

제왕절개술시 Bupivacaine-Fentanyl-Epinephrine-Sodium Bicarbonate 혼합액을 사용한 경막외마취와 전신마취의 비교에 관한 연구

이화여자대학교 의과대학 마취학교실

김 종 학 · 이 춘 희

= Abstract =

A Comparison of Lumbar Epidural Anesthesia Using Bupivacaine-Fentanyl-Epinephrine-Sodium Bicarbonate Mixture with General Anesthesia for Cesarean Section

Jong Hak Kim · Choon Hi Lee

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Ewha Womans University

Controversy has existed concerning the choice of anesthetic technique for Cesarean section.

The aim of this study was to compare the effects of epidural anesthesia using bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate mixture on mother and neonate with general anesthesia.

The induction-to-delivery time(IDT), uterine incision-to-delivery time(UDT), Apgar scores at 1 and 5 minute, maternal arterial, umbilical arterial and venous blood gas analysis, degree of uterine contraction, and preoperative, postoperative hemoglobin and hematocrit level were measured in 28 pregnant women underwent Cesarean section(15 under epidural anesthesia, 13 under general anesthesia).

The results were as follows :

1) The mean IDT was much longer($p < 0.001$) with epidural anesthesia group compared with general anesthesia group, but the average UDT were similar. The Apgar scores at 1 and 5 minute were generally satisfactory with no significant differences between groups.

2) Mean maternal arterial PH, PCO_2 and BE were similar between two groups, but mean maternal PO_2 and O_2 saturation were less in the epidural anesthesia group, reflecting the smaller FI_{O_2} inhaled by the mother in the epidural anesthesia group.

3) The PH, BE and O_2 saturation in both umbilical vein and artery was significantly lower in the epidural anesthesia group than in the general anesthesia group respectively, but remained within normal ranges.

4) No significant differences in the degree of uterine contraction was noted between two groups.

5) A decrease in the hemoglobin level 72 hour after Cesarean section is significantly less

in epidural anesthesia group than in general anesthesia group.

These data suggest that epidural anesthesia using bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate mixture in patients undergoing Cesarean section may be safe without significant maternal or neonatal side effect.

서 론

제왕절개술을 위한 마취방법은 전신마취와 부위마취로 나눌수 있는데 어떤마취방법이 산모나 태아에 더 안전한지는 논쟁의 대상이 되어왔다. 전신마취는 마취유도 속도가 빠른 장점이 있으나, 위내용물의 흡인 위험성이 있고, 마취제로인한 신생아 억제유발, 혈액소실 증가 및 산모의 의식 소실로 인한 산모와 신생아 간의 친밀한 결합관계를 얻을수 없다는 등의 단점이 있다. 부위마취에 속하는 척추마취와 경막마취는 시술시 시간이 많이 소요되고, 마취의 발현기간이 느린 반면, 치사율이 높은 흡인성 폐염과 마취제로인한 신생아 억제 작용이 적어 외국에서는 많이 선택되어지고 있다¹⁾²⁾. 그러나 아직도 우리나라에서는 환자들이 수술중 의식의 소실을 원하고, 부위마취에 대한 인식 부족과 산과외사의 높은 선호도로 인하여 아직도 전신마취가 많이 선택되어지고 있으나, 점차 부위마취도 증가되는 추세이다. 부위마취중 과거에는 경막외 마취보다 척추마취로 제왕절개술이 시행되는 경향이 많았으나 저혈압, 오심, 구토 및 천자후 두통의 빈도가 높아 최근에는 수술후 동통관리의 이점이 있는 지속적경막외마취가 많이 사용되고 있다. 그러나, 경막외마취는 척추마취와 달리, 술기가 복잡하고, 실패율이 높으며, 마취발현시간이 지연되므로, 마취유도-분만 간격(Induction-Delivery Interval)이 길어지고, 마취가 충분치 못하여 내장통을 호소하며, 또한 주입되는 국소마취제의 용량이 많아 전신적 부작용이 일어날 수 있다는 단점이 있다¹⁾²⁾.

최근에는 마취발현시간을 빠르게하고, 신경전도의 차단강도를 증강시키기 위하여, 국소마취제 용액에 epinephrine³⁾⁴⁾, opioid⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾, sodium bicarbonate¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾, CO₂의 첨가¹⁵⁾ 및 마취제의 가온(warming)¹⁶⁾을 시도하여 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많다. 그러나 이러한 첨가제 자체에 의한 임신부와 신생아의 부작용에 대해서는 아직도 많은

논란이 되고 있다.

이에 저자는 제왕절개술시 국소마취제인 bupivacaine에 fentanyl, epinephrine, sodium bicarbonate를 첨가한 혼합액을 사용한 경막외마취와 thiopental-succinylcholine-N₂O를 이용한 전신마취가 임신부와 신생아에 미치는 영향을 비교 분석하여 보고하고자한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

미국 마취과 학회 분류에 의한 전신상태 class I에 속하며, 제왕절개술이 시행된 임신부 28명을 대상으로 하여 13명에서 전신마취, 15명에서 경막외마취를 시행하였다. 제왕절개술의 적응증을보면 골반협착증 5명, 태위이상 9명, 기왕 제왕절개술 13명, 자궁 근종 1명 등이었다. 각 연구 대상군의 임상적 특징 즉 입부의 연령, 체중, 분만회수, 신생아의 제태연령과 신생아 성별 및 체중은 Table 1과 Table 2에 표시한 바와같이 각 군사이에 유의한 차이가

Table 1. Maternal characteristics(mean±S.D.)

	General anesthesia (n=13)	Epidural anesthesia (n=15)
Age(years)	27.5±3.9	28.0±4.1
Body weight(Kg)	65.6±6.6	64.9±8.3
Parity		
Nulliparous	7	8
Parous	6	7

Table 2. Neonatal characteristics(mean±S.D.)

	General anesthesia (n=13)	Epidural anesthesia (n=15)
Gestational age(days)	275.7±9.1	277.2±7.9
Sex		
Female	8	7
Male	5	8
Birth weight(Kg)	3.40±0.4	3.28±0.4

없었다.

2. 마취 방법

대조군인 전신마취군(n=13)은 마취전처치로 glycopyrrolate 0.2mg으로수술실에 도착하기 30~60분 전에 근주하고, 도착후 3분간 100% 산소로 preoxygenation하고, 임산부를 좌측경사위를 취하게한 후, thiopental(3~4mg/Kg), succinylcholine(1.5mg/Kg)을 정주하여 기관내 삽관을 시행한후 태아 만출전까지는 N₂O-O₂(1L: 1L)(FIO₂ 0.5)와 20mg의 ketamine 및 필요시 0.5 Vol%의 ethrane과 소량의 근육이완제로 유지하였다.

경막외마취군(n=15)은 제 2~3 혹은 3~4 요추간을 16G Tuohy 바늘을 사용하여 공기를 이용한 저항소실법에 의해 경막외강을 확인하고 경막외 카테터를 두측으로 3~4cm삽입 하였다. 시험량으로는 0.5% bupivacaine 40ml, 0.1% epinephrine 0.2 CC(1: 200000), 8.4% sodium bicarbonate 0.12CC를 혼합한 용액중 3ml를 투여하여, 경막외 카테터의 위치를 확인한다음, 5분후 혼합액중 17ml를 투여하고, 나머지 혼합액중 10ml에 fentanyl 50µg을 혼합하여 이중 8ml를 주입하였다. 모든 환자는 경막외마취 시행전 1000ml의 lactated Ringer's 용액을 투여하였고, 마취 시행후는 좌측경사위를 취하게한후, nasal prong을 통하여 4L/분의 산소(FIO₂, 0.36)를 투여하고, 태아 분만전에는 흡입마취제 및 정맥보조제는 투여하지 않았다.

3. 실험 방법

모든 군에서는 각각 마취유도시작부터 분만시간(Induction-to-delivery time), 자궁절개 시작부터 분만시간(Uterine incision-to-delivery time)을 측정하였고, 분만 직후 양측 차단된 제대에서 동맥 혈액과 정맥 혈액을 각각 분리하여 동시에 채취하고, 임산부의 요골 동맥에서 혈액을 채취하여, PH, 이산화탄소분압, 산소분압, 염기 과잉 정도 및 산소포화도를 측정하였다. 또한 출생후 1분과 5분에 Apgar Score를 각각 측정하고, 태아 분만후 자궁의 수축정도는 산과의사에 의하여 양호, 중등도, 불량 정도의 등급제로 평가되었으며, 수술 직전과 수술후 72시간에 헤모글로빈과 혈색소치를 측정하였다.

본 연구에서 얻은 모든 결과는 IBM 컴퓨터의 QBSTAT program내의 Student's t-test와 paired t-

test 및 Epistat program내의 Fisher's exact test를 이용하여 통계 처리하여 p<0.05인 경우 통계적으로 유의성이 있는것으로 간주하였다.

연구결과

1. 분만 시간과 Apgar Score

마취유도-분만시간(IDT)은 전신마취군이 10.2±3.6, 경막외마취군이 32.3±8.1분으로 경막외마취군이 통계학적으로 유의있게 길었으나(p<0.001), 자궁절개-분만시간(UDT)은 각각 65.4±26.7초, 63.3±2.52초로 차이가 없었다. 또한 1분 Apgar 점수와 5분 Apgar 점수는 두군에서 모두 7점이하인 신생아는 없었으며, 그 평균치는 각각 전신마취군은 8.2±0.5, 9.2±0.6, 경막외마취군은 8.1±1.2, 9.1±0.6으로 두군사이에는 통계학적으로 유의성이 없었다(Table 3).

2. 임산부의 혈액가스분석

임산부에서 태아만출직후 채취한 동맥혈가스 분석 결과는 전신마취군과 경막외마취군이 각각 PH 7.39±0.04, 7.37±0.03, 이산화탄소 분압은 30.7±3.2mmHg, 29.8±3.1mmHg, 염기과잉은 -5.8±1.6mEq/L, -6.5±1.5mEq/L로 양군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나, 산소 분압과 산소포화도는 전신마취군에서 각각 293.7±75.6mmHg, 99.7±0.3%으로 경막외마취군에서 각각 147.5±43.9mmHg, 98.7±0.9%에 비해 유의하게 높았는데(p<0.001)

Table 3. Delivery and newborn characteristics (mean± S.D.)

	General anesthesia (n=13)	Epidural anesthesia (n=15)
Induction to delivery(I-D) time(min)	10.2± 3.6	32.3± 8.1*
Uterine incision to delivery (U-D) time(sec)	65.4± 26.7	63.3± 25.2
Apgar Score		
<7 at 1 min.	0	0
<7 at 5 min.	0	0
1 minute	8.2± 0.5	8.1± 1.2
5 minute	9.2± 0.6	9.1± 0.6

*p<0.001 compared with general anesthesia

이는 전신마취시에는 흡입산소농도가 50%인데 반하여, 경막외마취시에는 40%이하로 투여된 것에 기인한다(Table 4).

3. 신생아의 제대혈액 가스 분석

전신마취군에서 제대동맥의 혈액가스 분석치는 PH, BE, SaO₂가 각각 PH 7.31±0.03, BE -2.6±0.6 mEq/L, SaO₂ 36.2±3.4%으로 경막외마취군에서 7.27±0.04, BE -3.7±1.5mEq/L, SaO₂ 26.7±15.8%에 비해 유의하게 높았으나 PCO₂와 PO₂는 전신마취군에서 각각 49.1±4.8mmHg, 25.9±4.7mmHg, 경막외마취군에서 50.3±5.8mmHg, 24.4±8.4 mmHg으로 양군간에 유의있는 차이를 보이지 않

Table 4. Maternal arterial blood gas values (mean±S.D.)

	General anesthesia (n=13)	Epidural anesthesia (n=15)
PH	7.39± 0.04	7.37± 0.03
PCO ₂ (mmHg)	30. 7± 3. 2	29. 8± 3. 1
PO ₂ (mmHg)	293. 7± 75. 6	147. 5± 43. 9*
BE(mEq/L)	-5. 8± 1. 6	-6. 5± 1. 5
S _a O ₂ (%)	99. 7± 0. 3	98. 7± 0. 9*

*p<0.001 compared with general anesthesia

Table 5. Umbilical cord blood gas values (mean±S.D.)

	General anesthesia (n=13)	Epidural anesthesia (n=15)
Umbilical artery		
PH	7.31±0.03	7.27± 0.04**
PCO ₂ (mmHg)	49. 1± 4. 8	50. 3± 5. 8
PO ₂ (mmHg)	25. 9± 4. 7	24. 4± 8. 4
BE(mEq/L)	-2. 6± 0. 6	-3. 7± 1. 5*
S _a O ₂ (%)	36. 2± 3. 4	26. 7± 15. 8*
Umbilical vein		
PH	7.36±0.04	7.31± 0.04***
PCO ₂ (mmHg)	39. 8± 3. 7	42. 2± 5. 2
PO ₂ (mmHg)	36. 8± 3. 4	33. 3± 9. 8
BE(mEq/L)	-2. 8± 0. 7	-4. 3± 1. 6***
S _a O ₂ (%)	72. 2± 5. 8	50. 4± 18. 7****

*p<0.05 Compared with general anesthesia

**p<0.01 Compared with general anesthesia

***p<0.005 Compared with general anesthesia

****p<0.001 Compared with general anesthesia

았다. 제대정맥의 혈액가스 분석치는 양군에서 제대동맥의 혈액가스 분석치와 유사한 차이를 나타내었다. 한편 양군의 제대동맥과 정맥의 혈액가스 분석치는 모두 정상 범위에 속하였다(Table 5).

4. 수술중 자궁 수축 정도의 비교

수술중 산과기가 측정한 자궁수축 정도는 전신마취군에서는 중등도 이상인 경우가 13명중 11명(84.6%)이었고, 경막외마취군에서는 15명(100%) 모두에서 중등도 이상이어서 경막외마취군에서 자궁 수축이 더 잘되는 경향이었으나, 통계학적으로 양군사이에 유의한 차이는 없었다(Table 6).

5. 수술 전후의 헤모글로빈치 및 혈색소치의 변화

전신마취군의 경우 헤모글로빈은 15.2±8.1% 감소되었는데 반하여 경막외마취군에서는 9.4±6.0% 감소되어 경막외마취군에서 유의하게 적게 감소하였다(p<0.05). 혈색소치의 변화는 전신마취군에서 14.8±7.8%, 경막외마취군에서 10.0±5.9%로 경막외마취군에서 적게 감소되는 경향을 보였으나

Table 6. Comparison of degree of uterine contraction during cesarean section with general and epidural anesthesia

Grade	General Anesthesia (n=13)	Epidural Anesthesia (n=15)
Good	7(53.8%)	10(66.7%)
Moderate	4(30.8%)	5(33.3%)
Poor	2(15.4%)	0(0.0%)

Table 7. Comparison of Hgb. and Hct. during cesarean section with general and epidural anesthesia(mean±S.D.)

	General Anesthesia (n=13)	Epidural Anesthesia (n=15)
Hgb.(gm%)		
Preoperative	11.2±1.4	11.1±1.2
72 hours postpartum	9.5±1.4	10.0±1.1
% Change	15.2±8.1	9.4±6.0*
Hct.(%)		
Preoperative	34.3±3.7	33.2±3.0
72 hours postpartum	28.9±3.7	30.1±3.1
% Change	14.8±7.8	10.0±5.9

*p<0.05 Compared with general anesthesia

통계학적 유의성은 없었다(Table 7).

고 안

최근에 태아감시장치의 발달, 수술 및 마취기술의 발달, 의료보험의 확대에 의한 본인부담의료비 절감 및 의료사고에 의한 소송문제로 인한 의사들의 자기방어등 여러가지이유로 제왕절개술로 분만하는 경우가 과거보다 증가하는 추세를 보이고 있어 그 빈도가 25~30%에 달하고 있다²⁾¹⁷⁾.

제왕절개술시 시행되는 마취방법에는 전신마취, 척추마취 및 경막외마취가 주로 시행되지만, 마취방법의 선택에는 산모 및 태아의 상태는 물론 산모, 마취과의사 및 산과의사의 선호도에 따라 결정되는 것이 보편적인 경향이있다¹⁾²⁾.

전신마취는 마취유도가 빠르고 저혈압 유발이 적으며 심혈관계에 미치는 영향이 적은 장점이 있어 많이 사용되나, 조절호흡으로 인한 과호흡 및 흡입마취제 과량 투여로 인한 신생아 억제 유발뿐만 아니라¹⁸⁾ 제왕절개술시 가장 많은 사망의 원인인 흡입성 폐염의 빈도가 높다는 단점이 있어서 최근에 부위마취의 선택을 점차 증가 시키고있다¹⁹⁾. 또한 수술중 출혈방지를 위해 자궁수축에 영향을 줄일수 있는 낮은 마취 심도를 유지 하는데, 이러한 경우 수술중 각성이나 통증을 호소하고, 이로 인하여 수술후 신경증, 불안, 초조 및 악몽등이 일어날 수 있으므로, 특히 반복제왕절개술을 시행하는 산모에서 부위마취가 선호되고 있다. 또한 외국에서는 신생아 분만후 아기와 엄마의 접촉을 통한 결합관계를 중요시하고³⁾ 가족 특히 남편과의 지속적이고 치밀한 관계 유지를 위해 부위마취가 선호되어 전체 제왕절개술중 92%에서 선택되어 지고 있다²⁾. 그외에 장점으로는 수술후 지속적 동통관리와 수술후 원만한 회복등을 들 수 있다²⁰⁾. 부위마취 특히 경막외마취는 발현시간이 느려 마취유도-분만시간이 길어지고, 산과의가 오래 기다려야하며, 마취수기가 복잡하고, 전신마취에 비해 만족스러운 마취상태 유지가 어려운 단점이 있어 여러 보강책이 연구되었는데, 이중 많이 이용되는 방법이 국소마취제 용액에 fentanyl³⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁷⁾¹⁰⁾, epinephrine³⁾⁴⁾, sodium bicarbonate¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾를 첨가하는 것이다. 이러한 첨가제중 한가지 약물만으로는 아직도 완

전히 경막외마취의 단점을 보강하지 못하고 있는 반면에²¹⁾, 혼합 투여시 만족할만한 효과를 보았다는 연구도 있다¹¹⁾²¹⁾. 아편양제제중 fentanyl은 발현시간이 빠르고⁷⁾, 높은 지질용해도를 가지고 있으면서²²⁾, 신경전도 차단정도를 증강시키고 내장통으로 인한 불쾌감의 감소와 훌륭한 동통작용을 나타내며⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾, 기전은 확실치 않으나 자궁을 조작시 일어나는 오심 및 구토를 감소²⁴⁾ 시키는 이점이 있다. Epinephrine의 첨가는 국소마취제의 흡수를 지연시켜 최고 혈중 농도치에 도달시간을 연장시켜 마취 시간을 연장시키고 전신적 부작용을 감소시키며³⁾, 척수에서 α_2 -adrenergic 수용체에 직접 작용하여 경막외 차단효과를 증강 시킬뿐만 아니라²⁵⁾ 경막외마취 바늘과 카테타의 올바른 위치를 확인시키는 표적으로써도 사용된다. 또한 sodium bicarbonate는 국소마취제의 PH를 증가시켜 알칼리화하여 신경섬유의 지질신경막을 잘 투과하는 지질 용해성 형태인 비이온화된 자유 염기 형태를 증가시켜 lidocaine과 bupivacaine에 의한 신경차단의 발현시간을 빠르게 해주고, 광범위한 차단 및 장시간 차단 효과가 있다¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾. 그러나 이러한 첨가제의 단독 또는 혼합 사용시 신생아 및 임신부에 미치는 영향에 대해서는 논란의 대상이 되고 있다. Fentanyl의 경우 임신부에서 PaCO₂를 증가시키고, 이산화탄소에 대한 호흡반응의 경사도를 감소시키며, 신생아의 호흡억제 작용이 있고²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾, 저혈압의 발생빈도가 증가되는⁶⁾ 부작용이 보고되고 있다. Negre등²⁷⁾에 의하면 비산과적 수술 환자에서 fentanyl의 경막외마취 사용시 근육주사후보다 혈중 농도가 낮은데도 불구하고 경막외마취후 경한 호흡억제가 일어났는데 기전은 뇌척수액에서 머리쪽으로의 분포에 기인된다고 설명하였다. 그러나 Morisot등²⁶⁾은 경한 호흡억제는 일으키지만 임상적 의의는 없다고 하였다. 반면에 Gaffud등⁶⁾, Schlesinger등²⁹⁾은 fentanyl 100 μ g으로는 임신부 및 신생아에 부작용이 없다고 하였고, Preston등³⁰⁾도 epinephrine과 fentanyl첨가시 신생아의 Apgar 점수, 신경행동학적 점수 및 산-염기상태등에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. 또한 Benlabed등³¹⁾은 bupivacaine과 fentanyl 100 μ g을 사용한 경막외마취시 신생아에서 출생후 처음 7시간동안 호흡양상과 폐역동학을 연구한 결

과 신생아의 호흡억제작용은 없다하였다. 한편 epinephrine 정맥주사시 Chestnut등³²⁾, Leighton등³³⁾, 반의 혈관을 수축시켜 자궁 혈류를 감소시키고, 태아에 나쁜 영향을 준다고 보고한 반면에, Chestnut등³⁵⁾은 임신한 양³⁴⁾과 기니아 pig³²⁾에서 자궁 혈류의 감소는 일시적이고, 이러한 일시적 감소는 정상 자궁 수축시에서도 일어난다고 주장하고 있다. 또한 Brose등³⁶⁾, Abboud등³⁷⁾에 의하면 경막외마취시 저농도의 epinephrine사용은 태아에 부작용을 일으키지 않는다고 하였다. 또한 sodium bicarbonate는 약물자체에 대한 부작용은 보고된바 없지만 이 약물의 첨가로 인한 빠른 마취의 발현은 저혈압을 많이 일으켜서 자궁의 태반혈류를 감소시킬 수 있지만 시간이 짧아 건강한 태아에는 영향이 없고³⁸⁾³⁹⁾ 태아의 심박수에도 변화를 일으키지 않는다고 하였다⁴⁰⁾.

본 연구에서 bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate를 사용한 경막외마취군의 산염기상태는 전신마취군보다는 대사성 산증의 경향이 있지만, 신생아의 제대동·정맥의 산-염기 상태가 모두 정상범위에 속하고, 1분 및 5분 Apgar 점수가 모두 7점 이상으로 신생아에는 특별한 부작용을 일으키지 않아, Downing등¹⁹⁾, James등⁴¹⁾의 보고와 일치하였다. 또한 전신마취군에 비하여, 경막외마취군에서 제대동·정맥혈 산소분압은 차이가 없지만 낮은 산소포화도를 볼수 있었는데 이것은 Novy등⁴²⁾이 주장한 태아의 제대정맥혈 산소분압은 임신부의 동맥혈 산소분압 증가에 비례하지 않고, 태아혈의 현저한 산혈증을 나타내기 때문에 태아혈 산소분압이 소량 증가하는 경우 태아혈 산소포화도는 비교적 크게 증가한다는 보고와 일치하는것으로, 본 실험에서 경막외마취중 임신부에서 투여된 흡입 산소농도가 전신마취시의 50%보다 더 낮았기 때문이다. 그러나 전신마취군에서 제대동맥 PO₂는 임신부의 높은 PaO₂에도 불구하고 거의 차이가 없는데 이것은 Marx등⁴³⁾이 산소흡입농도가 높을수록 태아의 산소분압, 산소포화도 및 산소함유량이 증가되지만 PaO₂ 300 torr이상은 신생아에 더 유의함이 없다고 보고한 것과 일치한다. 또한 신생아의 제대동·정맥혈의 경한 대사성산증의 경향은 전신마취군보다 긴 마취유도-분만시간에 기인한것으로 생각되어 Dow-

ning등¹⁹⁾과 일치한 반면 전신마취는 마취유도-분만시간과 신생아 상태와는 밀접한 관계가 있지만, 경막외마취는 저혈압만 없다면 마취유도-분만시간과 관계없었다는 보고²⁾와 상반된다. 그러나 3분 이상의 자궁절개-분만시간은 태아에 저산소증과 산혈증을 일으킨다고하는데¹⁾, 본 연구에서는 자궁절개-분만시간이 3분이상인 임신부는 없었고, 태아만출 전까지는 ephedrine이 투여될만큼 혈압이 하강된 환자는 없었기 때문에 경막외마취후 빠른 발현시간으로 인한 혈압하강에 의한 태아의 부작용은 배제할 수 있었다.

수술후 헤모글로빈치의 감소가 경막외마취군에서 전신마취군에 비해 유의하게 적었는데 이는 경막외마취시 자율 신경차단으로 정맥압이 감소되어 수술부위의 출혈을 감소시킨다고 보고한 Moir등⁴⁴⁾의 결과와 일치하였다. 위의 결과를 종합할때 bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate의 혼합액을 사용한 경막외마취는 임신부와 태아의 위험한 영향을 미치지 않으므로 제왕절개술시의 안전한 마취방법이라고 생각된다. 그러나 이러한 여러 약물의 첨가는 혼합시 오염의 위험 및 회색시 실수의 위험이 있고, 또한 혼합된 용액에 대한 안정성은 알려지지 않았기 때문에 주의하여야 하며 계속적인 연구가 필요하다.

결 론

제왕절개술을 시행한 28명의 임신부를 대상으로 대조군인 전신마취군(13명)과 bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate의 혼합액을 사용한 경막외마취군(15명)으로 나누어, 경막외마취가 임신부와 신생아에 미치는 영향을 연구하기 위하여, 마취유도-분만시간, 자궁절개-분만시간, 1분과 5분의 Apgar 점수, 임신부의 동맥혈 가스분석치, 신생아 제대 동맥과 정맥의 가스 분석치, 수술전과 수술 72 시간후의 헤모글로빈과 혈색소의 변화 및 분만후 자궁 수축 정도를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 마취유도-분만시간(IDT)은 경막외마취군이 유의하게 길었으나($p < 0.001$), 자궁절개-분만시간(UDT)은 두 군사이에 차이가 없었고, 1분과 5분 Apgar 점수도 두 군사이에 차이는 없었다.

2) 임신부의 혈액 가스 분석치는 PH, 이산화탄소 분압 및 염기 과잉은 양군간에 유의한 차이는 없었으나, 경막외마취군에서 산소 분압과 산소포화도가 유의하게 감소하였는데($p < 0.001$), 이는 임신부의 흡입산소농도가 전신마취군보다 낮았기 때문이다.

3) 신생아의 제대혈액 가스 분석치는 경막외마취군에서 제대정맥과 동맥혈의 PH, 염기과잉 및 산소포화도가 유의하게 낮았으나, 두군 모두 정상 범위에 속했다.

4) 수술중 자궁수축 정도는 경막외마취군과 전신마취군사이에 유의한 차이가 없었다.

5) 경막외마취군에서 전신마취군보다 수술 전후의 해모글로빈치의 감소가 유의하게 적었다.

이상의 결과로 보아 제왕절개술을 위한 전신마취시에 신생아 억제 유발이나 흡인성 폐렴 발생 위험이 없으면서 경막외마취의 단점을 개선시키는 bupivacaine-fentanyl-epinephrine-sodium bicarbonate를 사용한 경막외마취가 임신부와 태아에게 안전한 방법이라고 사료된다.

References

- 1) Datta S, Alper MH : *Anesthesia for cesarean section. Anesthesiology* 1980 : 53 : 142-160
- 2) Shnider SM, Levinson G : *Anesthesia for obstetrics. 3rd ed., Baltimore, Williams and Wilkins, 1993*
- 3) Carrie LES : *Extradural, spinal or combined block for obstetric surgical anaesthesia. Br J Anaesth* 1990 : 65 : 225-233
- 4) Laishley RS, Morgan BM : *A single dose epidural technique for cesarean section. A comparison between 0.5% bupivacaine plain and 0.5% bupivacaine with adrenaline. Anesthesia* 1988 : 43 : 100-103
- 5) Naulty JS, Datta S, Ostheimer GW, Johnson MD, Burger GA : *Epidural fentanyl for postcesarean delivery pain management. Anesthesiology* 1985 : 63 : 694-698
- 6) Gaffud MP, Bansal P, Lawton C, Velasquez N, Watson WA : *Surgical analgesia for cesarean delivery with epidural bupivacaine and fentanyl. Anesthesiology* 1986 : 65 : 331-334
- 7) Milon D, Bentue-Ferrer D, Noury D, Reymann JM, Sauvage J, Allain H, Saint-Marc C, Van Den-Driessche J : *Anesthésie péridurale pour césarienne par association bupivacaine-fentanyl. Ann Fr Anesth Reanim* 1983 : 2 : 272-279
- 8) Jones G, Paul DL, Elton RA, McClure JH : *A comparison of bupivacaine and bupivacaine with fentanyl in continuous extradural analgesia in labour. Br J Anaesth* 1989 : 63 : 254-259
- 9) King MJ, Bowden MI, Cooper GM : *Epidural fentanyl and 0.5% bupivacaine for elective cesarean section. Anesthesia* 1990 : 45 : 285-288
- 10) Paech MJ, Westmore MD, Speirs HM : *A double-blind comparison of epidural bupivacaine-fentanyl for cesarean section. Anesthesia and Intensive Care* 1990 : 18 : 22-30
- 11) Fernando R, Jones HM : *Comparison of plain and alkalized local anesthetic mixtures of lignocaine and bupivacaine for elective extradural cesarean section. Br J Anaesth* 1991 : 67 : 699-703
- 12) McMorland GH, Douglas MJ, Jeffrey WK, Ross PLE, Axelson JE, Kim JHK, Gambling DR, Robertson K : *Effect of PH adjusted bupivacaine on onset and duration of epidural analgesia in parturients. Canadian Journal of Anaesthesia* 1986 : 33 : 537-541
- 13) Difazio CA, Carron H, Grosslight KR : *Comparison of PH adjusted lidocaine solutions for epidural anesthesia. Anesth Analg* 1986 : 65 : 760-764
- 14) Tackley RM, Coe AJ : *Alkalimised bupivacaine and adrenaline for epidural cesarean section. Anesthesia* 1988 : 43 : 1019-1021
- 15) Liepert DJ, Mcmorland GH, Gambling DR, Kim HK, Ross PLE : *Comparison of lidocaine CO₂ 2% lidocaine hydrochloride, and PH adjusted lidocaine hydrochloride for cesarean section anaesthesia. Canadian Journal of Anesthesia* 1990 : 37 : 333-336
- 16) Mehta PM, Therior E, Mehrotra D, Patel K, Kimball BG : *A simple technique to make bupivacaine a rapid acting epidural anesthetic. Regional Anesthesia* 1987 : 12 : 135-138
- 17) 장철원 · 주경란 · 추성호 · 오봉수 · 김주옥 : 제왕절개술에 대한 임상 통계학적 고찰. 대한산부인과학회지 1992 : 35(6) : 827-834
- 18) Datta S, Alper MH : *Anesthesia for cesarean section. Anesthesiology* 1980 : 53 : 142-160
- 19) Downing JW, Houlton PC, Barclay A : *Extradural*

- analgesia for cesarean section : A comparison with general anaesthesia. Br J Anaesth 1979 : 51 : 367-374*
- 20) Raj PP : *Obstetrics : Clinical practice of regional anaesthesia. 1st ed., New York, Churchill Livingstone inc., 1991 : pp395-400*
 - 21) Noble DW, Morrison LM, Brockway MS, McClure : *Adrenaline, fentanyl or adrenaline and fentanyl as adjuncts to bupivacaine for extradural anaesthesia in elective cesarean section. Br J Anaesth 1991 : 66 : 645-650*
 - 22) Seebacher J, Henry M, Galli-Douani P, Viars P : *Epidural opioids in labour. In : Scott DB, McLure J, Wildsmith JAW, eds. Regional anaesthesia 1984-1984. Sodertalje, Sweden : ICM AB, 1984 : 111-114*
 - 23) Justins DW, Francis D, Houlton PG, Reynodks F : *A controlled trial of extradural fentanyl in labour. Br J Anaesth 1982 : 54 : 409-414*
 - 24) Ackerman WE, Juneja MM, Colclough GW, Kaczowski DM : *Epidural fentanyl significantly decreases nausea and vomiting during uterine manipulation in awake patients undergoing cesarean section. Anesthesiology 1988 : 69(3A) : A679*
 - 25) Kileff ME, James FM, Dewan DM, Floyd HM : *Neonatal neurobehavioral responses after epidural anaesthesia for cesarean section using lidocaine and bupivacaine. Anesth Analg 1984 : 63 : 413-415*
 - 26) Morisot P, Dessanges AF, Regnard J, Lockhart A : *Ventilatory response to carbon dioxide during extradural anaesthesia with lignocaine and fentanyl. Br J Anaesth 1989 : 63 : 97-102*
 - 27) Negre I, Gueneron JP, Ecoffey C, Penon C, Gross JB, Levron JC, Samii K : *Ventilatory response to carbon dioxide after intramuscular and epidural fentanyl. Anaesth Analg 1987 : 66 : 707-710*
 - 28) Brockway MS, Noble DW, Sharwood-Smith GH, McClure JH : *Profound respiratory depression after extradural fentanyl. Br J Anaesth 1990 : 64 : 243-245*
 - 29) Schlesinger TS, Miletich DJ : *Epidural fentanyl and lidocaine during cesarean section : Maternal efficacy and neonatal safety using impedance monitoring. Anesthesiology 1988 : 69(9A) : A649*
 - 30) Preston PG, Rosen MA, Hughes SC, Glosten B, Ross BK, Daniles D, Shnider SM, Daliley PA : *Epidural anaesthesia with fentanyl and lidocaine for cesarean section : Maternal effects and neonatal outcome. Anesthesiology 1988 : 68 : 938-943*
 - 31) Benlabed M, Dreizzen E, Ecoffey C, Escourrou P, Migdal M, Gaultier C : *Neonatal patterns of breathing after cesarean section with or without epidural fentanyl. Anesthesiology 1990 : 73 : 1110-1113*
 - 32) Chestnut DH, Weiner CP, Martin JG, Herrig JE, Wang J : *Effect of intravenous epinephrine upon uterine artery blood flow velocity in the pregnant guinea pig. Anesthesiology 1986 : 65 : 633-636*
 - 33) Leighton BL, Norris MC, Sosis M, Epstein R, Chayen B, Larijani GE : *Limitations of epinephrine as a marker of intravascular injection in laboring women. Anesthesiology 1987 : 66 : 688-691*
 - 34) Hood DD, Dewan DM, James FM : *Maternal and fetal effects of epinephrine in gravid ewes. Anesthesiology 1986 : 610-613*
 - 35) Chestnut DH, Owen CL, Brown CK, Vandewalker GE, Weiner CP : *Does labor affect the variability of maternal heart rate during induction of epidural anaesthesia. Anesthesiology 1988 : 68 : 622-625*
 - 36) Brose WG, Cohen SE : *Epidural lidocaine for cesarean section : Effect of varying epinephrine concentration. Anesthesiology 1988 : 69 : 936-940*
 - 37) Abboud TK, David S, Nagappala S, Costandi J, Yanagi T, Haroutunian S, Yeh S : *Maternal, fetal, and neonatal effects of lidocaine with and without epinephrine for epidural anaesthesia in obstetrics. Anesth Analg 1984 : 63 : 973-979*
 - 38) Brizgys RV, Dailey PA, Shnider SM, Kotelko DM, Levinson G : *The incidence and neonatal effect of maternal hypotension during epidural anaesthesia for cesarean section. Anesthesiology 1987 : 67 : 782-786*
 - 39) Brown DT, Morison DH, Covino BG, Scott DB : *Comparison of carbonated bupivacaine and bupivacaine hydrochloride for extradural anaesthesia. Br J Anesth 1980 : 52 : 419-422*
 - 40) Loftus JR, Holbrook RH, Cohen SE : *Fetal heart rate after epidural lidocaine and bupivacaine for elective cesarean section. Anesthesiology 1991 : 75 : 406-410*
 - 41) James FM, Crawford JS, Hopkinson R, Davies P, Naiem H : *A comparison of general anaesthesia and*

- lumbar epidural analgesia for elective cesarean section. Anesth Analg 1977 : 56(2) : 228-235*
- 42) Novy MJ, Edwards MJ : *Respiratory problems in pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1967 : 99 : 1028*
- 43) Marx GF, Mateo CV : *Effects of different Oxygen concentration during general anesthesia for elective cesarean section. Can Anaesth Soc J 1971 : 18 : 587-593*
- 44) Moir DD : *Blood loss during major vaginal surgery. A statistical study of the influence of general anaesthesia and epidural analgesia. Br J Anaesth 1968 : 40 : 233-240*