

제왕절개술 마취시 Ketamine, Halothane 및 Enflurane이 임산부 각성에 미치는 영향

이화여자대학교 의과대학 마취과학교실

이 귀 용

= Abstract =

Effects of Ketamine, Halothane and Enflurane on the Awareness Under N₂O for Cesarean Section

Guie Yong Lee

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Ewha Womans University

A major problem with general anesthesia for Cesarean section is the incidence of maternal awareness and unpleasant recall occasioned by the use small doses and low concentrations of anesthetics to minimize neonatal effect.

To reduce awareness, various measures have been attempted. The purpose of study is to assess the influence of ketamine, halothane and enflurane on the maternal awareness and neonatal depression under N₂O for Cesarean section. This study group consisted of 48 patients undergoing Cesarean section under general anesthesia.

Anesthesia was induced by thiopental, succinylcholine chloride injected, and maintained until baby delivery with according to divided group.

Group 1 : thiopental, 50% N₂O

Group 2 : thiopental, 50% N₂O and ketamine(0.25mg/kg)

Group 3 : thiopental, 50% N₂O and 0.5% halothane

Group 4 : thiopental, 50% N₂O and 0.6% enflurane

The results were as follows :

1. The incidence of awareness of 50% N₂O group was 66.7%.
2. The incidence of awareness of ketamine, halothane and enflurane group was 8.3%.
3. When induction-delivery time is 8 minutes or less, there was no correlation between induction-delivery time and awareness.
4. There was no neonatal depression.

The use of ketamine, halothane and enflurane appears to be effective in preventing awareness when induction-delivery time is 8 minutes or less.

KEY WORDS : Cesarean section · Awareness · Ketamine · Halothane · Enflurane.

서 론

1942년 근육이완제인 curare가 임상마취에 도입된 후 소량의 마취제와 근육이완제를 투여하여 최소의 중추신경계 마취를 유지하는 방법이 시도되었다. 이는 환자의 의식상태를 평가하는데 어려움이 있어 마취중 각성환자의 증례보고와 함께 얇은 마취심도의 부작용인 마취중 인지(認知)와 불쾌한 꿈에 관심을 갖게 되었다.

제왕절개술을 위한 전신마취에 있어 문제점은 신생아에 미치는 영향을 적게하기 위하여 소량의 정맥마취제 투여와 저농도의 흡입마취제 투여로 인한 임신부의 마취중 각성 및 불쾌한 회상에 있다. 전신마취하의 제왕절개술의 마취중 각성 및 회상의 빈도는 N_2O 의 흡입농도에 따라 다르다^{1~5)}. 임신부와 태아에 해로운 영향을 미치지 않으면서 마취중 각성을 방지하기 위하여 N_2O 와 강력한 흡입마취제를 저농도로 병행하여 흡입시키거나²³⁾, 전투약제로 scopolamine을 투여하거나¹⁾, 태아분만 직후 diazepam과 narcotics를 정주하는⁶⁾ 등의 시도가 효과있는 것으로 보고되었다.

저자는 선택 제왕절개술을 받는 48명의 임신부를 대상으로 하여 thiopental로 마취유도를 한 후 태아분만전까지 50% N_2O 만을 흡입시킨 군, 50% N_2O 흡입과 소량의 ketamine을 정주한 군, 50% N_2O 와 0.5% halothane을 흡입시킨 군, 50% N_2O 와 0.6% enflurane을 흡입시킨 군으로 분류하여 마취중의 각성을, 마취유도-분만시간과 각성의 관계, 신생아 Apgar지수에 미치는 영향을 관찰하여 의미있는 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

방 법

이화대학부속병원에서 선택 제왕절개술을 시행받은 48명을 대상으로 하였고, 이들은 자간전증, 태반부전, 당뇨병등이 없는 임신 38주에서 42주사이의 건강한 임신부였다.

이들을 각각 12명씩 thiopental- N_2O 군, thiopental- N_2O -ketamine군, thiopental- N_2O -halothane군, thiopental- N_2O -enflurane군의 네군으로 분류하였다.

모든 환자는 마취유도 1시간전에 atropine sulfate 0.5mg근주로 전처치하였고, 수술대에서는 자궁을 좌

측으로 이동시킨 후 안면 마스크를 통해 100% 산소로 3~5분간 preoxygenation을 시켰다. 마취는 thiopental 3~3.5mg/kg, succinylcholine chloride 1.5mg/kg 정주후 기관내삽관을 하였고, 태아분만까지의 마취유지는 각 군에 따라 50% N_2O 단독 투여군에서는 50% N_2O 와 O_2 만을 흡입시켰고, ketamine 투여군에서는 50% N_2O 흡입과 ketamine 0.25mg/kg를 정주하였고, halothane 군에서는 50% N_2O 와 0.5% halothane을 흡입시켰고, enflurane군에서는 50% N_2O 와 0.6% enflurane을 흡입시켰다.

태아분만 후에는 모든 환자에게 50% N_2O - O_2 흡입 및 diazepam 10mg, meperidine 50mg의 정맥주사(정주)로 마취를 유지하였다. 환자에게 암시를 주지 않기 위하여 마취전 방문시 각성의 가능성에 대하여 전혀 언급하지 않은 상태에서 태아분만시 환자의 귀에 대고 태아의 성별을 가르쳐준 후 다음날 병실을 방문하여 태아분만까지의 각성 및 통증에 대하여 조사하였다.

마취유도-분만시간은 thiopental 정주부터 태아 전신분만까지의 시간으로 측정하였고, Apgar지수는 마취제 투여군을 모르는 의사가 1분과 5분에 평가하여 모든 신생아에게 카테테르를 통해 산소를 투여하고, 구강내 분비물을 흡인하였다.

결과의 통계적 처리는 t-검정법과 Chi-square 검정법으로 유의성을 평가하였다.

결 과

1. 각성을

각군 간의 각성은 Table 1과 같다. Thiopental- N_2O 투여군에서는 12명중 8명의 임신부가 분만시 태아성별을 가르쳐 준것을 기억하여 66.7%의 각성을 나타냈고, 이중 5명(41.7%)은 태아 분만전 통증도 호소하였다.

Thiopental- N_2O -ketamine 투여군에서는 12명중 1명이 태아성별은 듣지 못했으나 신생아의 울음소리를 들었다고 하여 8.3%의 각성을 나타냈고 마취종료후 환각 및 불쾌한 꿈을 꾸 환자는 없었다. Thiopental- N_2O -halothane 투여군에서는 12명중 1명이 태아성별을 기억하고 있으나 통증은 없었다.

Thiopental- N_2O -enflurane 투여군에서도 12명중 1명이 태아성별을 기억하여 8.3%의 각성을 나타냈고 통증은 없었다.

Table 1. Awareness in cesarean section with thiopental, ketamine, halothane, enflurane supplementation of N₂O anesthesia

| | Thiopental +N ₂ O | Thiopental N ₂ O +Ketamine (0.25mg/kg) | Thiopental N ₂ O +0.5% Halo. | Thiopental N ₂ O +0.6% Enfl. |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|---|
| No. Patients | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Incidence of Awareness | | | | |
| No. of patients (%) | 8 (66.7)* | 1 (8.3) | 1 (8.3) | 1 (8.3) |
| Incidence of Pain | | | | |
| No. of patients (%) | 5 (41.7) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) |

*significantly different(P<0.01)

각군의 각성율은 N₂O단독 투여군의 66.7%에 비해 ketamine, halothane, enflurane 추가군은 8.3%로 유의성있게 감소되었다.

2. 마취유도-분만 시간과 각성과의 관계

마취유도-분만 시간과 각성과의 관계는 Table 2와 같다. N₂O 단독 투여군의 평균 마취유도-분만시간(induction-delivery time : 이하 IDT라 칭함)은 6.4±1.5분으로 각성을 나타낸 8명의 평균 IDT는 6.5±1.5분이었으며, Ketamine투여군의 평균 IDT는 8.4±1.9분이며 각성을 나타낸 1명의 IDT는 7분이었으며, Halothane 투여군의 평균 IDT 6.6±1.3분으로 각성을 나타낸 1명의 IDT는 8분이었으며, Enflurane 투여군의 평균 IDT는 6.1±1.2분으로 각성을 나타낸 1명의 IDT는 6분이었으며.

3. 신생아 Apgar 지수

각군의 신생아 Apgar지수의 분포는 Table 3과 같다. 1분 Apgar 지수는 N₂O단독 투여군이 8.6±0.7, Ketamine 투여군이 8.7±0.9, halothane 투여군은 9.1±0.9, enflurane 투여군은 9.5±0.8로 각군간에 유의성있는 차이는 없었다. 5분 Apgar지수도 N₂O단독 투여군이 9.7±0.5, ketamine 투여군이 9.8±0.4, halothane과 enflurane 투여군은 각각 10점으로 모든군에서 신생아 역제는 없었다.

고 안

마취중의 기억상실증은 지각전달의 쇠퇴 및 기억통합과정의 장애로 인해 생기는 것으로 추측하고 있다. 마취심도가 얕을때 청각자극을 주면 기억통합이 일어나 마취회복후 기억할 가능성이 있다⁷⁾.

수술중의 인지란 각성되었거나 불쾌한 꿈을 꾸것을 기억하는 것으로서¹⁾, 수술중에 환자는 근육이완제 투여로 움직일 수 없으므로 각성상태를 표현할 수 없다.

1950년 Winterbottom⁸⁾이 thiopental-N₂O-O₂-근육이완제 마취중 각성증례를 보고한 이후, Meyer 및 Blacher⁹⁾는 마취중 각성되었던 환자가 외상성 신경증으로 반복되는 악몽, 불안 및 과민, 죽음에 대한 선입견등을 나타낸 증례를 보고하여 마취중 환자의 각성에 관심을 갖게 되었다.

제왕절개술을 위한 전신마취의 주요 문제점은 신생아에 미치는 영향을 감소시키기 위하여 소량의 마취제 및 저농도의 흡입마취제를 사용함으로써 임신부에게 각성과 불쾌한 기억을 하는 부작용이 있다.

Barbiturate-N₂O-근육이완제 마취시 임신부의 각성율은 N₂O 흡입농도에 따라 다르다. 즉 50% N₂O를 흡입하는 경우에는 12~26%^{1~5)}를 나타내고, 67~75% N₂O를 흡입하는 경우에는 5~10%¹⁾⁴⁾⁵⁾의 각성율을

Table 2. Relationship of induction-delivery time and awareness(mean± S.D.)

| | Thiopental +N ₂ O | Thiopental N ₂ O +Ketamine (0.25mg/kg) | Thiopental N ₂ O +0.5% Halo. | Thiopental N ₂ O +0.6% Enfl. |
|---------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|
| Induction- Delivery Time (min.) | 6.4 (± 1.5) | 8.4 (± 1.9) | 6.6 (± 1.3) | 6.1 (± 1.2) |
| Incidence of Awareness(%) | 66.7 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |

Table 3. Distribution of 1 and 5 min. apgar score(mean± S.D.)(The influence of anesthetics on apgar score)

| | Thiopental +N ₂ O | Thiopental N ₂ O +Ketamine (0.25mg/kg) | Thiopental N ₂ O +0.5% Halo. | Thiopental N ₂ O +0.6% Enfl. |
|-------------|---------------------------------|--|---|---|
| Apgar Score | | | | |
| 1 min. | 8.6 (± 0.7) | 8.7 (± 0.9) | 9.1 (± 0.9) | 10.0 (± 0.0) |
| 5 min. | 9.7 (± 0.5) | 9.8 (± 0.4) | 10.0 (± 0.0) | 10.0 (± 0.0) |

나타낸다.

Wilson 및 Turner¹⁾는 태아분만 6시간이내에 narcotic으로 처치받은 임산부의 3%에서 불쾌한 기억을 한 반면, 분만전에 narcotic을 처치받지 않은 임산부의 21%가 불쾌한 기억을 하였다고 보고하였다. 그러나 각성을 감소시키기위하여 전신적으로 마취제를 투여하는 경우 신생아에게 지속적 억제효과를 나타내므로 태아 분만전에는 narcotic이나 진정제를 투여하지 않는다.

그러므로 제왕절개술을 위한 전신마취중에는 임산부가 통증을 느끼기 전에 태아를 분만한 후 narcotic 및 진정제, 또는 휘발성 흡입마취제를 투여하는 것이 바람직하다.

Abouleish 및 Taylor⁶⁾는 마취유도-분만 시간과 불쾌한 기억은 밀접한 관계가 있어 8분이내인 경우에는 분만직후 morphine(0.2mg/kg)과 diazepam(0.1mg/kg) 정주로 선행성 및 역행성 기억상실증을 유발시키므로 각성방지에 효과적이라고 보고하였다. 그러나 본 연구의 N₂O단독 투여군에서는 IDT가 6.4± 1.5분 이었고 분만 후 meperidine 50mg과 diazepam 10mg을 정주

하였으나 66.7% 높은 각성을 나타내었다.

약역학상 마취유도 후 태아분만까지의 마취유지에는 전신적으로 투여하는 약물보다는 폐를 통해 빨리 배설될 수 있는 휘발성 흡입마취제를 사용하는 것이 바람직하다. 흡입마취제 선택에 있어 최근 사용하고 있는 마취제간에 큰 차이는 없으며 실제 중요한 것은 자궁이완과 신생아 억제제를 유발시키지 않는 흡입농도의 선택이다. 휘발성 흡입마취제 1.0~1.5MAC 농도는 태반 혈류를 감소시키지 않으며¹⁰⁾, Munson 및 Embro¹¹⁾를 halothane 1.2% 이상에서 자궁이완을 보고하였고, Moir⁵⁾는 halothane 0.8% 이상에서는 저혈압이 나타나므로 임산부의 수술중 각성을 방지하고 무의식상태를 유지하기 위하여 0.5% halothane을 권장하였다. Halothane 대신 enflurane이나 isoflurane등의 다른 흡입마취제를 사용하는 경우²⁾¹²⁾에는 50% N₂O에 enflurane은 1.0%, isoflurane은 0.75%를 병행하거나 33% N₂O에 enflurane 1.5%, isoflurane은 1.0%를 병행투여하고, N₂O를 투여하지 않는 경우에는 100% O₂에 enflurane 1.75%, isoflurane 1.25%를 투여하면 자궁이완이나 신생아

억제를 일으키지 않는다.

본 연구의 halothane 0.5% 군과 enflurane 0.6% 군에서 Apgar 지수는 1분 및 5분에 9점이상으로 전혀 신생아 억제는 나타나지 않았다. Ketamine은 산과마취의 전신마취 유도제로도 사용되며, 질식분만시 0.25mg/kg 정주하면 30초 이내에 우수한 진통효과를 나타내고 4분후에 회복되면 환각은 드물게 나타난다¹⁹⁾.

본 연구의 Ketamine군에서 진통효과를 일으키는 0.25mg/kg를 정주한 결과 8.3%의 각성율을 나타내어 halothane 및 enflurane군과 같이 각성 방지에 효과적임이 입증되었다. 또한 환각을 나타낸 환자도 없었으며, 신생아 억제도 없었으므로 태아분만 전까지의 마취유지에 소량의 ketamine정주는 권장할 만 하다고 사료된다.

임산부에게 저산소증, 저혈압 및 태반기능의 장애가 있는 경우에 마취유도-분만 시간의 지연은 신생아 억제와 직접관계가 있으나, 본 연구에서는 대부분이 선택 제왕절개술을 받는 임산부로 마취유도-분만 시간이 8분이내로 신생아 억제는 나타나지 않았다.

마취유도-분만 시간과 각성율과의 관계를 살펴보면 각성율이 높은 N₂O 단독 투여군의 마취유도-분만 시간이 다른 군에 비해 짧거나 유사하므로 8분이내인 본 연구에서 마취유도-분만 시간과 각성과는 무관한 것으로 사료된다.

이상의 연구결과와 문헌고찰로 미루어 보아 제왕절개술 마취시 태아분만전까지 thiopental과 50% N₂O만 투여하는 것보다 ketamine 0.25mg/kg, halothane 0.5%나 enflurane 0.6%를 추가하는 것이 임산부의 각성율을 감소시키는데 현저한 효과가 있는 것으로 사료된다.

또한 thiopental-N₂O 단독 투여군에서는 66.7% 환자에서 수술중 각성을 나타내므로 수술실 근무자는 대화에 각별히 주의하는 것이 바람직하다.

결 론

이화대학 부속병원에서 전신마취하에 선택 제왕절개술을 받은 48명의 건강한 임산부를 대상으로 하여 태아분만 전까지 thiopental과 N₂O, thiopental, N₂O와 ketamine, thiopental, N₂O와 0.5% halothane, thiopental, N₂O와 0.6% enflurane으로 마취한 후 수술중의

각성율, 마취유도-분만 시간과 각성과의 관계, 신생아 억제에 미치는 영향을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) N₂O 단독 투여군의 각성율은 66.7% 였으며, 통증을 기억한 환자는 41.7%였다.

2) ketamine, halothane, enflurane 추가군의 각성율은 각각 8.3%였으며, 통증을 기억한 환자는 없었다.

3) N₂O 단독 투여군의 평균 마취유도-분만 시간은 6.4분이나 각성율은 66.7%로서, 마취유도-분만 시간이 8분이내인 경우 마취유도-분만 시간과 각성과는 무관하다.

4) 각군에서 신생아 Apgar지수 상 신생아 억제는 없었다.

이상의 결과로 보아 제왕절개술 마취시 태아분만전까지 thiopental과 50% N₂O만 투여하는 것보다 ketamine 0.25mg/kg, halothane 0.5%나 enflurane 0.6%를 추가하는 것이 임산부의 각성율을 감소시키는데 현저한 효과가 있는 것으로 사료된다.

References

- 1) Crawford JS : Awareness during operative operative obstetrics under general anesthesia. *Br J Anesth* 1971 : 43 : 179-182
- 2) Warren TM, Datta S, Ostheimer GW, Naulty JJ, Weiss JB and Morrison JA : Comparison of the maternal and neonatal effects halothane, enflurane and isoflurane for cesarean delivery. *Anesth Analg* 1983 : 62 : 516-520
- 3) Abboud TK, Kim SH, Henriksen EH, Chen T, Eisenman R, Levinson G and Shnider SM : Maternal and neonatal effects of halothane and enflurane for cesarean section. *Acta Anaesth Scand* 1985 : 29 : 663-668
- 4) Wilson J and Turner DJ : Awareness during cesarean section under general anaesthesia. *Br Med J* 1969 : 1 : 280-283
- 5) Moir DD : Anaesthesia for cesarean section ; An evaluation of a method using low concentrations of halothane and 50 per cent of oxygen. *Br J Anaesth* 1970 : 42 : 136-142
- 6) Abouleish E and Taylor FH : Effect of morphine-Diazepam on signs of anesthesia, awareness and dreams

- of patients under N_2O for Cesarean section. *Anesth Analg* 1976 : 55 : 702-705
- 7) Cherkin A and Harroun P : *Anesthesia and memory processes*. *Anesthesiology* 1971 : 34 : 469-474
 - 8) Winterbottom EH : *Insufficient anaesthesia*. *Br Med J* 1950 : 1 : 247-248
 - 9) Meyer BC and Blacher RS : *A traumatic neurotic reaction induced by succinylcholine chloride*. *NY state J Med* 1961 : 61 : 1255-1261
 - 10) Palahniuk RJ and Shneider SM : *Maternal and fetal cardiovascular and acid-base changes during halothane and isoflurane anesthesia in the pregnant ewe*. *Anesthesiology* 1974 : 41 : 462-472
 - 11) Munson ES and Embro WJ : *Enflurane, isoflurane and halothane and isolated human uterine muscle*. *Anesthesiology* 1977 : 46 : 11-14
 - 12) Eger EI : *Anesthetic uptake and action*. 1st ed. *Williams & Wilkins* 1974 : 15
 - 13) Shneider SM and Levinson G : *Anesthesia for obstetrics*. 2nd ed. *Williams & Wilkins* 1984 : 102