

## 인공고관절전치환술에 있어서 서로 다른 마취 방법에 따른 실혈량의 비교

계명대학교 의과대학 마취통증의학교실

김진모 · 홍지희 · 장영호 · 이용철 · 권승호

### Comparison of Blood Loss according to Different Anesthetic Technique for Total Hip Replacement

Jin Mo Kim, M.D., Ji Hee Hong, M.D., Young Ho Jang, M.D., Yong Cheol Lee, M.D., and Seung Ho Kwon, M.D.  
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Background:** The mean blood loss is about 500–1,700 ml by general anesthesia technique in total hip replacement (THR) and the amount of blood loss is dependent on the degree of induced hypotension. We performed this study to evaluate the differences on the amount of blood loss and the number of transfused patients according to different anesthetic technique under the similar hypotension level.

**Methods:** Forty-seven patients of ASA physical status class 1, 2 and 3, scheduled for THR, were randomly assigned into epidural anesthesia group (E group), combined general epidural anesthesia group (GE group) and general anesthesia group (G group). G group was maintained with sevoflurane anesthesia and the monitoring of central and arterial blood pressure was performed. The remifentanyl (0.1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) was infused continuously for the target mean arterial pressure of  $60 \pm 5$  mmHg. GE group received general anesthesia with the same technique of G group and epidural anesthesia was combined after general anesthesia. The remifentanyl (0.1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) was infused continuously for the target mean arterial blood pressure of  $60 \pm 5$  mmHg. E group received epidural anesthesia with 0.75% ropivacaine and additional bolus dose of local anesthetics was injected if the mean arterial blood pressure did not reach  $60 \pm 5$  mmHg.

**Results:** The mean volume of blood loss and the number of transfused patients was significantly less in E or GE group at 24 hour after surgery ( $P < 0.05$ ), however we could not find any significant differences during intraoperative period.

**Conclusions:** Epidural or combined general epidural anesthesia technique is a good method to reduce bleeding and the number of transfused patients. (Korean J Anesthesiol 2007; 53: 583~8)

**Key Words:** anesthetic technique, blood loss.

### 서 론

인공고관절전치환술(total hip replacement, THR)은 내과적 치료에 불응하는 고관절염을 치료하는 진보된 방법으로 매우 성공적으로 시행되어 왔으며 노인 연령층의 증가로 수술 빈도가 더욱 상승 추세에 있다.<sup>1,2)</sup>

이 수술을 위한 마취방법으로써 척추, 경막외 마취 또는 전신 마취 모두 가능하나 어느 방법이 가장 좋은지에 관해

서 아직 논란의 여지가 있는 상태이다.<sup>1)</sup> 부위마취는 전신마취에 비하여 수술기의 출혈량과 동시에 술 후 심부정맥혈전증(deep vein thrombosis, DVT)과 폐색전증의 발생빈도를 모두 감소시켰다고 보고하였다.<sup>3-5)</sup> 유도 저혈압성 경막외 마취는 수술기의 출혈량을 감소시킬 수 있는 한 방법으로서 광범위한 경막외 차단과 함께 저용량 아드레날린을 지속 정주 할 경우 평균 동맥압을 안전하게 약 50 mmHg까지 감소시킬 수 있으며 심장, 신장, 뇌 기능에 영향을 미치지 않고 고혈압, 허혈성 심장 질환, 노인들에게도 안전하게 사용할 수 있는 방법이다.<sup>5,6)</sup> 그러나 THR은 수술 중에 흔히 요구되는 환자의 자세나 조작뿐 아니라 평균 100–150분에 달하는 장시간의 수술로 인해 경막외 마취 혹은 척추 마취 단독은 환자에게 종종 부적합하게 받아들여지며 따라서 경막외 마취와 전신 마취의 병용 방법도 시행하고 있다. Lee와 An<sup>2)</sup> 병용 마취의 방법이 전신 마취의 방법보다 술 중과 술 후에 평균 수혈량이 적었으며 우수한 통증 조절 효

논문접수일 : 2007년 7월 2일  
책임저자 : 홍지희, 대구시 중구 동산동  
계명대학교 동산의료원 마취통증의학과  
우편번호: 700-712  
Tel: 053-250-7542, Fax: 053-250-7240  
E-mail: pain1004@dsmc.or.kr

과를 보였다고 했다.

일반적으로 THR 시의 평균 출혈량은 500-1,700 ml 이며 전신마취시에 가장 많은 출혈량을 보인다.<sup>5)</sup> 유도 저혈압성 경막외 마취로 THR을 할 경우 평균 출혈량은 100-320 ml 로 보고되며<sup>6)</sup> 이는 유도 저혈압의 정도에 의존적이다. 과거의 연구들은<sup>5-8)</sup> 주로 유도 저혈압성 경막외 마취와 정상 혈압을 유지하는 전신 마취 혹은 척추 마취를 하였을 때 출혈량, 수혈받는 환자의 수를 비교한 것으로서 유도 저혈압성 경막외 마취가 가장 출혈량이 적은 것으로 알려져 있다. 그러나 본 연구는 전신 마취, 경막외 마취, 경막외 마취와 전신 마취를 병용한 경우 세 군의 수술 중 평균 동맥압을 유도 저혈압의 기간 동안 55-65 mmHg 로 비슷하게 유지하였을 때 마취 방법에 따른 출혈량 및 수혈받는 환자의 수, 그 외 혈액학적 검사 소견 등에 차이가 있는지 알아보 고자 본 연구를 시행하였다.

**대상 및 방법**

모든 환자들에게 연구 목적을 충분히 설명한 후 동의한 환자들에 한하여 시행하였고 병원 윤리위원회의 승인을 얻었다.

2006년 10월 부터 07년 4월 까지 본원에서 THR을 받은 환자 중 ASA class I-III (미국 마취과학회 신체분류 I-III)에 해당되는 남녀 총 47명을 대상으로 무작위로 전신 마취군(G군), 경막외 마취군(E군), 전신-경막외 병용 마취군(GE군)으로 나누어 비교 관찰하였다. 술 전 혈액응고 장애나 간질 환을 가진 환자나 THR을 재실시한 환자의 경우는 제외하였다. 마취방법은 수술실 도착 30 분전에 마취 전처치로서 midazolam 0.05 mg/kg, glycopyrrolate 0.2 mg을 근주하였고 수술실에 도착한 후 심전도 전극을 부착하고 lead II에서 심전도를 관찰하였으며 요골동맥에 카테터를 거치한 후 지속적인 동맥압을 측정하였다.

G 군은 thiopental sodium 4-6 mg/kg를 정주하여 의식이 소실되면 rocuronium 0.6 mg/kg를 정주하여 기관 내 삽관을 실시하고 마취유지는 N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> (2 L/min/2 L/min)와 sevoflurane 2.0 vol%로 유지 하였다. 중심 정맥압 측정을 위해 내경정맥에 중심 정맥용 카테터를 삽입하였다. 피부 절개전부터 remifentanyl을 0.1 µg/kg/min의 용량으로 지속 정주하여 평균 동맥압이 55-65 mmHg가 되도록 유지하였다.

GE군은 G군과 동일한 방법으로 전신 마취를 먼저 시행하고 마취 유지를 위한 흡입 마취제의 농도는 1-1.5 vol%를 유지하였다. 중심 정맥압, 지속적 동맥압 측정을 하였다. 측와위에서 18 G Touhy 바늘을 사용하여 제 2-3 또는 3-4 요추 사이에 저항 소실법을 이용하여 경막외강을 확인 후 카테터를 삽입, 고정한 후 시험 용량으로서 0.75% ropi-

vacaine 3 ml를 투여하였다. 측와위로 적절히 환자의 수술 자세를 잡은 후 0.75% ropivacaine 10-15 ml를 경막외 카테터로 주입하였다. 60 ± 5 mmHg의 평균 동맥압에 도달하도록 remifentanyl을 0.1 µg/kg/min 으로 지속 정주 하였다. 초회 경막외 국소마취제 주입후 국소마취제에 의한 차단의 정도가 감소되는 증상이 나타나면 초회량의 절반을 경막외 카테터로 재주입하였다.

E군은 중심정맥압, 지속적 동맥압 측정을 위한 카테터 거치를 먼저 실시한 후 GE군과 동일한 방법으로 경막외 마취를 시행하고 0.75% ropivacaine 15-20 ml 를 주입하였다. 환자의 진정을 위해 midazolam 0.2 mg/kg를 정주하였고 평균 동맥압이 60 ± 5 mmHg에 도달하지 않는 경우 0.75% ropivacaine을 3-5 ml 추가 주입하였다. 혈압이 목표치에 비해 10 mmHg 이상 감소할 경우 ephedrine 4-8 mg을 주입하였다.

연구에 포함된 모든 수술은 숙련된 한 명의 정형외과의에 의해 행하여 졌다.

수술시간은 피부절개 개시부터 피부봉합 완료시까지 하였으며 유도 저혈압 시간은 평균 동맥압이 60 ± 5mmHg에 도달하는 순간부터 하였다. 근육 봉합이 이루어지기 시작하면 추가적인 국소마취제의 주입과 remifentanyl의 정주를 중단하고 평균 동맥압을 70-75 mmHg로 유지하였다. 수술, 유도 저혈압, 마취 시간을 측정하였고 수술중과 술 후 24시간 까지의 출혈량을 측정하였다. 수술중의 출혈량은 수술 도중 배출된 거즈와 혈액이 묻지 않은 거즈 무게의 차이, 눈금이 표시된 흡입관에 모인 혈액의 양으로 측정하였고 술 후 24시간 까지의 출혈량은 수술부위에 삽입된 배액관을 통해 나오는 혈액량으로 측정하였다. 수술중과 술 후 24시간 까지 농축 적혈구를 수혈받는 환자의 수를 조사하였다.

술중의 수혈 기준으로 환자의 전체 혈액량을 구한 뒤, 전체 혈액량의 20% 이상 출혈할 경우 수혈을 시작하였고 술 후에는 혈액소치가 9 g/dl 이하가 될 경우 수혈을 시행하였다. 술 중에는 마취의가, 술 후에는 정형외과의가 수혈을 결정하였다. 마취 시작 후부터 수술이 끝날 때 까지의 수액

**Table 1.** Demographic Data

Group	E (n = 15)	GE (n = 17)	G (n = 15)
Age (yr)	53.2 ± 17.1	55.8 ± 12.9	51.6 ± 11.1
Sex (M/F)	7/8	12/5	8/7
Height (cm)	163.2 ± 9.6	165.3 ± 8.8	162.2 ± 10.6
Weight (kg)	61.9 ± 11.0	58.3 ± 8.8	59.6 ± 7.6

Values are mean ± SD or number of patients. E: epidural anesthesia, GE: combined general epidural anesthesia, G: general anesthesia. Values are mean ± SD.

**Table 2.** Blood Loss and Operative Data

Group	E (n = 15)	GE (n = 17)	G (n =15)
Duration of surgery (min)	113.1 ± 22.0	118.7 ± 24.5	106.1 ± 118.7*
Duration of hypotension (min)	75.5 ± 19.4	82.5 ± 32.6	75.0 ± 203.6
Duration of anesthesia (min)	175.0 ± 38.9	187.8 ± 39.1	160.3 ± 24.1
Blood loss intraoperative (ml)	310.0 ± 143.6	451.5 ± 268.3	489.2 ± 32.7
Blood loss 24 hr after surgery (ml)	305.5 ± 169.6	330.6 ± 164.1	485.6 ± 23.3
PRBCs transfusion intraoperative (%)	1 (6%)	2 (13%)	1 (6%)
PRBCs transfusion 24 hr after surgery (%)	1 (6%)	4 (26%)	8 (47%)*
Deep vein thrombosis (%)	0 (0%)	1 (6%)	1 (6%)
Crystalloid infused (ml)	1,200.0 ± 150.0	1,273.0 ± 116.3	1,373.3 ± 152.0
Urine output (ml)	233.3 ± 476.9	240.3 ± 358.5	305.5 ± 355.5

Values are mean ± SD or number of patients. E: epidural anesthesia, GE: combined general epidural anesthesia, G: general anesthesia, PRBCs: packed red blood cells. Values are mean ± SD. \*P < 0.05 compared to group E and group GE.

투여량과 소변량을 조사하였다. 수액투여량의 기준으로 환자 출혈량의 3배를 하트만서 용액으로 교정하였다.

술 전, 수술 직후의 혈색소량, 혈소판, 응고시간을 측정하였다. 혈액학적 자료로서 심박수, 평균 동맥압, 중심 정맥압을 마취 유도전, 유도 저혈압 도달후 10분, 30분, 50분 후, 마취 회복후 1시간 후에 각각 측정하였다. 술 후 심부정맥 혈전증(deep vein thrombosis, DVT)의 발생 여부는 임상적 검사와 술 후 5일째 컬러 도플러 초음파 검사법 또는 정맥 조영술을 이용하여 조사하였다.

정규성 검증을 위하여 Kolmogorov-Smirnov test를 시행하였다. 세 군간의 평균 비교는 평균 ± 표준 편차로 나타내고 one way ANOVA test를, 수술 중과 수술 후 농축 적혈구로 수혈 받은 환자의 수는 chi square test를 시행하였다. 시간대에 따른 혈액학적 비교는 repeated measure of ANOVA test를 사용하였다. P값이 0.05미만인 경우 의미있는 것으로 간주하였다.

**결 과**

세 군 간의 나이, 성별, 키, 체중은 유의성 있는 차이는 없었다(Table 1).

수술 및 유도 저혈압 시간, 마취 시간은 GE군이 각각 118.7 ± 24.5분, 82.5 ± 32.6분, 187.8 ± 39.1분으로 가장 길었으나 세 군 간의 유의성 있는 차이는 없었다. 술 중의 출혈량은 G군이 489.2 ± 203.6 ml로 가장 많았으나 유의성 있는 차이는 없었다.

술 후의 출혈량은 G군이 457.6 ± 218.7 ml로서 E군과 GE군에 비해 유의한 차이가 있었다(P < 0.05). 술 중에 수혈 받은 환자의 수는 세 군간의 유의성 있는 차이는 없었으나 술 후 수혈 받은 환자수는 G군이 8명(47%)으로서 E과

**Table 3.** Coagulation Data

Group	E (n = 15)	GE (n = 17)	G (n =15)
Hb (g/dL)			
Before surgery	13.5 ± 1.6	13.0 ± 1.8	14.0 ± 1.0
After surgery	11.9 ± 1.5	10.8 ± 1.4	11.9 ± 1.7
Hct (%)			
Before surgery	39.5 ± 4.7	38.5 ± 5.0	40.5 ± 2.7
After surgery	36.0 ± 4.1	31.6 ± 4.3	33.9 ± 5.2
Platelet count (10 <sup>3</sup> /ml)			
Before surgery	303.3 ± 70.7	373.1 ± 240.9	281.6 ± 96.5
After surgery	259.6 ± 44.3	304.9 ± 163.4	272.7 ± 98.8
PT (s)			
Before surgery	0.9 ± 0.08	0.9 ± 0.07	0.9 ± 0.08
After surgery	1.0 ± 0.07	1.0 ± 0.07	1.0 ± 0.11
aPTT (s)			
Before surgery	29.1 ± 4.3	27.8 ± 3.5	27.8 ± 6.5
After surgery	28.4 ± 4.5	30.3 ± 4.1	28.1 ± 6.2

Values are mean ± SD. E: epidural anesthesia, GE: combined general epidural anesthesia, G: general anesthesia, PRBCs: packed red blood cells. PT: prothrombin time, aPTT: activated partial thromboplastin time.

GE군에 비해 유의성 있는 차이를 보였다(P < 0.05). 정질액의 투여량은 G군이 1373.3 ± 355.5 ml로 가장 많았으나 유의성 있는 차이는 없었으며 술 중 소변량은 G군이 305.5 ± 152.0 ml로 가장 많았으나 유의성 있는 차이는 없었다. 술 후 DVT의 발생은 G군에서 1명(6%), GE군에서 1명(6%)으로서 세 군 간의 유의성 있는 차이는 없었다(Table 2).

혈색소, 혈구, 혈소판, 프로트롬빈 시간과 활성 프로트롬빈 시간은 세 군간 및 군내의 술 전, 술 후 시점에서 유의성 있는 차이가 없었다(Table 3).

심박수는 마취 유도전의 시점을 제외한 전 구간에서 E군이 가장 빠른 경향을 보였으나 세 군 간의 유의성 있는 차이는 없었다(Fig. 1). 평균 동맥압은 세 군 모두 유의성 있는 차이가 없었으며 중심 정맥압은 E 군에서 전 구간을 통해 낮은 경향을 보였으나 유의성 있는 차이가 없었다(Fig. 2, 3).

고 찰

마취 방법에 따른 술 중 출혈량의 차이 및 수혈받은 환

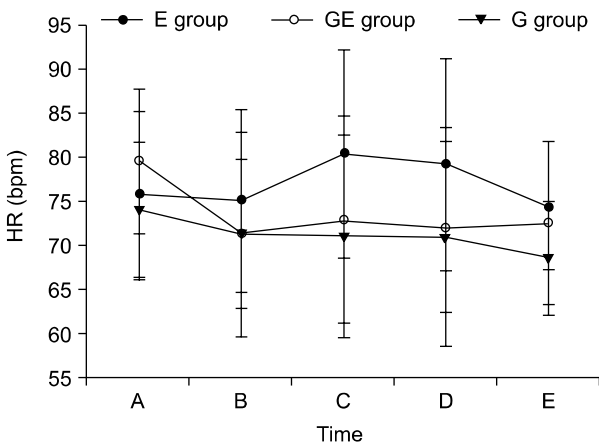


Fig. 1. This graph shows the trends of heart rate (HR) between E group (epidural anesthesia only), GE group (general combined with epidural anesthesia), G group (general anesthesia only). A: baseline, B, C, D: 10, 30, 50 minutes after hypotensive anesthesia, E: 1 hour after recovery of anesthesia.

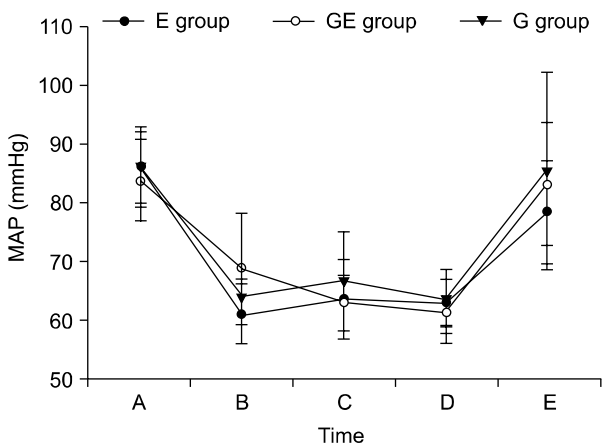


Fig. 2. This graph shows the trends of mean arterial pressure (MAP) between E group (epidural anesthesia only), GE group (general combined with epidural anesthesia), G group (general anesthesia only). A: baseline, B, C, D: 10, 30, 50 minutes after hypotensive anesthesia, E: 1 hour after recovery of anesthesia.

자의 수는 세 군 사이의 차이가 없었으나 술 후의 출혈량과 수혈받은 환자의 수는 G군이 유의성 있게 높았다. Dauphin 등은<sup>7)</sup> THR 시에 전신 마취 단독 보다 전신 마취와 경막외 마취를 병용하였을 경우 술 중 출혈량이 유의성 있게 감소하였으며 술 후의 출혈량도 경막외 마취 병용군이 적었으나 통계학적 유의성은 없다고 하였다. 또한 경막외 마취 병용의 방법은 수술기의 출혈량 감소 뿐 만 아니라 통증 조절이 훌륭한 장점을 가진다고 하였다.

Eroglu 등은<sup>4)</sup> 서로 유사한 혈압 조건인 저혈압 유도성 경막외 마취를 받는 경우가 저혈압 유도성 전정맥 마취를 받는 경우에 비하여 술 중 출혈량, 수혈받은 환자의 수가 유의성 있게 적다고 하였으며, 술 후 수혈받은 환자의 수와 수혈량도 저혈압 유도성 경막외 마취의 경우가 적었으나 통계학적 유의성은 없다고 하였다. 또한 저혈압 유도성 전정맥 마취를 한 군이 술 중 출혈량이 유의하게 많았던 이유로 전정맥 마취군의 기계적 환기로 인한 높은 중심 정맥압과 상관이 있다고 하였으며 술 중과 술 후 출혈을 감소시키기 위해서 낮은 평균 동맥압, 중심 정맥압 뿐만 아니라 수술부위의 말초 정맥압을 낮게 유지하는 것이 가장 중요하다고 했다. 술 중의 출혈량과 말초 정맥압은 유의한 상관관계를 보이며<sup>8)</sup> 술 중에 수술부위의 말초 정맥압을 실제적으로 측정하기는 어려우나 중심 정맥압이 유의한 상관관계를 가지므로 간접적으로 말초 정맥압을 반영할 수 있다고 했다.<sup>9)</sup>

본 연구에서 세 군 사이 평균 동맥압은 유도 저혈압의 기간동안 비슷하게 유지되었고 기계적 환기를 시행하는 G 군과 GE군이 E 군보다 중심 정맥압이 높았으나 세 군 사이

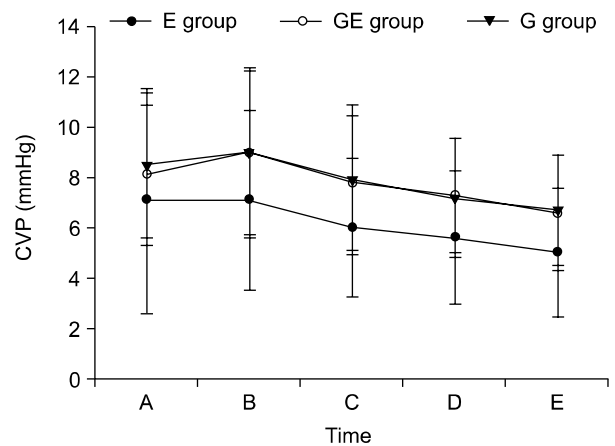


Fig. 3. This graph shows the trends of central venous pressure (CVP) between E group (epidural anesthesia only), GE group (general combined with epidural anesthesia), G group (general anesthesia only). A: baseline, B, C, D: 10, 30, 50 minutes after hypotensive anesthesia, E: 1 hour after recovery of anesthesia.

의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. Eroglu 등의<sup>4)</sup> 결과와 달리 세 군 사이 중심 정맥압의 차이가 없었음에도 불구하고 E군과 GE군에서 술 후 출혈량 및 수혈받는 환자의 수가 유의하게 적었던 이유는 중심 정맥압 뿐만 아니라 경막외 마취에 의한 하지 혈류량의 재분포가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 특히 E군과 GE군은 술 후 통증 조절을 위해 저농도의 국소마취제와 마약류가 함유된 경막외용 통증자가조절 장치를 사용하였으므로 술 후에도 그 영향이 유지되었을 것이다.

경막외 마취가 술 중 출혈량을 감소시키는 기전은 말초 정맥압의 감소와 혈류의 재분포 때문이다. 부위마취에 의한 교감신경 차단으로 근육과 골로부터 피부와 피하조직으로 혈류의 재분포가 일어나며 결과적으로 고관절부위의 출혈량을 감소시키는 것이다. 또한 하지의 확장된 혈관에서 증력은 비의존부 혈관을 비우게 하는데 실제 THR 동안에 측와위의 자세를 취하면 의존부위로 혈액이 이동하게 된다.<sup>2,3)</sup> 경막외 마취는 하지의 큰 혈관에서 혈류량을 증가시키는 반면, 수술부위 작은 혈관에서 국소적인 혈류를 감소시켜 술 중 출혈량을 감소시키며 특히 지속적 경막외 마취시 환자의 수술부위에는 말초 정맥압이 감소되어 대퇴골과 비구 정맥동으로부터의 정맥혈 삼출을 감소시킨다.<sup>8)</sup>

술 중의 출혈량은 세 군 사이에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 수술시에 수술 부위의 출혈 확인 및 세척 목적으로 함께 사용하게 되는 다량의 생리 식염수가 혈액과 함께 흡입관에 모여지므로 출혈량 계산시 사용된 생리 식염수를 제외했으나 그 정확성에 한계가 있을 것으로 생각된다. 각 군 사이에서 모두 유도 저혈압을 하되 목표 혈압을 60 ± 5 mmHg로 일정히 유지하였으므로 유도 저혈압 자체는 큰 영향이 없었을 것으로 생각된다. 따라서 좀 더 많은 수의 환자들과 출혈량 계산시 더욱 정확성을 기한다면 세 군 사이의 유의한 차이점이 있을 것으로 추측된다.

술 중의 마취시간, 유도 저혈압 시간, 수술 시간 등이 본 연구에서는 유의한 차이가 없었으나 Lee와 An은<sup>2)</sup> 전신 마취와 경막외 마취를 병용한 군이 전신 마취 군에 비해 수술 시간이 유의하게 짧았으며 이는 경막외 마취의 혈류량 재분포로 인한 훌륭한 수술 시야 때문이라고 했다. 수술 시간의 유의한 차이가 없었던 이유로서 경막외 마취시 수술 시야의 차이는 생길 수 있으나 오랜기간 숙련된 한 명의 의사가 수술을 하였으므로 약간의 차이에도 불구하고 거의 동일한 시간에 수술을 끝낼 수 있었던 것으로 생각된다.

본 연구 대상환자들 중 신질환이 있는 환자들은 없었으며 소변량도 세 군 사이에 유의한 차이는 없었다. THR 시의 저혈압 유도 마취는 술 전에 이미 만성 신부전이 있는 환자에서도 안전하게 시행될 수 있으며 Sharrock 등은<sup>10)</sup> 만성 신부전이 있는 54명의 환자들을 대상으로 저혈압 유도성

경막외 마취를 시행하였으며 술 후 즉시 혹은 술 후 24 시간에 신기능 감소를 보인 환자는 없었다고 한다.

심박수는 E군에서 비록 통계학적 유의성은 없었으나 가장 빠른 경향을 보였는데 이는 G군과 GE 군에서 유도 저혈압을 위해 remifentanil을 지속 정주한 것과 상관된 것으로 보인다. Remifentanil은 최근에 도입된 마약성 진통제로서 수술적 조작 동안 혈액학적 안정성을 도모할 수 있고 서맥과 저혈압을 일으킬 수 있다.<sup>11)</sup> Choi 등은<sup>12)</sup> remifentanil을 사용한 유도 저혈압 마취에서 nitroglycerin에 비해 평균 동맥압 60 mmHg에 도달하는 시간과 지속 정주 중단 후 기준치 평균 동맥압에 도달하는 시간이 유의하게 짧았으며 수술 중 출혈량과 수술 시야 만족도는 두 군간에 유의한 차이가 없다고 하였다.

DVT는 혈액응고다단계의 전신성 활성화에 의한 과응고성 상태에서 기인한 것이며 THR과 관련된 과다출혈은 이러한 과응고성 상태를 유발하게 된다.<sup>2,4)</sup> 국소마취제의 혈소판 응집억제에 의한 출혈 경향의 증가는 이미 실험과 임상에서 증명되었다.<sup>5,13)</sup> 전신 마취와 경막외 마취의 병행은 혈액 응고에 영향을 주는 요소가 복합적으로 작용하는데 기관내 삽관에 의한 스트레스는 카테콜라민의 방출로 혈소판의 응집을 자극하고 혈액의 응고를 가속화시키는 반면, 흡입 마취제는 혈소판의 응집을 억제하는 효과를 가짐으로써 응고를 저해하게 된다. 그러나 흡입 마취제에 의한 영향은 스트레스에 의한 영향에 비해 미미한 것으로 보고되며 그 외에도 마취유도시 사용되는 아편양 제제나 lidocaine, 베타 차단제들은 혈액응고반응을 감소시키며 경막외강으로 주입된 국소마취제도 혈소판의 응집을 억제한다.<sup>5,14)</sup> 본 연구에서 세 군 모두 DVT의 발생률이 극히 낮았고 연구 표본이 충분히 크지 못했기 때문에 세 군 사이의 통계학적 비교는 불가능하였다.

결론적으로 전신 마취 단독의 방법 보다 경막외 마취 혹은 병용 마취의 방법으로 저혈압을 유도 한 경우가 술 중에는 출혈량의 차이가 없었으나 술 후 출혈량 및 수혈받는 환자의 수는 유의한 차이를 보였다. 따라서 THR 시는 전신 마취 단독의 방법보다 경막외 마취를 시행하되 수술에 따른 환자의 불안감이 크거나 장시간의 수술이 예상될 경우는 병용 마취의 방법이 적절하리라 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. Mauermann WJ, Shilling AM, Zuo Z: A comparison of neuraxial block versus general anesthesia for elective total hip replacement; a meta-analysis. *Anesth Analg* 2006; 103: 1018-25.
2. Lee JG, An YJ: Comparison between combined epidural-general anesthesia and general anesthesia for total hip replacement. *Korean J Anesthesiol* 2001; 40: 320-8.

3. Indelli PF, Grant SA, Nielsen K, Vail TP: Regional anesthesia in hip surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 441: 250-5.
4. Eroglu A, Uzunlar H, Erciyes N: Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement. *J Clin Anesth* 2005; 17: 420-5.
5. Niemi TT, Pitkanen M, Syrjala M, Rosenberg PH: Comparison of hypotensive epidural anaesthesia and spinal anaesthesia on blood loss and coagulation during and after total hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 457-64.
6. Sharrock NE, Salvati EA: Hypotensive epidural anesthesia for total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 1996; 67: 91-107.
7. Dauphin A, Raymer KE, Stanton EB, Fuller HD: Comparison of general anesthesia with and without lumbar epidural for total hip arthroplasty: effects of epidural block on hip arthroplasty. *J Clin Anesth* 1997; 9: 200-3.
8. Modig J, Karlstorm G: Intra- and post-operative blood loss and haemodynamics in total hip replacement when performed under lumbar epidural versus general anesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 1987; 4: 345-55.
9. Amar D, Melendez JA, Zhang H, Dobres C, Leung DH, Padilla RE: Correlation of peripheral venous pressure and central venous pressure in surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001; 15: 40-3.
10. Sharrock NE, Beksac B, Flynn E, Go G, Della Valle AG: Hypotensive epidural anaesthesia in patients with preoperative renal dysfunction undergoing total hip replacement. *Br J Anesth* 2006; 96: 207-12.
11. Burkle H, Dumbar S, Van Aken H: Remifentanyl: a novel, short-acting, mu-opioid. *Anesth Analg* 1996; 83: 646-51.
12. Choi SH, Lee WK, Lee KY, Shin BH, Lee SJ: Efficacy of remifentanyl-induced controlled hypotension for orthognathic two jaw surgery. *Korean J Anesthesiol* 2007; 52: 62-6.
13. Odoom JA, Dokter PW, Sturk A, Ten Cate JW, Sih IL, Bovill JG: The influence of epidural analgesia on platelet function and correlation with plasma bupivacaine concentrations. *Eur J Anaesthesiol* 1988; 5: 305-12.
14. Sharma SK, Phillip J: The effect of anesthetic technique on blood coagulability in parturients as measured by thromboelastography. *Anesth Analg* 1997; 85: 82-6.