Poor-Risk 환자에 있어서 Ketamine 에 의한 마취유도

서울적십자병원 마취과

박 영 호 · 이 상 훈 · 이 등 기

=Abstract=

Ketamine Induction in Poor-Risk Patients

Young Hyo Park, M.D., Sang Hoon Lee, M.D. and Dong Ki Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, Seoul Red Cross Hospital
Seoul, Korea

The induction period in the course of a general anesthetic has its own attendant hazards and is especially problematical for the anesthetist in managing the patient for whom the risk is high.

The purpose of this study is to determine if ketamine used as an induction agent in poor-risk patients would induce sudden changes in the cardiovascular or respiratory system.

Forty poor-risk patients, falling into class 3 or 4 of the A.S.A. physical status classification, were studied for ketamine induction and ranged in age from 4 months to 62 years.

Anesthesia was induced with intravenous or intramuscular ketamine and subsequent endotracheal intubation was performed with the aid of succinylcholine.

Vital signs were recorded every 5 minutes. According to blood pressure and pulse rate measured 5 minutes after giving ketamine, patients were classified into four groups to emphasize the four typical cardiovascular responses to ketamine induction.

By observation of vital signs, ketamine induction in 40 poor-risk-patients did not produce any untoward cardiovascular and respiratory effects, and the postanesthetic psychic disturbances were absent. Specifically, in accordance with our observation of vital signs, blood pressure and pulse rate were increased or unchanged by ketamine induction.

In conclusion, ketamine as an induction agent is recommended for poor-risk patients, especially those with unstable cardiovascular systems.

서 론

1966년 Corssen 과 Domino¹⁾에 의해 phencyclidine 유도제인 ketamine 이 비경구적, 비흡입성 전신마취제로서 소개되었고 정상인후반사의 유지, 순환계흥분작용 등의 특성을 가지고 있어 이 약제의 순환계와 호흡계에 미치는 영향을 중심으로 한 문헌적 고찰과 함께 저자는 순환계 불안정이 심한 poor-risk 환자 40명을 선택하여 마취유도 약제로서의 ketamine 의 적합성을

혈압, 맥박, 호흡의 측정 결과에 따라서 순환계와 호흡계에 미치는 영향을 조사연구하여 그 결과를 보고하는 바이다.

방 법

관찰대상

주로 순환계의 불안정이 심한 환자로서 미국마취학회분류의 전신상태가 3 혹은 4에 해당되는 40명의 환자를 대상으로 하였다.

이들 환자중 출혈을 동반하는 환자가 대부분이었으며 수술전 수축기혈압이 100 mmHg 이하인 환자가 많

(本 論文의 要旨는 第20次 大韓麻酔科學會에 發表됨.)

았다.

환자의 연령은 4개월에서 62세까지로 연령과 성별분포는 거의 균등했으며(표 1) 전신상태는 3E가 70%를 차지했다(표 2).

마취방법

마취전투약은 대부분 Atropine 만을 사용하였으며 소수 예에서는 Atropine 과 Barbiturate 를 사용하였다.

표 1. 연령 및 성별 분포

연령	남자(명)	여자(명)	합계(명)
<1	2	1	3
1~10	6	2	8
11~20	1	2	3
21~30	1	6	7
31~40	1	7	8
41~50	2	3	5
51~60	4	—	4
61~70	1	1	2
합계	18	22	40

표 2. Physical Status 별 환자수

Physical Status	환자수(명)	%
3	4	10
3E	28	70
4	—	—
4E	8	20
합계	40	100

마취유도는 Ketamine 을 체중 kg 당 1~2 mg 정주 혹은 체중 kg 당 7 mg 근육주사를 기준으로하여 상태에 따라서 감량하여 사용하였다. 그 후 의식이 소실되었을 때 Succinylcholine 을 성인에서는 40~60 mg 을 정주하고 소아에서는 체중 kg 당 1~2 mg 을 정주 혹은 근육주한 후 기관내 삽관을 하였다. 비교적 수술시간이 짧은 예에서는 기관내 삽관을 하지 않고 Ketamine 만으로 마취를 유지하기도 했다. 기관내삽관 후 nitrous oxide 와 oxygen 을 2:1 L/min 혹은 4:2 L/min 로 마취유지를 시도했고 이에 마취유지가 불충분할 때 ether 나 halothane 을 최저농도로 흡입시킴으로써 마취유지가 가능했다.

근 이완이 필요한 예에서는 gallamine 이나 Succinylcholine 을 사용하였다.

관찰방법

1. 모든 예에서 혈압, 맥박, 호흡을 Ketamine 투여 후 5분 간격으로 측정하였다.
2. 심전도를 마취중에 7예에서 관찰하였다.
3. 중심정맥압을 10예에서 측정하였다.
4. 마취중 뇨 배설량을 20예에서 측정하였다.
5. 모든 환자에서 수술 후에 면담을 하여 정신상태와 합병증 등을 알아 보았다.
6. Ketamine 에 의한 심맥관계의 반응에 따라 환자를 4 군으로 나누어 관찰했다.

제 1 군: 혈압과 맥박 모두 증가하는 예.

제 2 군: 혈압은 상승하고 맥박은 변화가 없는 예.

제 3 군: 혈압은 변화가 없고 맥박이 증가하는 예.

제 4 군: 혈압과 맥박 모두 변화가 없는 예.

결 과

各群別 例數와 평균혈압 및 맥박수 상승치는 표 3 과 같았다.

혈압과 맥박을 Ketamine 투여 전과 투여후 5분 간격으로 측정하여 各群別로 평균치를 산출해서 도표를 만들어 보았더니 그림 1과 같이 나타났다.

제 1 군은 혈압과 맥박 모두 증가하여 약 20분간 ketamine 의 효과가 지속됐고 제 2 군은 혈압은 상승하여 약 30분간 이 약제의 효과가 지속되었으나 맥박은 변화가 없었고 제 3 군은 혈압이 10분간은 변화가 없었으나 15분 후 부터는 약간 하강하였고 맥박은 증가하여 약 30분간 지속되었으며 제 4 군은 혈압과 맥박 모두 변화없이 약 30분간 유지된 것으로 나타나 제 3, 4 군은 ketamine 에 의한 Vital signs 의 호전이 없는 것으로 보아서 제 1, 2 군 보다는 상태가 더욱 좋지 않는 群으로 사료된다.

各群別 평균마취시간과 평균수액공급량 및 수액공급속도는 표 4와 같았다. 전체 평균마취시간은 115분이었으며 수액공급량은 소아나 유아를 제외한 성인에서만 조사한 것인데 제 3, 4 군은 주로 출혈이 심한 환자들로 구성되어 있어 수액공급량과 수액공급속도가 빨랐다.

ketamine 에 의한 마취유도 중에 호흡수와 호흡심도에 있어서 현저한 변화는 없었고 중심정맥압도 현저한 변동이 없었으며 뇨 배설량은 20명중 1시간에 20ml 이하인 예가 5명, 30 ml 이었던 예가 1명, 120 ml 이었던 예가 1명, 그 외는 1시간에 40~100 ml 이었다. 심전도

그림 1. 평균 혈압 및 맥박수의 변화

표 3. Group 별 평균혈압 및 맥박수 상승치

Group	I	II	III	IV
환자수 명 (%)	11 (27.5)	9 (22.5)	7 (17.5)	13 (32.5)
평균혈압 상승치 (mmHg)	34	25		
평균맥박수상승치 (beat/min)	21		14	

를 보면 어떠한 부정맥도 없었으나 1예에서 succinylcholine 투여 후 기관내 삽관시에 일시적으로 premature ventricular contraction을 볼 수 있었다.

마취중 심정지가 발생한 예가 1명 있었는데 제 2군에 속하는 47세의 여자로서 만성염증에 의한 S狀結腸

표 4. Group 별 평균 마취시간 및 수액 공급량

Group	I	II	III	IV
평균마취시간(분)	139	93	98	119
평균 수액공급량 (ml)	2460	2600	4270	3530
마취시간 1분당 수액공급량(ml)	18	26	29	41

의 파열이 있었던 환자였으며 패혈성 쇼크상태와 심한 탈수증에 빠져 있었던 바 ketamine 투여 후 10분에 심정지가 발생해서 인공소생술을 시행한 결과 소생시킬 수 있었다.

수술후 면담 결과 몽상, 환각, 指南力障礙 등 정신장애는 모든 환자에서 발견할 수 없었다.

고 안

Ketamine의 특성은 호흡억제 없이 맥박, 혈압, 心搏出量을 증가 또는 유지시켜서 정상생체조절기전을 보조한다고 한다¹⁻³⁾. 이러한 순환계의 흥분반응은 baroreceptor reflex의 억제에 의해 일어난다고 한다⁴⁾.

Nettles⁵⁾등이 보고한 바에 의하면 30명의 poor-risk 환자에게 ketamine을 사용하여 마취유도를 시도한 바 50%에서 수축기혈압의 평균상승치가 26 mmHg이었다. 저자의 연구결과와는 50%에서 수축기혈압의 평균상승치가 30 mmHg이었다.

Knapp⁶⁾등의 연구에 의하면 근래에 많이 사용되고 있는 마취유도약제인 ultra-short-acting barbiturate인 thiopental은 poor-risk 환자에게 조심스럽게 소량씩 투여하더라도 순환계 기능저하를 피할 수 없고 Lee와 Smith⁷⁾의 보고에서는 건강한 사람에게 rapid induction을 위해 대량 사용할 때 심근을 직접 억제하고 말초혈관을 확장시켜 venous return이 감소되어서 心搏出量이 25%이상 감소된다고 했다. 이러한 마취유도는 100% 산소를 투여하더라도 저산소증에 빠지기 쉽다고 한다.

Nettles⁵⁾등에 의하면 poor-risk 환자에서 ketamine을 마취유도제로 사용한 바 순환계기능은 모두 양호하다고 보고하고 있다. 그리고 부정맥과 수술후 정신장애가 한 예에서도 발생하지 않았다고 해서 poor-risk 환자의 마취유도제로서의 ketamine의 우수성을 높이 평가하고 있다.

저자의 연구결과와는 심정지가 1예, 기관내 삽관시 일

시적인 Premature ventricular contraction이 1례 있었을 뿐 ketamine에 의한 마취유도중에 중심정맥압, 노배설량, 호흡기능, 수술후 정신상태에는 별 영향이 없는 것 같았다. 심정지가 발생한 예는 만성 복막염, 심한 탈수증, 패혈성 쇼크에 빠져 있어서 마취전 혈압도 60/40이었기 때문에 심정지가 발생했던 것으로 생각된다.

제 3군의 수액공급량은 제 1군의 약 1.7배로서 가장 많았고 마취시간 1분당 수액공급량은 제 4군이 제 1군의 약 2.4배로서 가장 많았다. 이것은 제 3 및 4군이 제 1 및 2군보다는 순환계의 불안정이 더욱 심한 환자들로 구성되어 있고 이들에게 ketamine을 사용하여 마취유도를 시도한 바 순환계의 불안정 상태가 더이상 악화되지 않고 그대로 유지되었음을 알 수 있다.

결 론

ketamine에 의한 마취유도는 순환계나 호흡계에 억제작용을 나타내지 않으며 오히려 혈압과 맥박을 상승시킬 수 있었으며 수술후 정신장애가 전혀 없고 부정맥을 일으키지 않는 듯 하였다. 그러므로 순환계의 불안정 상태가 심한 poor-risk 환자의 마취유도제로서 ketamine이 특별히 가치가 있다고 생각되는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) Corssen G. & Domino EF.: *Dissociative anesthesia: further pharmacologic studies and first clinical experience with the phencyclidine derivative CI-581*. *Anesth. & Anal.*, 45:29-40, 1966.
- 2) Stanley V, Hunt J, Willis KW, et al.: *Cardiovascular and respiratory function with CI-581*. *Anesth. & Analg.* 47: 760-768, 1968.
- 3) Traber DL, Wilson RD, Priano LL.: *Differentiation of the cardiovascular effects of CI-581*. *Anesth. & Analg.* 47: 769-778, 1968.
- 4) Dowdy EG, Kaya K.: *Studies of the mechanism of cardiovascular responses to CI-581*. *Anesthesiology* 29:931-943, 1968.
- 5) Nettles DC, Herrin TJ, Mullen JG.: *Ketamine induction in poor-risk patients*. *Anesth. & Analg.* 52:59-64, 1973.
- 6) Knapp RB, Topkins MJ, Artusio JF.: *The cerebrovascular accident and coronary occlusion in anesthesia*. *JAMA*, 182:332-334, 1962.
- 7) Lee JF, Smith HD.: *Rapid induction*. *Clin. Anesth.* 3:85-86, 1968.