

중증 자간전증 산모에서 제왕절개술을 위한 척추마취가 혈역학에 미치는 효과

계명대학교 의과대학 마취과학교실

이향림 · 박석 · 김진모 · 김애라

- Abstract -

The Effect of Spinal Anesthesia for Cesarean Section on Hemodynamics in Patients with Severe Preeclampsia

Hyang Rim Lee, M.D., Seok Park, M.D., Jin Mo Kim, M.D., and Ae Ra Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

Background: Epidural anesthesia is thought to be relatively indicated for cesarean section in patients with severe preeclampsia. In contrast, avoidance of spinal anesthesia is recommended, postulating excessive hypotensive risks. In addition, general anesthesia is often avoided in this population because malignant hypertension following tracheal intubation is common and risks for difficult airway management are excessive.

Methods: In this study, we compared hemodynamic changes in patients with severe preeclampsia and normal pregnant women during spinal anesthesia for elective cesarean section. Spinal anesthesia was performed with 10 mg of 0.5% heavy bupivacaine mixed with 25 µg fentanyl in 18 patients with severe preeclampsia and 17 normal pregnant women. We compared MAP, CI, and SVRI changes before and after spinal anesthesia.

Results: MAP responses following induction of spinal anesthesia for elective cesarean section in patients with severe preeclampsia and normal pregnant women showed a statistically significant decrease from 2 min after spinal anesthesia. CI responses following induction of spinal anesthesia in patients with severe preeclampsia showed a statistically significant increase from 8 min after and normal pregnant women also showed a statistically significant increase from 4 min after spinal anesthesia. SVRI responses from induction of spinal anesthesia in patients with severe preeclampsia and normal pregnant women showed a statistically significant decrease from 2 min after spinal anesthesia. Incidence of hypotension before delivery and used total dose of ephedrine during operation were statically insignificant between severe preeclamptic and normal pregnant women.

Conclusions: We conclude that changes of MAP, CI and SVRI following spinal anesthesia for elective cesarean section in the severely preeclamptic and normal pregnant women are clinically similar. We suggest that spinal anesthesia for cesarean section is not contraindicated in the severely preeclamptic patient. (Korean J Anesthesiol 2000; 38: 1029~1035)

Key Words: Anesthetic techniques: spinal. Anesthetics, Local: bupivacaine. Complication: preeclampsia. Heart: hemodynamics. Surgery: obstetrics; cesarean section.

논문접수일 : 2000년 3월 24일

책임저자 : 김애라, 대구광역시 중구 동산동 194, 동산의료원 마취과, 우편번호: 700-712

Tel: 053-250-7248, Fax: 053-250-7240, E-mail: aera420@dsmc.co.kr

서 론

과거에는 중증 자간전증 산모에게 척추마취나 경막외마취는 교감신경차단으로 심한 저혈압이 유발될 수 있고 이로 인한 자궁태반 관류의 감소는 태아에게 나쁜 영향을 줄 수 있으며 또한 저혈압을 치료하기 위해 사용한 대량의 정질용액이나 교질용액은 분만 후에 폐부종의 원인이 될 수 있으므로 제왕절개술시 부위마취의 이용을 피해왔다.¹⁻³⁾ 그러나 전신마취시 기관내삽관으로 인한 자극은 평균동맥압, 폐모세혈관압, 그리고 폐동맥압을 유의하게 증가시켜 폐부종, 뇌부종 혹은 뇌출혈을 유발할 수 있으며 기도내 부종으로 인한 기관내삽관의 어려움 등이⁴⁻⁸⁾ 주요 문제점으로 지적되고 부위마취의 기술이 개선됨에 따라 최근에는 경막외마취의 선호도가 증가되고 있다.⁹⁾

선택적 제왕절개술시 척추마취는 저혈압을 유발하는 단점이 있으나 시술이 간단하며 작용발현시간이 빠르고 완전한 신경차단 등의 장점으로 많이 이용되고 있다.^{10,11)} 그러나 지금까지 중증 자간전증 산모에게 척추마취는 심한 저혈압이 유발될 수 있으므로 거의 금기시되어 왔으나 Hood와 Boese의¹²⁾ 연구에서 경막외마취와 척추마취 중 유발된 혈압의 변동을 조사한 결과 유의성 있는 차이를 발견하지 못하였으므로 중증 자간전증 산모에게 척추마취의 이용이 재검토되어야 한다고 제의했다.

본 연구는 중증 자간전증 산모에게 고비중 0.5% bupivacaine과 fentanyl 혼합용액으로 척추마취를 실시하고 마취전후의 혈역학적인 변화를 관찰하여 이를 정상 산모의 척추마취중 혈역학적인 반응과 비교 하므로 중증 자간전증 산모에게 척추마취의 이용 가능성을 여부를 관찰하고자 하였다.

대상 및 방법

증증 자간전증으로 진단 받고 선택적 제왕절개술을 받고자 입원한 산모중 심부전이나 혈소판 감소증이 없는 18명과 역시 선택적 제왕절개술을 받고자하는 정상 산모중 미국마취과학회 환자 분류법에 따른 신체상태 분 1급에 해당하는 17명을 대상으로 하였다. 중증 자간전증 산모는 모두 지속적인 동맥압(수

축기 혈압이 160 mmHg 이상, 이완기 혈압이 110 mmHg 이상)의 증가가 있으며 단백뇨가 24시간에 5 gm(± 3 or ± 4) 이상이었다. 산실에서 경련을 예방하기 위해 모든 환자에게 처음에는 magnesium sulfate 5 gm씩을 양쪽 둔부에 근주하고 그후에는 6시간 간격으로 5 gm을 근주하였다. 그리고 이완기 혈압이 110 mmHg 이상일 때는 hydralazine 5 mg씩을 이완기 혈압이 110 mmHg 이하가 될 때까지 15분 간격으로 3회에 걸쳐 15 mg까지 정주하였다.

산모 모두에게 전투약은 하지 않았으며 수액공급 전 자동혈압측정기(vital sign monitor 8100, Criticon, USA)를 이용하여 수축기, 이완기, 평균동맥압, 막박수 등을 측정하고, Bioimpedance법을 이용한 비침습 심박출 감시기(Cardiodynamics Bioz System, Cardio Dynamics, USA)를 이용하여 심박출지수(CI), 전신혈관저항지수(SVRI) 등을 측정한 후 18 G 카데터로 정맥로를 확보하여 하트만씨용액을 300~500 ml를 정주하였다. 척추마취제는 8% 포도당용액이 함유된 0.5% bupivacaine(Marcaine) 10 mg에 fentanyl 25 μ g (0.5 ml)을 혼합하여 주입하였다.

척추마취 시술은 환자를 좌위로하고 18 G 유도바늘을 사용하여 L2-3, L3-4 요추간을 천자한 후 26 G 일반 척추바늘을 사용하였고 척수액이 유출되면 척추마취제 용액을 0.2 ml/sec 속도로 주입하였다. 자주막하강으로 약제주입 후 즉시 환자를 양와위로하고 오른쪽 둔부 아래에 쪘기를 받쳐서 자궁을 왼쪽으로 이동시켜 양와위 저혈압증후군을 예방하였으며 하트만씨용액은 태아분만까지 빠른 속도로 정주하였다. 약제주입 후 2, 4, 6, 8, 10, 15, 그리고 20분에 심박출지수와 전신혈관저항지수의 변화를 관찰하였으며 혈압측정은 태아분만까지는 1분 간격으로 하였고 수축기 혈압이 100 mmHg 이하일 때는 저혈압으로 간주하여 1회에 ephedrine 8 mg씩을 정주하고 필요시 반복하여 즉시 교정하였고 태아분만 후에는 3분 간격으로 측정하였다. 술 중 환자의 불안을 해소하기 위해서는 척추마취제를 주입하고 환자를 양와위로 한 후 midazolam 1 mg을 정주하고 분만 후에는 2 mg을 더 추가하였다. 산소는 6 L/min로 산소마스크를 통해 수술이 끝날 때까지 공급하였으며 분만 후 midazolam을 정주한 후부터 호기말 탄산가스분압을 측정하는 카忸라를 코 아래 두어 감시장치 화면을 통해 분당 호흡수를 관찰하였다.

모든 관찰결과의 통계처리는 Student's t-test와 chi-square test를 이용하였고 이상의 통계방법에서 P값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

중증 자간전증 산모의 임신기간은 평균은 34주 5일로써 정상 산모 38주 6일에 비해 유의하게 짧았으며 마취전 평균동맥압은 각각 130.0 ± 12.5 mmHg 와 92.7 ± 8.3 mmHg로 중증 자간전증 산모에서 유의하게 높았다(Table 1). 마취전 심박출지수(CI)는 중증 자간전증 산모와 정상 산모에서 각각 2.70 ± 0.74 L/min/m²와 3.65 ± 0.87 L/min/m²으로 중증 자간전증 산모에서 유의하게 감소되어 있었다(Table 1). 전신혈관저항지수(SVRI)는 중증 자간전증 산모와 정상 산모에서 각각 4102.7 ± 1109.6 dyne · sec/cm⁵/m²와 2007.6 ± 347.2 dyne · sec/cm⁵/m²로 중증 자간전증 산모에서 유의하게 증가되어 있었다(Table 1).

척추마취 후 평균동맥압의 변화는 중증 자간전증 산모에서는 마취제 주입 2분후(109.0 ± 21.8 mmHg)부터 마취전(130.0 ± 12.5 mmHg)에 비해 유의하게 ($P < 0.001$) 감소되었으며 정상 산모에서도 역시 2분후(74.2 ± 16.5 mmHg)부터 마취전(92.7 ± 8.3 mmHg)에 비해 유의한($P < 0.001$) 감소를 보였다 (Fig. 1).

심박출지수(CI)변화는 중증 자간전증 산모에서는 마취제 주입 8분(3.09 ± 1.03 L/min/m²)후부터 마취

Table 1. Preoperative Data

	Normal (n = 17)	PIH (n = 18)
Gestation (weeks/day)	38/6	34/5*
MAP (mmHg)	92.7 ± 8.3	$130 \pm 12.5^*$
HR (beats/min)	87.6 ± 14.7	92.9 ± 20.0
CI (L/min/m ²)	3.65 ± 0.87	$2.70 \pm 0.74^*$
SVRI (dyne · sec/cm ⁵ /m ²)	2007 ± 347	$4103 \pm 1109^*$

Data are mean \pm SD. MAP: mean arterial pressure, HR: heart rate, CI: cardiac index, PIH: pregnancy induced hypertension(preeclampsia), SVRI: systemic vascular resistance index. *: $P < 0.05$ between groups.

전(2.70 ± 0.73 L/min/m²)에 비해 유의하게($P < 0.001$) 증가되었으나 정상 산모에서는 4분(4.20 ± 1.14 L/min/m²)후부터 마취전(3.65 ± 0.87 L/min/m²)에 비해 유의한($P < 0.001$) 증가를 보였다(Fig. 2).

전신혈관저항지수(SVRI)의 변화는 중증 자간전증 산모에서는 마취제 주입 2분후(3464.4 ± 1246.8 dyne · sec/cm⁵/m²)부터 마취전(4102.7 ± 1109.6 dyne ·

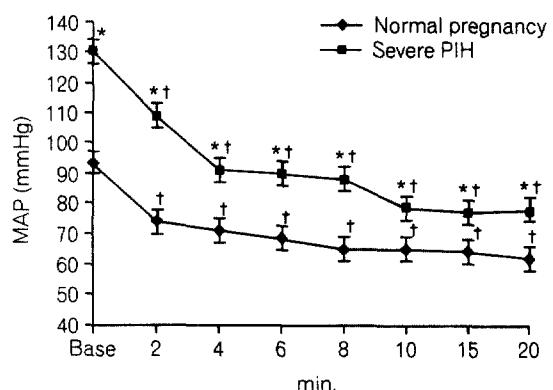


Fig. 1. Mean arterial pressure (MAP) in the study (preeclampsia) and control group at baseline (Base); 2–20 min. after subarachnoid administration of 0.5% bupivacaine with fentanyl 25 mcg. *: significantly different between groups ($P < 0.05$), †: significantly different from baseline values ($P < 0.05$).

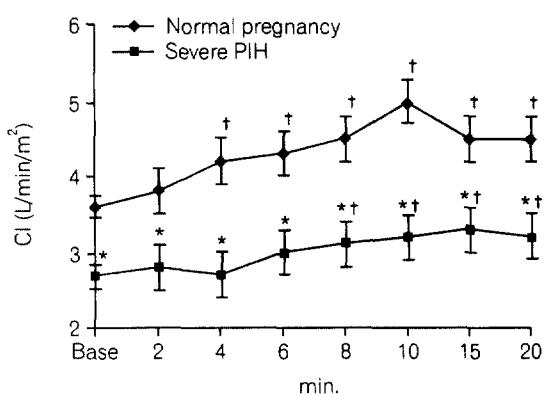


Fig. 2. Cardiac index (CI) in the study (preeclampsia) and control group at baseline (Base); 2–20 min. after subarachnoid administration of 0.5% bupivacaine with fentanyl 25 mcg. *: significantly different between groups ($P < 0.05$), †: significantly different from baseline values ($P < 0.05$).

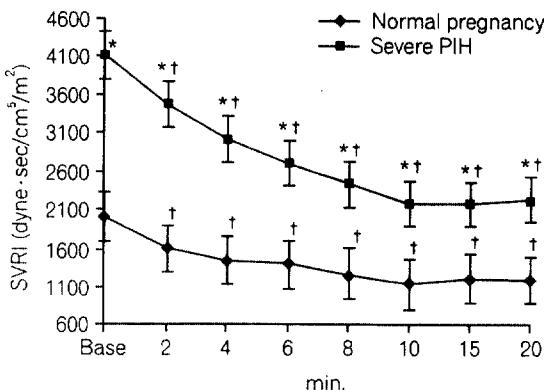


Fig. 3. Systemic vascular resistance index (SVRI) in the study (preeclampsia) and control group at baseline (Base); 2–20 min. after subarachnoid administration of 0.5% bupivacaine with fentanyl 25 mcg. *: significantly different between groups ($P < 0.05$), †: significantly different from baseline values ($P < 0.05$).

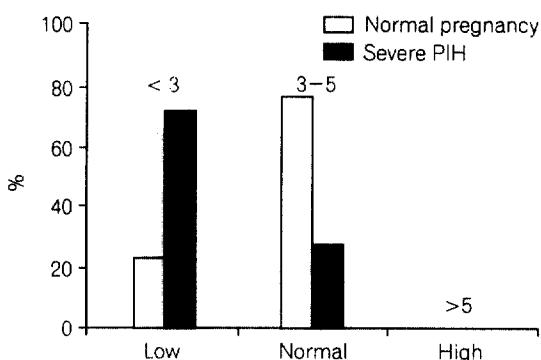


Fig. 4. Percentages of patients who had low, normal or elevated cardiac indices ($L/min/m^2$) in 18 subjects with severe preeclampsia and 17 subjects normal pregnancy.

sec/cm²/m²)에 비해 유의한($P < 0.001$) 감소를 보였으며 정상 산모에서도 역시 2분후(1610.0 ± 343.3 dyne · sec/cm²/m²)부터 마취전(2007.6 ± 347.2 dyne · sec/cm²/m²)에 비해 유의하게($P < 0.001$) 감소하였다(Fig. 3).

심박출지수의 정상범위는 3–5 L/min/m²이며 중증 자간전증 산모 18명중 5명(27.8%)만이 정상범위 내었고 나머지 13명(72.2%)는 3 L/min/m² 미만으로 좌심실기능 저하를 보였다(Fig. 4). 그러나 정상 산모에서는 17명중 4명(23.5%)만이 3 L/min/m² 미만이었고

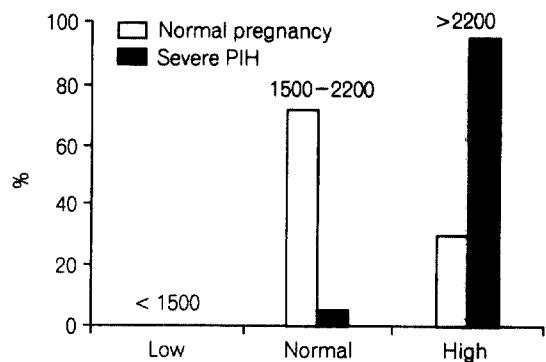


Fig. 5. Percentages of patients who had low, normal or elevated SVRI (dynes · sec/cm²/m²) in 18 subjects with severe preeclampsia and 17 subjects normal pregnancy.

Table 2. Incidence of Maternal Hypotension

	Normal (n = 17)	PIH (n = 18)
Incidence of hypotension before delivery (%)	11 (64.7%)	7 (38.9%)
Total dose of ephedrine (mg)	10.9 ± 3.2	7.4 ± 1.5
Duration of operation (min.)	48 ± 12.1	34 ± 10.7

Data are mean ± SD.

There are no significant differences between groups.

PIH: pregnancy induced hypertension (preeclampsia)

13명(76.5%)은 정상범위 내었다(Fig. 4).

전신혈관저항지수의 정상범위는 1500–2200 dyne · sec/cm²/m²이며 중증 자간전증 산모 18명 중 1명(5.6%)만이 정상범위였으며 나머지 17명(94.4%)은 2200 dyne · sec/cm²/m² 이상으로 증가되어 있었다(Fig. 5). 그러나 정상 산모에서는 17명중 12명(70.6%)은 정상범위 내었으며 5명(29.4%)은 2200 dyne · sec/cm²/m² 이상으로 증가되어 있었다(Fig. 5).

저혈압의 발생빈도는 중증 자간전증 환자에서는 18명중 7명(38.9%)이었으며 정상 산모에서는 17명중 11명(64.7%)으로 양군사이에 통계학적인 유의성은 없었으며 총 사용한 ephedrine 용량 역시 유의한 차이는 없었다(Table 2). 그 외 다른 합병증인 호흡 저하는 양군 모두에서 발생하지 않았다.

고 찰

중증 자간전증 산모의 제왕절개술을 위해 0.5% 고비중 bupivacaine과 fentanyl 25 µg의 혼합용액을 이용한 척추마취로 인한 혈역학적 변화를 관찰한 결과 정상 산모의 변화와 유의한 차이가 없었고 만족 할 만한 마취효과를 얻었다. 가장 일반적인 제왕절 개술을 위한 척추마취의 합병증인 저혈압 발생이 중증 자간전증 산모의 척추마취시 가장 염려스러운 합병증인데 정상 산모의 발생빈도와 양상에 유의한 차이가 없었고 과다한 수액 공급 없이도 ephedrine으로 잘 조절되었으며 특히 ephedrine 정주(한번에 8 mg 씩)로 인한 심한 혈압상승은 볼 수 없었다.

중증 자간전증 산모의 제왕절개술을 위한 마취는 지속적으로 산과와 마취과 의사들 사이에 논쟁의 대상이 되어왔다. Thomas¹³⁾ 중증 자간전증 산모에서 제왕절개술시 부위마취는 경련 유발의 위험성을 배제할 수 있으며 혈압조절과 기도확보가 전신마취보다 더 용이하다고 주장했다. 반대로 Robinson은¹⁴⁾ 모든 자간전증 환자의 0.2%에서만이 자간증으로 변화 하므로 경막외마취가 경련을 방지하는 것을 보조해 줄 증거는 없으나 금기시만 되지 않는다면 부위마취가 전신마취보다는 위험성이 적고 경막외마취가 가장 좋은 방법이라고 했다. Cheek와 Samuels⁹⁾ 역시 가능한 한 진통, 질식분만 혹은 제왕절개술시 지속적 경막외마취를 이용한다고 했으며, Writer¹⁵⁾ 중증 자간전증 산모에서는 전신마취보다는 경막외마취나 척추마취를 더 선호하며. 경련예방, 부족한 용량의 보충 그리고 고혈압의 술전조절 등이 술전 관리의 기본이라고 했다.

중증 자간전증 산모는 후두 부종으로 인한 어려운 기관내삽관시 위내용물의 폐흡인이 유발될 수 있으며 이로 인한 저산소증으로 중증의 이환율과 사망률의 원인이 될 수 있으며¹⁶⁾ 또한 전신마취중 기관내삽관으로 인해 일시적이나마 갑작스러운 평균동맥압의 증가는 뇌부종과 뇌출혈을 유발할 수 있다.^{4,8)} 최근 보고에 의하면 기관내삽관시에 혈압의 증가와 비례하는 중대뇌동맥에 혈류속도의 증가를 뇌초음파를 통해 증명했다.¹⁷⁾ Ramathan 등은¹⁸⁾ 중증 자간전증 산모의 제왕절개술시 경막외마취가 전신마취에 비해 혈역학적과 신경내분비 스트레스 반응을 둔화시킨다

고 했다. Newsome 등은¹⁹⁾ 중증 자간전증 산모에서 경막외마취가 혈역학에 미치는 영향을 조사한 결과 경막외마취후 동맥압은 의의있게 감소했으나 심박출지수, 폐혈관저항, 중심정맥압 혹은 폐모세혈관압 등에는 변화가 없었으며 전신혈관저항은 통계학적으로는 유의성이 없는 약간의 감소($900.7 \text{ dyne} \cdot \text{sec}/\text{cm}^5$)를 보였다고 했다. 그리고 11명의 산모중 7명에서 정상 산모나 비임신부에 비해 파역동상태의 좌심실 기능을 나타냈으며 2명은 기능저하를 1명은 폐부종을 보였다. 본 연구에서는 중증 자간전증 임신부 18명중 1명만이 전신혈관저항이 정상범위였으며 나머지 17명에서는 유의하게 증가되어있는 반면 Newsome 등의¹⁹⁾ 연구대상에서는 대부분의 산모는 좌심실기능항진과 정상범위의 전신혈관저항의 양상을 보였으므로 경막외마취 후에도 전신혈관저항의 감소와 심박출량의 증가를 볼 수 없었으나 본 연구에서는 중증 자간전증 산모에서 척추마취후 전신혈관저항이 유의하게 감소되면서 심박출지수의 감소는 없었으며 마취후 8분부터는 유의한 증가를 보였다. 이와 같이 중증 자간전증 산모의 술전 혈역학적 양상은 서로간에 다양한 변화를 보이며 조사한 시기, 치료 유무에 따라 다르다.

지금까지 중증 자간전증 산모에서 척추마취는 갑작스런 심한 저혈압이 유발될 수 있으므로 거의 금기시 되어 왔다. 그러나 최근에 Wallace 등에²⁰⁾ 의해 중증 자간전증 산모에게 척추경막외 병용마취, 경막외마취 그리고 전신마취를 실시해 본 결과 척추마취시 경막외마취와 비교해서 저혈압의 발생빈도에 유의한 차이가 없었으며 척추마취는 마취 발현시간이 빠르므로 태아 분만이 빠른 이점을 발견하고 재평가를 정당화했다. Hood와 Boese¹²⁾ 척추마취와 경막외마취중 평균동맥압의 변동을 관찰한 결과 유의한 차이가 없음을 관찰하고 중증 자간전증 산모의 제왕절개술시 척추마취가 금기시 되어온 사실의 재평가를 요구했다.

중증 자간전증 산모의 심혈관 혈역학(cardiovascular hemodynamics)의 이해는 1970년 초기에 폐동맥카테터의 임상출현으로 시작되었으며 중증 환자관리에 중요한 역할을 하고있다. Groenendijk 등은²¹⁾ 정맥내로 수액이나 항고혈압제를 투여하지 않은 10명의 자간전증 초산부에서 일률적으로 혈관수축이 되어있음을 증명하였으며 또한 이들에게 수분을 공급

한 후에는 혈관수축이 감소되고 심박출량이 증가되었다고 했다. 이러한 사실은 자간전증은 혈관수축과 저관류(hypoperfusion)가 특징이며 단지 치료한 후에 만이 심박출량이 증가된다는 것을 증명했다. Easterling 등은²²⁾ 자간전증 산모에게 초음파로 심박출량을 측정한 결과 다양한 변화를 관찰하였으며 자간전증의 종종이 증가할수록 과역동상태(hyperdynamic state, high cardiac output)에서 전신혈관저항이 증가된 상태로 변화한다는 사실을 발견했다.

Cotton 등은²³⁾ 치료를 받지 않은 중증 자간전증 산모를 세가지 혈액학적 상태로 구분했다. 대부분은 과역동상태 즉 심박출량이 증가되어 있으며 정상이거나 약간 증가된 전신혈관저항 그리고 정상이거나 약간 감소된 혈류량과 충만압(filling pressure)을, 두 번째로는 정상 심박출량과 감소된 충만압 그러나 전신혈관저항이 증가된 상태이며 세 번째로는 전신혈관저항이 심하게 증가되어 있고 혈류량은 유의하게 감소되어 있으며 좌심실기능저하가 있는 상태이다. 이와같이 자간전증 임신부의 심혈관 혈행역학은 저박출량(low-output), 고저항(high-resistance) 상태에서 고박출량(high-output), 저저항(low-resistance)의 다양한 상태로 보고되고 있다.

본 연구에서 마취전에 중증 자간전증 산모는 정상 산모의 심박출량에 비해 유의한 감소를 보였고 전신혈관저항은 유의한 증가를 보였는데 이는 Easterling 등의²²⁾ 연구에서와 같이 종종이 심해질수록 전신혈관저항이 증가된다는 것과 일치하였다. 그러나 Cotton 등의²³⁾ 보고에서 심박출지수가 정상범위인 3~5 L/min/m²는 45명의 중증 자간전증 임신부중에 69%였으며 20%에서는 5 L/min/m² 이상으로 증가되었고 단지 5명(11%)에서만이 3 L/min/m² 미만으로 감소되었다고 했으나 본 연구에서 18명중에서 14명이 3 L/min/m² 이하로 감소되었고 4명만이 정상범위인 3~5 L/min/m²에 속했다. 마취전 전신혈관저항지수는 정상 범위인 1500~2200 dyne · sec/cm⁵/m²에는 단지 1명뿐이었으며 나머지 17명(95%) 모두가 2200 이상으로 증가되었으나 Cotton 등의²³⁾ 보고에서는 71%에서 증가되었고 나머지는 정상범위였다. 이상의 결과로 Cotton 등은²³⁾ mgnesia sulfate외에 거의 치료하지 않은 중증 자간전증 임신부의 혈액학을 측정한 결과 어떤 특정한 양상에 국한시킬 수 없으며 다양한 변화를 보였다고 했다. 본 연구에서 중증 자간전증 임

신부의 대부분은 전신혈관저항이 증가되어 있고 심박출량은 감소되어 있는 저박출, 고저항 상태였다.

결론적으로 척추마취제 주입후 평균동맥압의 변동은 정상 산모와 중증 자간전증 산모 양군에서 2분 후부터 마취전과 비교해서 유의한 감소를 보였으며 20분 동안에 정상산모의 평균동맥압보다는 유의하게 높은 상태로 유지되었다. 전신혈관저항지수는 척추마취로 인한 교감신경차단으로 2분 후부터 정상 산모와 중증 자간전증 산모 모두에서 유의한 감소를 보였다. 심박출지수의 변화는 정상 산모에서는 마취제 주입 4분 후부터 유의한 증가를 보였으나 중증 자간전증 산모에서는 8분 후부터 마취전에 비해 증가되었는데 이는 중증 자간전증 산모에서는 혈액량이 감소되어 있어 전신혈관저항의 감소와 동시에 심박출량의 증가가 되지 않고 마취 후 8분에는 거의 태아가 분만된 이후이므로 이때는 자궁으로 가던 혈류가 중심순환으로 자가수혈이 일어나 심박출량이 증가된 것으로 사료된다. 그러나 중증 자간전증 산모의 부위마취시 가장 염려스러운 것은 갑작스러운 심한 저혈압의 발생인데 본 연구에서 수축기혈압이 100 mmHg 이하로 감소된 발생빈도와 사용한 epinephrine의 량에는 정상산모와 비교해서 유의한 차이가 없었다. 지금까지 중증 자간전증 산모의 제왕절개술 시 경막외마취는 선호되어왔으나 척추마취는 갑작스럽고, 심한 저혈압이 유발될 수 있으므로 거의 금기시 되어왔다. 그러나 본 연구의 결과에서 수기가 간단하며 마취발현시간이 빠르고 완벽한 차단이 되는 장점을 가진 척추마취가 더 이상 금기가 아니며 선호될 수 있는 마취방법중 하나인 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Pritchard JA, Cunningham FG, Pritchard SA: The Parkland Memorial Hospital protocol for treatment of eclampsia: Evaluation of 245 cases. Am J Obstet Gynecol 1984; 148: 951-63.
- Sibai BM, Mabie BC, Harvey CJ, Gonzalez AR: Pulmonary edema in severe preeclampsia: Analysis of 37 consecutive cases. Am J Obstet Gynecol 1987; 156: 1174-9.
- Montau S, Ingemarsson I: Intrapartum fetal heart rate patterns in pregnancies complicated by hypertension. Am J Obstet Gynecol 1989; 160: 283-8.
- Hibbard LT: Maternal mortality due to acute toxemia.

- Obstet Gynecol* 1973; 42: 263-70.
5. Pox EJ, Skalrgs Hill CH, Villanueva R, King BD: Complications related to the pressor response to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1977; 47: 524-5.
 6. Hodgkinson R, Husai FJ, Hayashi RH: Systemic and pulmonary blood pressure during cesarean section in parturients with gestational hypertension. *Can Anaesth Soc J* 1980; 27: 389-94.
 7. Lopez-Liera M: Complicated eclampsia: Fifteen years experience in a referral medical center. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142: 18-35.
 8. Lavies NG, Meiklejohn BH, May AE, Achola KJ, Fell D: Hypertensive and catecholamine response to tracheal intubation in patients with pregnancy-induced hypertension. *Br J Anaesth* 1989; 63: 429-34.
 9. Cheek TG, Samuels P: Pregnancy-induced hypertension. In: Datta S, ed. *Anesthetic and obstetric management of high-risk pregnancy*. St. Louis: Mosby-Year Book Inc. 1991; 441.
 10. Runza M, Albani A, Tagliabue M, Haiiek M, LoPresti S, Birnbach D: Spinal anesthesia using hyperbaric 0.75% versus hyperbaric 1% bupivacaine for cesarean section. *Anesth Analg* 1998; 87: 1099-104.
 11. 김애라, 이주영, 전재규: 제왕절개술시 고비중 0.5% Bupivacaine/Fentanyl 혼합용액을 이용한 척추마취. 대한마취과학회지 1998; 34: 1179-85.
 12. Hood DD, Boese PA: Epidural and spinal anesthesia for elective cesarean section in severely pre-eclamptic parturients(abstract). *Reg Anesth* 1992; 17: 35.
 13. Thomas PA: The danger of convulsions precludes the use of regional block for caesarean section in fulminating preeclampsia (proposer). *Int J Obstet Anesth* 1993; 2: 103-4.
 14. Robson SC: The danger of convulsions precludes the use of regional block for caesarean section in fulminating pre-eclampsia (opposer). *Int J Obstet Anesth* 1993; 2: 104-5.
 15. Writer D: Hypertensive disorder. In: Chestnut DH. *Obstetric anesthesia principles and practice*. St. Louis: Mosby. 1994; 459-86.
 16. Rocke DA, Scoones GP: Rapidly progressive laryngeal oedema associated with pregnancy-aggravated hypertension. *Anaesthesia* 1992; 47: 141-3.
 17. Ramanathan J, Angel JJ, Bush AJ, Lawson P, Sibai B: Changes in maternal middle cerebral artery blood flow velocity associated with general anesthesia in severe preeclampsia. *Anesth Analg* 1999; 88: 357-61.
 18. Ramanathan J, Coleman P, Sibai B: Anesthetic modification of hemodynamic and neuroendocrine stress responses to cesarean delivery in women with severe preeclampsia. *Anesth Analg* 1991; 73: 772-9.
 19. Newsome LR, Bramwell RS, Curling P: Severe preeclampsia: Hemodynamic effects of lumbar epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1986; 65: 31-6.
 20. Wallace DH, Leveno KJ, Cunningham FG, Giesecke AH, Shearer VE, Sidawi JE: Randomized comparison of general and regional anesthesia for cesarean delivery in pregnancies complicated by severe preeclampsia. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 193-9.
 21. Groenendijk R, Trimbos JB, Wallenburg HC: Hemodynamic measurements in preeclampsia: preliminary observations. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 150: 232-6.
 22. Easterling TR, Watts DH, Schmucker BC, Benedetti TJ: Measurement of cardiac output during pregnancy: validation of Doppler technique and clinical observations in preeclampsia. *Obstet Gynecol* 1987; 69: 845-50.
 23. Cotton DB, Lee W, Huhta JC, Dorman KF: Hemodynamic profile of severe pregnancy-induced hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158: 523-9.