

제왕절개술시 마취유도제로 Thiopental-Ketamine과 Propofol이 임산부의 각성과 신생아에 미치는 영향

이화여자대학교 의과대학 마취과학교실

김 종 학 · 이 춘 희 · 김 치 호

=Abstract=

Maternal Awareness and Neonatal Outcome after Anesthetic Induction with Thiopental-Ketamine or Propofol for Cesarean Section

Jong Hak Kim, M.D., Choon Hi Lee, M.D. and Chi Hyo Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Conscious awareness with recall has always been of major concern to both patients and anesthesiologists and can, particularly when pain is experienced, lead to serious psychological sequelae characterized by a form of neurosis. And the unconsciousness storing of a traumatic memory may well act as a chronic psychic irritant. This study was designed to evaluate the effects of anesthetic induction with thiopental-ketamine and propofol on maternal awareness and neonatal outcome during cesarean section.

Forty pregnant women(ASA class 1 or 11) undergoing cesarean section under general anesthesia were allocated randomly to receive either thiopental(4 mg/kg, 250 mg maximum)-ketamine(20 mg)(n=20) or propofol(2 mg/kg)(n=20). Using the isolated forearm technique, the incidence of maternal intraoperative awareness was assessed. Following recovery from anesthesia and 24 hour later, the patients were interviewed to assess any recall, dream or hallucination. And the Apgar scores of newborn at one and five minutes, as well as their umbilical blood gases also evaluated.

The incidence of maternal awareness signaled by flexing fingers in response to voice commands was significantly lower in thiopental-ketamine group(70%) than propofol group(95%)($p<0.05$). And 15% of patients receiving thiopental-ketamine and 20% of propofol group made a fist(indicating pain perception). Nine patients had postoperative recall of intraoperative awareness, four in the thiopental group and five in the propofol group, but only one patient in each group remembered one of six target words. No postoperative hallucination, dream or dysphoria(including pain) were noted. The maternal intraoperative cardiovascular responses among the groups were similar. There were no significant differences in Apgar scores, maternal and umbilical blood gas values.

Our data indicate that thiopental-ketamine and propofol as induction agent was associated with very high rate of maternal awareness without unpleasant recall and neonatal depression. (Korean J Anesthesiol 1995; 29: 204~212)

Key Words: Obstetric anesthesia, Awareness, Thiopental, Ketamine, Propofol

논문접수일:1995년 5월 15일

심사완료일:1995년 7월 20일

서 론

최근 수술중 각성(awareness)상태로 인한 정신적 후유증에 대해서 많이 논의되고 있다. 각성은 수술 중 사건을 기억하거나, 꿈을 꾸거나, 근육이완제로 완전마비됐지만 의식은 뚜렷한 경우등 다양하다. 상기(recall)되는 각성상태는 특히 환자가 동통을 기억하여 신경증같은 심각한 정신적 후유증을 초래시 마취과 의사와 환자 모두에게 중대하고 법의학적인 문제를 야기시킨다. 또한 동통을 인지할 수 있는 알은 마취는 혈장내 catecholamine의 농도를 증가시켜 자궁혈관이 수축되어 태반혈류의 감소를 일으켜 태아에도 유해한 결과를 초래한다.

산과수술을 제외한 여러수술시 다양한 마취제를 사용한 전신마취중 각성을 일으키는 빈도는 1.2%(Hutchinson, 1960)¹⁾, 1.6%(Harris, 1971)²⁾, 1.5%(Mc-Kenna, 1973)³⁾, 1.0%(Wilson 등, 1975)⁴⁾, 0.2%(Liu 등, 1990)⁵⁾ 등 여러 보고가 있는데 방증매체에 의한 선전이 증가하고 있고 마취과의사들이 문제점을 인식해서 알은 마취를 피하는 마취방법을 사용하기 때문에 그 빈도는 점점 감소하는 추세이다⁶⁾. 그러나 제왕절개술시 전신마취는 임산부의 각성과 태아 억제 없으면서 자궁 수축력에 영향을 미치지 않는 마취제를 사용하여 실시하여야 하므로 비산과수술시의 전신마취보다 환자의 각성 빈도가 증가하여 12~26%에 달한다⁷⁾. 특히 제왕절개술시 N₂O-O₂-근육이완제 방법은 수술중 임산부의 각성의 빈도를 증가시키므로^{8~10)}, 저농도의 halothane(0.5%)^{8,11)}, enflurane(1.0%)¹²⁾, isoflurane(0.75%)¹²⁾를 추가 투여하여 임산부의 각성을 감소시켰다고 보고되었다. 제왕절개술을 위한 전신마취시 마취유도제로 많이 사용하고 있는 thiopental은 4 mg/kg이상 사용시는 심한 태아 억제를 일으키므로 4 mg/kg 이하로 사용하는데 이경우 빠른 재분포로 인하여 임산부에서 의식소실 시간이 아주 짧아서 마취중 각성을 잘 일으킨다. Propofol은 1977년 Kay와 Rolly에의해 처음 소개된 이후¹³⁾ 신속한 마취유도와 빠른 회복 및 수술후 적은 부작용때문에 최근 많이 사용하고 있다¹⁴⁾.

이에 저자들은 제왕절개술을 위한 전신마취시 마취유도제로 thiopental에 소량의 ketamine을 첨가투여

하거나 propofol을 투여시 임산부의 각성과 신생아에 미치는 영향을 isolated forearm technique(IFT), 혈액학적 반응 및 신생아의 혈액가스분석을 통해 비교 관찰하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1) 대 상

이화여자대학병원에서 제왕절개술을 실시할 예정인 미국마취과학회 신체상태 분류 1, 2급에 속한 임산부 40명을 대상으로 하였으며 자간전증, 태아긴박증, 정신 박약증, 청각이상 환자는 제외하였다. 무작위로 20명씩 1군과 2군으로 나누어 1군은 thiopental-ketamine 투여군, 2군은 propofol 투여군으로 하였다. 임산부의 연령, 체중, 임신주수와 신생아의 성별 및 체중은 Table 1에 표시하였는데 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다.

2) 방 법

마취전처치로 atropine 0.5 mg을 수술시작 1시간전에 근주하였다. 수술실에서 환자체위를 15도 좌측경사위로 한후 마스크로 100% 산소를 3분간 흡입시키면서 환자감시장치(Life scope 12, Nihon Kohden, Tokyo, Japan)로 심전도, 심박수, 수축기와 이완기 혈압, S_pO₂ 및 호기말이산화탄소를 감시하였다.

마취유도는 각 군별로 2.5% thiopental 4 mg/kg(최

Table 1. Maternal and Neonatal Characteristics

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)
Age (years)	28.1±3.2 ^a	30.1±4.7
Body weight(kg)	65.1±7.1	69.7±10.4
Gestational age(days)	273.6±9.9	277.3±11.5
Indication		
Breech presentation	5	3
Repeat C/S	7	7
Cephalopelvic disproportion	8	10
Sex(Male/Female)	9/11	11/9
Birth weight(kg)	3.3±0.4	3.4±0.4

a; mean ± SD, Group 1: Thiopental-ketamine group, Group 2: Propofol group

대용량 250 mg) 또는 1% propofol 2 mg/kg를 서서히 정주한후 의식이 소실된 것을 확인하고 succinylcholine 1.5 mg/kg(최대용량 100 mg)을 정주후 운상연골을 압박하면서 내경 6.5의 기관내튜브로 기관내 삽관을 시행하였다. Thiopental-ketamine군에서는 기관내삽관이 확실한 것을 확인후 ketamine 20 mg을 즉시 투여하고 두 군 모두 태아만출까지는 50% N₂O, 50% O₂와 enflurane 0.8 vol%로 마취유지 하면서 근육이완을 위해 0.1% succinylcholine을 점적 투여하였다. 조절호흡은 마취기(Dameca, Copenhagen, Denmark)에 부착된 인공환기기를 사용하여 호기말 이산화탄소분압을 30~35 mmHg로 유지하였다. 자궁절개시 enflurane의 투여를 중지하고 태아만출후 oxytocin 10 unit, fentanyl 100 µg, midazolam 5 mg과 근육이완을 위하여 vecuronium 0.1 mg/kg를 투여하고 필요시 fentanyl과 midazolam을 추가로 투여하였다. 수술이 끝난후 pyridostigmine과 glycopyrrolate를 투여하여 근이완을 역전시켰다.

마취유도전, 기관내삽관직후, 기관내삽관후 1분과 태아만출 직전에 자동혈압기(Lifescope 12, Nihon Kohden, Tokyo, Japan)를 이용하여 수축기, 이완기 동맥압 및 심박수를 측정하고, 마취유도 시작 부터 분만시간(induction-to-delivery time, IDT), 자궁절개 시작 부터 분만시간(uterine incision-to-delivery time, UDT)과 출생후 1분, 5분의 Apgar평점을 각각 측정하였다. 태아 분만 직후 제대를 이중경자 한후 heparin으로 처리된 주사기로 제대정맥과 동맥의 혈액을 채취하였고 동시에 산모의 요골동맥에서 혈액을 채취하여 혈액가스분석측정기(CIBA Corning M288, CIBA Corning, Massachusetts, USA)로 pH, 이산화탄소분압, 산소분압, 염기과잉정도 및 산소포화도를 측정하였다.

마취중 각성상태 평가는 isolated forearm technique(IFT)¹⁵⁾을 이용하였다. 즉, 마취유도전 수액제제가 투여되는 팔의 반대편 상박부에 혈압계의 cuff를 감고 thiopental 또는 propofol 투여후 의식이 완전히 소실된것을 확인후 혈압계를 250 mmHg까지 올린다음 환자의 양쪽귀에 headphone을 껌고 부드러운 목소리로 Exhibit 1과 같은 내용이 여러번 반복하여 녹음된 cassette를 계속 반복하여 들려주면서 환자가 녹음된 명령에 따라 실행하는지를 각각 관찰한후 태

Exhibit 1. The Exact Texts of Taped Messages

당신은 지금 수술을 받고 있는 중입니다. 상태는 매우 만족스럽습니다. 모든 것이 잘 진행되고 있습니다. 제 목소리가 들리면 손가락을 움직여 보십시오. 어렵더라도 천천히 손가락을 차례로 움직여 보십시오. 아직도 제 목소리가 들리면 다시 손가락을 움직여 보십시오. 통증을 느끼거나 불편한 점이 있으면 주먹을 쥐어 보십시오. 어렵더라도 천천히 주먹을 꽉쥐어 내 손을 잡아 보십시오. 이제 주의깊게 들으셔야 합니다. 이것은 매우 중요합니다. 당신은 마취중에도 제 말을 들을 수 있고 이해할 수 있습니다. 당신이 기억해야 할 다섯가지 낱말이 있습니다. 가방, 나물, 다람쥐, 라면, 마늘입니다.

아 만출시 headphone과 tourniquet을 제거하였다. 수술이 끝난후 환자가 회복실에서 퇴실시와 수술후 24시간에 수술중 기억나는 것(녹음기를 통한 명령, 표적단어 등)과 꿈이나 환각의 여부 및 수술중 동통이나 불쾌감이 있었는지에 관해 면담하였다.

모든 측정치는 평균±표준편차로 표시하였으며 모든 측정치의 통계적 처리는 SAS program을 이용하여 혈압과 심박수의 변화는 분산분석(analysis of variance), 빈도의 측정치는 Fisher's Exact test, 그외는 Student's t-test를 사용하였으며 p값이 0.05미만인 경우를 유의성이 있다고 간주하였다.

결 과

1) 혈압과 심박수의 변화 (Table 2)

마취유도전 수축기, 이완기 혈압 및 심박수는 thiopental-ketamine군(1군)과 propofol군(2군) 사이에 유의한 차이가 없었고, 두군에서 기관내삽관 직후 및 삽관후 1분에 유의있게 상승하였지만(p<0.05), 태아만출 직전에는 마취유도전치와 차이가 없었다.

2) IDT와 UDT (Table 3)

IDT와 UDT는 thiopental-ketamine군(1군)과 propofol군(2군) 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. IDT의 범위는 1군이 4~15분, 2군이 4~20분 10초이

Table 2. Cardiovascular Effects of Anesthetic Induction

	Systolic BP(mmHg)		Diastolic BP(mmHg)		Heart Rate (beats/min)	
	Group 1	Group 2	Group 1	Group 2	Group 1	Group 2
Preinduction	122.9±12.5	121.0±9.7	75.7±12.2	77.5± 7.6	85.6±15.8	85.7±16.8
Intubation	157.5±12.1*	151.7±16.7*	101.2±12.7*	98.3±14.3*	108.8±13.2*	113.4±11.2*
1 min after intubation	143.9±10.7*	138.2±18.9*	94.6±10.5*	90.0±15.3*	100.4±13.0*	104.0±14.6*
Before delivery	127.1± 9.3	123.4±13.0	82.6±10.7	77.6±11.4	91.7± 9.2	91.7±11.4

Values are expressed as mean±SD, Group 1: Thiopental-ketamine group, Group 2: Propofol group, * p<0.05 compared with preinduction values within groups

Table 3. Characteristics of Delivery Time and Apgar Score

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)
IDT(sec)	459.95±180.3 ^a	478.6±237.7
>10 min	3/20	5/20
UDT(sec)	57.2±20.3	58.9±25.2
>90 sec	1/20	2/20
Apgar Score < 7		
1 min	0	0
5 min	0	0

a; mean±SD, Group 1: Thiopental-ketamine group, Group 2: Propofol group, IDT: induction to delivery time, UDT: uterine incision to delivery time

었고 UDT의 범위는 각각 20~1분 50초, 30~2분 10초이었다. IDT가 10분이상인 경우는 1군이 3명, 2군이 5명으로 유의한 차이는 없었고, UDT가 90초 이상인 경우(1군 1명, 2군 2명)는 모두 IDT가 10분이상이었다.

3) 신생아 Apgar평점 및 혈액가스분석 (Table 4)

신생아의 1분 및 5분의 Apgar 평점은 thiopental-ketamine군(1군)과 propofol군(2군) 모두 7점 이상이었 고(Table 3), 태아만출 직후 채취한 임산부 동맥혈과 제대 동·정맥의 혈액가스분석치는 정상 범위에 속 하였으며 두군 사이에 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Maternal Arterial and Umbilical Cord Blood Gas Values at Delivery

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)
Maternal artery		
pH	7.42±0.02	7.41±0.03
PCO ₂ (mmHg)	32.7±2.4	33.8±5.0
PO ₂ (mmHg)	289.6±45.0	275.7±63.0
BE(mEq/L)	-1.8±1.3	-1.9±2.3
SO ₂ (%)	99.7±0.1	99.6±0.3
Umbilical artery		
pH	7.33±0.03	7.33±0.03
PCO ₂ (mmHg)	48.7±5.1	48.2±3.5
PO ₂ (mmHg)	21.2±5.2	22.1±5.3
BE(mEq/L)	-0.7±1.5	-1.3±1.3
SO ₂ (%)	31.5±13.1	32.8±13.4
Umbilical vein		
pH	7.36±0.03	7.35±0.04
PCO ₂ (mmHg)	42.5±4.5	42.3±4.8
PO ₂ (mmHg)	35.2±6.8	33.7±6.6
BE(mEq/L)	-1.0±1.2	-1.8±2.2
SO ₂ (%)	62.3±14.4	59.0±13.2

Values are expressed as mean±SD, Group 1: Thiopental-ketamine group, Group 2: Propofol group

4) 각성상태 (Table 5)

수술중 IFT에서 finger flexion 반응검사(척각인자 검사)상 thiopental-ketamine군(1군)에서 70%(14/20),

Table 5. Incidence of Awareness and Recall

	Group 1 (n=20)	Group 2 (n=20)
Awareness	14	19*
Finger flexion	14	19*
Fist or squeezing	3	4
Recall	4	5
Factual recall	1	1
Remembered any target words	1	1
Postoperative dysphoria(pain)	0	0
Dream	0	0
Hallucination	0	0

Group 1: Thiopental-ketamine group, Group 2: Propofol group, * $p < 0.05$ compared with Group 1

propofol군(2군)은 95%(19/20)에서 양성반응을 보여 1군이 2군보다 유의하게 적었다($p < 0.05$). 두군 모두 높은 IFT 양성반응을 보였고, 주먹을 쥐려는 명령(동통감지검사)에 따라 정확히 반응한 사람은 1군이 15%, 2군이 20%로 두 군사이에 유의한 차이가 없었다. 회복실에서 퇴실시와 수술후 24시간에 환자와의 면담에서 수술중 cassette 소리를 들었다고 상기한 환자도 1군과 2군이 각각 20%(4/20), 25%(5/20)로 통계적 유의한 차이는 없었는데, 두 군중 1명씩은 소리에 따라 반응했다고 하면서 표적단어(target word)중 각각 "라면" "마늘"을 기억하였으며 나머지 환자들은 정확한 명령은 기억하지 못하고 어렵듯이 소리가 들렸다고 하였다. 그러나 꿈을 꾸거나, 환각, 수술중 동통 및 불쾌감이 있었다는 환자는 없었다. IDT>10분 이상인 환자는 청각인식반응검사서 모두 양성을 보였지만 수술후에 수술중 cassette 소리를 들었다고 상기한 환자는 1군이 3명중 1명, 2군이 5명중 3명이었다. 가장 IDT가 길었던 환자(2군, 20분 10초)는 cassette 소리만 어렵듯이 기억하였다.

고 찰

제왕절개술을 위한 이상적인 전신마취 방법으로 태아억제가 없으면서 임신부에서 수술중 각성이 없고 또한 자궁수축력에 해로운 영향을 미치지 않는

마취 방법을 사용하여야 하는데 마취전처치제로 진정제의 투여 없이 저농도의 N_2O 와 휘발성 흡입마취제만을 투여하는 것과 태아만출 전까지 마약제제를 투여하지 못하는 것 등으로 인하여 임신부 각성의 위험이 높다. 또한 태아억제에 영향을 미치는 IDT를 짧게하기 위하여 기관내삽관 즉시 산과의가 피부절개를 시작함으로써 흡입마취제가 표적부위에 도달하여 진통작용을 나타내기에는 wash-in과 전이 시간이 부족하기때문에 피부절개시는 마취가 얇은 상태이므로 각성이 많다. 전신마취중의 각성은 상기되지 않을 수도 있으나 수술후 불면증, 불안, 초조, 우울증, 반복되는 악몽, 죽음에대한 공포때문에 신경증을 일으킬 수 있다¹⁶⁾.

전신마취중 불쾌한 각성을 보이는 빈도에 영향을 미치는 요소로는 마취유도제의 선택, 태아만출전까지 마취유지 방법, IDT, 분만의 응급여부, 수술중 각성 평가 방법등이 있다¹⁷⁾. 마취중 각성을 감시하는 방법으로는 직접적 방법인 isolated forearm technique(IFT)과 간접적 방법인 자율신경계 징후, 식도하부 수축력, 뇌파, 유발전위 및 근전도 측정 등이 있다¹⁸⁻²⁰⁾. 본 연구에서 사용한 IFT는 1977년 Tunstall¹⁵⁾이 제왕절개술시 임신부 각성을 평가하기 위하여 사용한 방법이다. 이 방법은 환자의 팔이 움직일 수 있게 척추 반사가 유지되도록 마취가 얇아야 한다는 점, 환자가 각성상태이지만 명령에 따를 수 없는 의음성의 빈도가 증명되었다는 점, 마취제 자체의 강력한 망각작용으로 인한 수술후 의양성율과 의음성율을 평가하기 어려운 점¹⁸⁾ 등의 단점이 있지만 직접적인 방법이고, 사용이 간단하며, 가격이 저렴하고 각성을 보일때 즉시 치료하면 각성을 없앨 수 있다는²¹⁾ 장점이 있어 현재도 널리 사용되고 있다. 한편 King 등²²⁾은 IFT와 컴퓨터화한 EEG를 이용한 전신마취의 적절성에 대한 연구에서 각성에 대한 두 검사의 결과가 일치하였다고 보고하였다.

1960년대부터 많이 사용된 제왕절개술을 위한 전신마취는 태아만출시까지 N_2O 와 O_2 만 투여하여 각성이 많았기 때문에⁸⁻¹⁰⁾ 이러한 각성을 줄이기 위해 Moir¹¹⁾는 0.6MAC(0.5%) halothane을 태아만출시까지 투여하여 신생아 억제 없이 임신부의 각성을 예방할 수 있다고 보고하였고, Crawford²³⁾는 1.0% methoxyflurane을 투여하여 수술중 각성과 수술후 상기를

예방할 수 있다고 보고하였다. 이 연구자들은 각성 상태 평가를 수술후 환자의 상기에 의존하였다. 그러나 최근에는 비슷한 마취 방법으로 IFT를 사용한 경우는 각성율이 높게 보고되고 있다.

마취는 깊이가 증가함에 따라 세 단계의 각성상태로 되는 지속적인 스펙트럼으로 명백한 상기를 하는 의식적 각성상태(1기), 명백한 상기가 없는 의식적 각성상태(2기), 명백한 상기는 없지만 암시적인(implicit) 상기를 하는 잠재의식속의 각성상태(3기)로 나눈다. 1기는 마취의 실패로 인한 정상 의식상태이고, 2기는 가장 보편적인 것으로 수술중 분리된 수족이 구두 명령에 반응하여 움직이지만 그 후에는 기억을 못하는 경우이고 3기는 정상적으로 적당한 전신마취상태인데도 마취중 일어나는 사건을 잠재의식속에서 자각을 하는 것으로 암시적인 기억에 대한 특수한 검사에 의해 나타나거나, 수술후 환자의 행동에 유해한 영향을 미칠 수 있다고 한다²⁴⁾. 기억을 하지 못하는 각성은 중요한 문제는 아니지만 동통같은 외상성 기억의 무의식화 저장은 만성 정신적 자극제가 되어서 수술후 신경증을 일으킬 수 있다¹⁶⁾. 전신마취중 각성의 빈도를 낮게 보고한 연구는 수술중 각성이나 동통의 인지를 측정하지 않고 수술후 상기에 의한 각성상태만으로 평가하였기 때문이다.

King 등²²⁾은 마취유도제로 thiopental(3 mg/kg)을 사용한 제왕절개술 임신부에서 IFT와 뇌파를 이용한 경우 피부절개시 96.7%의 높은 청각인지반응과 80%의 동통감지 반응을 보였고, 83.3%의 환자에서 뇌파 frequency의 증가를 보였다고 하여 제왕절개술시 기관삽관직후 피부절개시는 마취가 불충분하다고 하였는데, 다른 보고²⁵⁾에서도 각성을 없애기 위하여 흡입마취제를 투여하여도 흡입마취제가 표적 부위에 도달하여 진통작용을 나타내기 위해서는 3분정도의 시간이 필요하다고 하였고 또한 N₂O 없이 3%의 enflurane이나 isoflurane을 투여하여도 3분이 지난후 각성이 없어졌다고 하여 마취초기에는 마취가 알아서 각성이 많다고 생각되고 있다²¹⁾. 이러한 thiopental로 마취유도시의 높은 상기를 때문에 대체 약물로 ketamine을 마취유도제로 사용한 연구자들은 thiopental을 마취유도제로 사용한 경우보다 각성율이 훨씬 낮은 것을 관찰하여 ketamine이 마취유도후

수 분내에 강력한 자극과 명령에 반응하는 것을 효과적으로 차단한다고 주장하였다^{25,26)}. 또한 Baraka 등²⁷⁾은 ketamine(1.5 mg/kg)으로 마취유도한 후 100% 산소만을 태아만출전까지 투여하여 IDT<10분, UDT<90초일때는 신생아억제와 수술후 상기나 환각없이 임신부의 각성을 일으키지 않는다고 하여 다른마취제의 보조없이 ketamine만으로도 만족할만한 결과를 얻었다고 하였다. 본 연구에서는 thiopental 상용량을 투여한 다음 기관내삽관직후 20 mg의 ketamine을 투여하였으나 청각인지검사상 70%, 동통인지검사상 15%의 각성율을 보였는데 이는 thiopental 2 mg/kg과 ketamine 0.5 mg/kg를 투여하여 각성율을 낮출 수 없었다는 보고²⁵⁾와 유사하였다. 이러한 결과는 수술 전처치가 안된 상태에서 thiopental은 최면제로 진통작용이 없고 빨리 재분포하여 의식이 신속히 돌아오고, 20 mg의 ketamine과 흡입마취제의 추가 투여가 이에 영향을 주지 못하여 마취상태가 알았던 것에 기인한다고 생각된다. Crawford 등²⁸⁾은 마취유도 직후 각성이 있는 환자는 상용량의 마취유도제 투여후 환자가 의식을 잃은 것을 확인하지 않고 근이완제를 투여한 것에 기인한다고 하였는데 본 연구에서는 의식이 없어진 것을 확인한 후 근이완제를 투여하였다. 한편 마취유도제로써 최근에 사용되는 propofol(2.5 mg/kg)로 마취유도하여 Dailland 등²⁹⁾은 40%의 높은각성율을 보고하면서 이는 propofol의 빠른 재분포, 수술전처치가 안된 환자에서 의식의 빠른 회복과 자궁절개시 halothane의 투여를 중지한 것에 기인한다고 보고하였다. 본 연구에서는 enflurane을 계속 투여하여도 propofol(2 mg/kg)을 투여한 군에서 95%의 높은 각성율을 보여서, propofol 2.1~2.5 mg/kg 투여군에서 각성이 없었다는 연구들^{30,31)}과 상반된다. 더우기 thiopental군은 최대용량 250 mg으로 투여한 반면에 propofol군은 2 mg/kg로 상한선 없이 투여하였음에도 propofol투여시 thiopental보다 높은 각성의 빈도를 보인 결과를 볼때 이는 각성의 평가 방법의 차이 또는 약제의 용량 차이인지는 확실하지 않다.

한편 수술후 상기의 빈도는 thiopental-ketamine군 20%, propofol군 25%로 King 등²²⁾의 0%, Baraka 등²⁶⁾의 10%보다 높았다. 확실히 마취되고 마비된 환자는 수술중 IFT에서 대화명령(verbal command)에

반응하지만 수술후는 이러한 경험에 대한 명백한 (explicit) 상기를 일으키지 않는다는 보고도 있지만^{25,32,33}, 청각 인지는 임상적으로 적당한 마취중에도 일어날 수 있고, 청각의 각성이나 기억은 수술 자극의 정도와 진정의 약리학적 정도에 따른다고 한 Bethune 등³⁴의 관점으로 볼때 본 연구에서 이러한 높은 상기율은 마취 정도가 알았기 때문이라 생각된다. 한편 정상적으로 적절한 외과적 전신마취중에도 의식있는 각성과 동반되어 뇌의 정보 처리 기능은 지속되며²⁴, 마취제의 영향하에서도 뇌는 암시적 기억 기능을 가지고 있어 한정된 정보를 처리할 수 있다고 하는데³⁵ 저자의 연구에서도 2명의 환자에서 표적단어를 기억하였다. 그러나 수술중 동통을 느꼈지만 수술후 동통을 기억하거나 불쾌한 기억을 한사람은 없었는데 이는 수술중 동통인지가 상기되지 않을 수도 있다는 것을 시사한다. 이렇게 동통인지가 수술후 상기되지 않는 이유는 확실하지 않다. 분만후 투여된 약물에 의한 역행성 기억상실(retrograde amnesia)이나 자발적 기억감소에 기인될 수 있다는 주장도 있으나¹⁹, 본 연구에서 분만후 투여된 midazolam은 새로운 장기 기억(long-term memory)은 손상시키지만 암시적 기억은 손상시키지 않고, 또한 역행성 기억상실을 일으키지 않으며 마약제제는 진정작용을 일으키지만 기억상실은 거의 없다고 한다³⁶.

마취중 임산부의 각성은 혈중 catecholamine의 농도를 증가시켜 임산부에서 빈맥과 고혈압을 유발하고 자궁혈관을 수축시켜 자궁혈류가 감소되어 태아에게 산소공급이 감소된다. 저자의 연구에서 임산부의 심혈관계 반응은 기관내삽관시와 수술중 thiopental-ketamine군과 propofol군이 비슷하여서 마취유도제로서 thiopental-ketamine이 propofol보다 더 장점은 없었다. 또한 thiopental-ketamine의 혼합투여와 propofol이 신생아에 미치는 영향을 고려할 때, Apgar 평점, 제대 동정맥혈 가스분석치도 차이가 없었고 신생아 억제를 나타낸 경우는 없었다.

결론적으로 제왕절개술시 마취유도제로 thiopental과 ketamine소량 투여시 propofol투여보다 태아만출전 각성의 빈도가 낮았지만 두 약제 모두 그 빈도가 높았다. 수술중 각성, 예를들면 동통같은 외상성 인지가 무의식속에 저장되어 만성 정신적 자극제로

작용하여 수술후 신경증을 일으킬 수 있으므로 향후 임산부에서 이러한 유해한 결과를 초래할 수 있는 각성을 일으키지 않는 마취방법에 대한 연구가 더 진행되어야 한다.

결 론

제왕절개술을 위한 전신마취시 마취유도제인 thiopental-ketamine과 propofol이 임산부의 수술중 각성과 신생아에 미치는 영향을 알아보고자 제왕절개술을 실시할 예정인 미국마취과학회 신체상태 분류 1, 2 급에속한 임산부 40명을 대상으로 무작위로 thiopental-ketamine군(20명)과 propofol군(20명)으로 나누어 마취유도한 결과 수술중 IFT로 측정된 청각인지 반응(finger flexion) 양성인 임산부는 thiopental-ketamine군(70%) 이 propofol군(95%)보다 유의하게 적었지만($p < 0.05$), 두 군 모두 높은 양성율을 보였고, 동통감지반응(squeezing)을 보인 환자는 thiopental-ketamine군 15%, propofol군 20%로 유의한 차이는 없었다. 그러나 회복실에서 퇴실시와 수술 24시간후 수술중 카세트 소리를 들었다고 상기한 환자는 thiopental-ketamine군과 propofol군에서 각각 20%, 25%이었지만 꿈, 환각, 수술중 동통 및 불쾌감을 상기한 환자는 없었다. 신생아 Apgar 평점, 산모의 동맥혈, 신생아 제대 동정맥혈의 혈액가스 분석 결과는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과로보아 제왕절개술시 마취유도제로 thiopental과 ketamine 소량 투여와 propofol 투여는 불유쾌한 상기와 신생아 억제는 없지만 태아만출전 각성의 빈도가 높아서 향후 각성을 일으키지 않으면서 산과마취의 목적을 달성 할 수 있는 마취방법에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Hutchinson R. Awareness during surgery: A study of its incidence. *Br J Anaesth* 1960; 33: 463-9.
- 2) Harris TJB, Brice DD, Hetherington RR, Utting JE. Dreaming associated with anaesthesia: the influence of morphine premedication and two volatile adjuvants. *Br J Anaesth* 1971; 43: 172-8.
- 3) McKenna T, Wilton TNP. Awareness during endo-

- tracheal intubation. *Anaesthesia* 1973; 28: 599-602.
- 4) Wilson SL, Vaughan RW, Stephen CR. Awareness, dreams and hallucinations associated with general anaesthesia. *Anesth Analg* 1975; 54: 609-16.
 - 5) Liu WHD, Thorp TAS, Graham SG, Aitkenhead AR. Incidence of awareness with recall during general anaesthesia. *Anaesthesia* 1991; 46: 435-7.
 - 6) Lyons G, Macdonald R. Awareness during cesarean section. *Anaesthesia* 1991; 46: 62-4.
 - 7) Shnider SM, Levinson G. *Anesthesia for obstetrics*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1993; 234.
 - 8) Crawford JS, Lewis M, Davies P. Maternal and neonatal responses to the volatile agent used to maintain anaesthesia at Cesarean section. *Br J Anaesth* 1985; 57: 482-7.
 - 9) 배정인, 오광진, 전재규. 제왕절개술 마취중 인지 및 기억. *대한마취과학회지* 1986; 19: 338-41.
 - 10) 임혜자, 김병용, 이혜원, 채병국, 장성호, 신정순. N₂O-O₂-Fentanyl로 마취한 제왕절개수술에서의 수술후 각성에 대한 연구. *대한마취과학회지* 1991; 24: 384-7.
 - 11) Moir DD. Anesthesia for Cesarean section: an evaluation of a method using low concentrations of halothane and 50% oxygen. *Br J Anaesth* 1970; 42: 136-42.
 - 12) Warren TM, Datta S, Ostheimer GW, Naulty JJ, Weiss JB, Morrison JA. Comparison of the maternal and neonatal effects of halothane, enflurane and isoflurane for cesarean delivery. *Anesth Analg* 62: 516-20. 1983.
 - 13) Glen JB, Hunter SC. Pharmacology of an emulsion formation of ICI35868. *Br J Anaesth* 1984; 56: 617-26.
 - 14) Tony G, Gordon Y, Kelvin C, Michael AG, Teik EO. Disposition of propofol infusions for cesarean section. *Can J Anaesth* 1991; 38: 31.
 - 15) Tunstall ME. Detecting wakefulness during general anaesthesia for cesarean section. *Br Med J* 1977; 1: 1321.
 - 16) Blacher RS. Awareness during surgery. *Anesthesiology* 1984; 61: 1-2.
 - 17) Norris MC. *Obstetric anesthesia*. Philadelphia: J B Lippincott Company. 1993; 382-3.
 - 18) Jessop J, Jones JG. Conscious awareness during general anaesthesia-What are we attempting to monitor? *Br J Anaesth* 1991; 66: 635-7.
 - 19) Ghoneim MM, Block RI. Learning and consciousness during general anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 76: 279-305.
 - 20) Bogod DG, Orton JK, Yau HM, Oh TE. Detecting awareness during general anaesthetic caesarean section. *Anaesthesia* 1990; 45: 279-84.
 - 21) Tunstall ME, Sheikh A. Comparison of 1.5% enflurane with 1.25% isoflurane in oxygen for caesarean section: Avoidance of awareness without nitrous oxide. *Br J Anaesth* 1989; 62: 138-43.
 - 22) King HK, Ashley S, Brathwaite D, Decayette J, Wooten DJ. Adequacy of general anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg* 1993; 77: 84-8.
 - 23) Crawford JS. Awareness during operative obstetrics during general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1971; 43: 179-82.
 - 24) Griffiths D, Jones JG. Awareness and memory in anesthetized patients. *Br J Anaesth* 1990; 65: 603-6.
 - 25) Schultetus RR, Holl CR, Dharamraj CM, Banner TE, Berman LS. Wakefulness during cesarean section after anesthetic induction with ketamin, thiopental, or ketamine and thiopental combined. *Anesth Analg* 1986; 65: 723-8.
 - 26) Baraka A, Louis F, Noueihid R, Diab M, Dabbous A. Awareness following different techniques of general anaesthesia for cesarean section. *Br J Anaesth* 1989; 62: 645-8.
 - 27) Baraka A, Louis F, Dalleh R. Maternal awareness and neonatal outcome after ketamine induction of anaesthesia for Caesarean section. *Can J Anaesth* 1990; 37: 641-4.
 - 28) Crawford JS. Wakefulness during cesarean section. *Anesth Analg* 1987; 66: 802-3.
 - 29) Dailland P, Cockshott ID, Lirzin JD, Jacquinet P, Jorrot JC, Devery J, et al. Intravenous propofol during cesarean section: Placental transfer, concentrations in breast milk, and neonatal effects. A preliminary study. *Anesthesiology* 1989; 71: 827-34.
 - 30) Valtonen M, Kanto J, Rosenberg. Comparison of propofol and thiopentone for induction of anaesthesia for elective cesarean section. *Anaesthesia* 1989; 44: 758-62.
 - 31) Moore J, Bill KM, Flynn RJ, McKeating KT, Howard PJ. A comparison between propofol and thiopentone as induction agents in obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 1989; 44: 753-7.
 - 32) Eich E, Reeves JL, Katz RL. Anesthesia, amnesia, and the memory/awareness distinction. *Anesth Analg* 1985; 64: 1143-8.
 - 33) Russell IF. Comparison of wakefulness with two

- anaesthetic regimens. Br J Anaesth 1986; 58: 965-8
- 34) Bethune DW, Ghosh S, Gray B, Kerr L, Walker IA, Doolan LA, et al. Learning during general anaesthesia: Implicit recall after methohexitone or propofol infusion. Br J Anaesth 1992; 69: 197-9.
- 35) Block RI, Ghoneim MM, Sum Ping ST, Ali MA. Human learning during general anesthesia and surgery. Br J Anaesth 1991; 66: 170-8.
- 36) Ghoneim MM, Mewaldt SP. Benzodiazepines and human memory: A review. Anesthesiology 1990; 72: 926-38.
-