning on intraabdominal pressure and blood loss in spinal surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 552-7.

## Abstract

### Comparison study of spinal anesthesia between supine and prone positions with isobaric bupivacaine

Chul Ho Chang

*Department of Medicine*

*The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Youn-Woo Lee)

**Background:** The isobaric bupivacaine has same baricity with cerebrospinal fluid, so it remains at the level of injection. But, the risk of high spinal anesthesia exists because increased intrathecal pressure is possible in prone position and isobaric bupivacaine has mild hypobaricity in body temperature, whereas isobaricity in room temperature. So, we studied the influence of position on the blockade of spinal anesthesia in isobaric spinal anesthesia.

**Methods:** We studied 26 patients undergoing elective surgery for which spinal anesthesia was considered appropriate. The one group(P group) was scheduled surgery in prone position with frame(n = 13), the other(S group) was in supine position(n = 13). The patients were injected 12mg of 0.5% isobaric bupivacaine at L3-4 in left or right lateral decubitus position with

22G spinal needle at the rate of 0.2 ml/sec. We assessed blockade level of anesthesia and analgesia, heart rate, and blood pressure.

**Results:** The height of sensory block in prone position group was 10th thoracic dermatome, whereas in supine position group was 8th thoracic dermatome at 15 minutes. There was a little difference between two groups. But, we did not prove it statistically. Bradycardia occurred in 2 cases in supine position group and hypotension occurred 1 case of each group. We treated them with atropine 0.5mg and ephedrine 8mg. Postoperative complications were low back pain(2 cases in supine position group) and urinary retention(1 case in supine position group, 2 cases in prone position group).

**Conclusion:** Both supine position and prone position are suitable for isobaric spinal anesthesia with bupivacaine. The isobaric spinal anesthesia in prone position with frame is as safe as in supine position. The spinal anesthesia with isobaric bupivacaine is considered to have low risk of high spinal anesthesia and low complication in prone position with frame as in supine position.

---

Key Words : isobaric, spinal anesthesia, bupivacaine, prone position,  
supine position