Halothane마취중 발생한 심한 심부정맥의 경험

—1례 보고—

부산대학교 의과대학 마취과학교실

김 용 석 · 김 인 호 · 이 석 희

=Abstract=

Severe Cardiac Arrhythmia during Halothane Anesthesia

—A Case Report—

Yong Suk Kim, M.D., In Ho Kim, M.D. and Sok Hee Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Busan National University, Busan, Korea

Numerous reports have documented cardiac arrhythmias in animals and man during halothane anesthesia.

Cardiac arrhythmia may occur regularly with halothane anesthesia, being related to several factors; fright, overdosage of atropine, surgical stimulation in light anesthesia, hypercapnia and intravenous injection of epinephrine.

The authors experienced a case of severe cardiac arrhythmia induced by halothane anesthesia and treated by change of anesthetic agent to ether.

서 론

심부정맥의 발생원인은 여러가지가 있고 전신마취시 흔히 경험할 수 있으나 마취제 자체로 인한 예는 흔하지 않고 보통 다른 요인이 첨가되어서 발생하게 된다.

1957년 Suckling에 의하여 합성된 흡입전신마취제인 halothane은 현재 널리 사용되는 약제로써 사용중 저산소증, 이산화 탄소의 과잉축적, 산혈증이 있다던가 술중의 지혈 목적으로 epinephrine을 사용했을 경우 심부정맥의 발생빈도가 높다고 한다.

그러나 저자들이 경험했던 본 예에서는 부정맥이 발생요인이 될 수 없는 상황에서 halothane으로 마취유도 및 유지중 발생한 심한 심부정맥을 발견하고 마취제를 ether로 바꾸어 부정맥을 소실시켰던 예를 문헌적 고찰과 아울러 보고하는 바이다.

증 례

1. 병명 및 수술명

6세된 남아로서 1976년 11월 좌안에 외상을 받아 안

과 개입외에 의해 즉시 응급수술이 시행되었으나 시일이 경과함에 따라 합병증으로 발생한 유착성백반(leucoma adherent) 및 after cataract로 인하여 심한 시력장애(light perception: positive)를 호소하여 본원 수술실에서 좌안 synechiectomy를 시행했던 예이다.

흉부 X선상으로는 만성 기관지염의 양상을 보였고 심전(Fig 1)도에서는 임상적으로 크게 의의가 없는 정도와 동성 부정맥이 나타나 있었다.

혈액 및 뇨검사소견은 모두 정상범위내였다.

술전 이학적 소견을 보면 영양상태는 중등도로 체중은 16 kg이었고 흉부 청진상 호흡음은 별 이상은 없었으나 심음은 약간 불규칙하게 들렸다. 맥박은 88회/분, 혈압 110/80 torr, 체온은 36.3°C였다.

2. 마취유도 및 유지

술전 전처치로써 atropine sulfate 0.3 mg과 diazepam 5 mg을 마취유도 40분전에 근주하였다. 마취유도는 마스크로 halothane-O₂를 흡입시켜 의식을 소실시킨 후 2% succinylcholine chloride 30 mg을 정주하여 기관내 삽관을 시행하고 magill attachment를 연결하여 halothane-O₂로 마취를 유지시켰다.

Fig. 1. Preop. and intraoperative EKGS (standard lead).

마취유지중 맥박은 148회/분 정도로 약간의 동성 빈맥을 보이다가 수술시작 15분만에 심장 monitor 상에 multifocal premature ventricular contraction이 나타났다. 그 즉시 halothane을 끄고 산소로 과환기를 시키면서 마취제를 ether로 바꾸어 흡입시켰다. Ether를 흡입시킨 지 5분만에 조기심실수축(premature ventricular contraction)은 완전히 사라지고 맥박은 160회/분으로 계속 동성 빈맥만을 보이면서 35분간의 수술은 끝났다(Fig. 3).

회복실에 도착 즉시 E.C.G.를 검사한 결과 여전히 동성 빈맥을 보일 뿐 별다른 이상은 발견되지 않았다(Fig. 2).

3. 마취회복 및 술후 경과

술후 30분만에 의식은 완전히 회복되었고 혈압은 120/70 tor, 맥박은 140~148회/분으로 유지되어 환자를 병실로 옮겼다.

환자는 술후 13일만에 아무런 후유증 없이 퇴원하였다.

II 안

Halothane 마취시 동물실험이나 사람에서나 심부정맥에 대한 많은 보고가 있어서 마취과 의사에게는 halothane 마취의 유도 및 유지시에 각별한 주의를 요한다.

Halothane으로 전신마취를 하게 되면 심장혈관계에 미치는 일반적인 반응은 정도의 차이는 있으나 심수축력, 심박출량, 동맥혈압, 총말초저항 및 맥박 등이 마취의 깊이와 관계하면서 하강하게 된다^{5,23}. 혈압의 하강은 심박출량의 감소^{18,20}, 신경절 차단, 혈관운동신경중추의 억제⁸ 및 직접적인 말초혈관 확장⁴에 기인한다고 하며 서맥의 발생은 halothane에 의한 교감신경계의 반응억제와 이에 대한 비교적, 또는 절대적인 미주신경의 우세현상¹³으로 나타난다는 보고가 있다.

Halothane 마취시 부정맥의 발생빈도를 살펴보면 Delaney⁷, Gauthier¹⁰ 및 Johnstone¹³은 2.4~40%, Crehan과 Nicholson⁶은 500회의 E.C.G.상에서 16%,

Fig. 2. Postoperative EKG tracing.

Vanik 등²⁴⁾은 17.9%라고 하며 Bryce-Smith와 O'Brien²⁵⁾은 계속적인 관찰로도 서맥의 다른 부정맥은 발견되지 않았다고 하였다.

부정맥의 종류는 Vanik 등²⁴⁾은 48.1%, Crehan과 Nicholson⁶⁾은 57.7%가 심실성 부정맥이라 하였고 Johnstone¹³⁾은 심실성 부정맥은 halothane 마취시 규칙적으로 발생한다고 하였다.

Halothane 마취중에는 두 가지 형태의 부정맥을 볼 수 있다고 한다⁵⁾.

1) Pacemaker 의 하방이동으로 인한

i) nodal rhythm

ii) first degree block

2) Pacemaker 의 ectopic foci 로의 이동으로 인한

i) premature and ectopic contraction

ii) ventricular rhythms

Halothane 마취시 부정맥 발생의 요건은 1) 수술에 대한 공포, 2) 전처치로써 atropine 의 과량투여, 3) 경마취하에서의 수술자극 4) 탄산가스의 과잉축적, 5) epinephrine 의 사용등이 있다고 한다. 마취시작 첫 5분이내에 부정맥의 발생빈도가 높다고 하며 기관내투

정맥이 발생한다는 보고가 많은데^{12, 19, 21)} Katz¹⁶⁾ 등은 epinephrine 사용시 양, 농도, 주입시간 및 적당한 폐 환기 등에 유의한다면 epinephrine을 안전하게 사용

UNIT No. <u>77-30119</u>		T. <u>36.3°</u> CHEST X-Ray	ANES Nu. <u>1480</u>
NAME <u>조 목 황</u>		P. <u>sgm dr. bronchitis</u>	DATE <u>'77. 9. 21</u>
AGE <u>6</u> SEX <u>M</u> DEPT. <u>Oph.</u>		B. <u>pneumo E.C.G.</u>	PHY. STATE <u>1. ② 3. 4. 5. E.</u>
WARD <u>2229 HT.</u> WT. <u>16 kg</u>		Drug Tx <u>Sinus arrhythmia</u>	ADDRESS <u>충주 대인 1동 125-1</u>
PREMED <u>Atropine 0.3mg Diazepam 5mg 1M TIME 8^{PM}</u>			
EFFECT <u>Crying Hb. 12.0gm% Hct. 31% B.T. 1'30" C.T. 2'30" Neuro Hist.</u>			
MEAL <u>N.P.O</u> S.G.		Prot <u>Neg.</u>	Sug. <u>Neg.</u> Urobilinogen <u>Neg.</u>
L.F.T. <u>Not checked</u>			

CHART CODE

- PULSE
- CRESP
- △ BP
- ⊗ ANE
- ⊙ COP
- ⦿ END

INDUCTION

Halothane Ether

S.C.-C. 30mg

AIR WAY

MASK ()

E. Tube () Cuff ()

No. #26 Oral ()

Nasal () Blind ()

Tracheostomy ()

MAINTENANCE

① Intubation

② Extubation

BLOOD LOSS <u>None visible CC.</u> BLOOD REPL.		POSITION <u>○</u>	
AGENT <u>Halothane Ether - On</u>		SPONGE COUNT. <u>O.K.</u>	
TECH. <u>Map II Attachment</u>		VASOPRESSOR	
SURGEONS <u>한기영 주수환</u>		LEVEL	
ANEST. DRG. <u>한기영 주수환</u>		SNE	
DIAGNOSIS <u>Laryngeal edema and after catheter, D.S.</u>		A.N. <u>한기영 주수환</u> O.N. <u>한기영 주수환</u>	
OPERATION <u>Partial iridectomy & S-S</u>		<u>Synechiectomy, D.S.</u>	
FLUID <u>H₂O 150 cc</u>		W/B TOTAL <u>150 CC</u>	
		URINE <u>not catheterized</u>	

EMERGENCE	
Retch ()	()
Vomiting ()	()
Excite ()	()
OP. T. <u>(25 min)</u>	
ANEST. T. <u>(1 hr.)</u>	

Fig. 3. ANESTHETIC RECORD OF B. N. U. H.

할 수 있다고 하였다. Brack 등²⁾은 halothane 마취시 부정맥을 일으킬 수 있는 이산화 탄소의 분압은 60~140 mmHg(평균 92 mmHg)라 하였고, 인체내에서 생성되는 catecholamine 양의 증가가 외부에서의 주입시보다 10배 이상에서 부정맥을 잘 발생한다고 하였다.

마취중 발생한 부정맥의 치료에는 발생원인을 찾아서 제거하는 것이 가장 좋은 방법이고 [이것이 불가능할 때는 여러가지 약물을 투여하여 치료하고 있다. 약물치료에 있어서는 심근 근소빈혈이나 어떤 기질적 질병으로 인한 부정맥의 치료로 quinidine, lidocaine, procaine amide 등을 사용하지만 이는 마취제로 인한

Tukushima⁹⁾, Johnstone 등¹⁵⁾은 halothane 마취중 발생한 심부정맥에 β -adrenergic blocker 인 propranolol을 투여하여 정상 심조율로 회복되었다고 보고하였으며 Ikejono 및 Yasuda¹¹⁾는 epinephrine 주사시에 propranolol을 투여하지 않은 경우 20.4%에서 심실성 부정맥이 발생하였으나 propranolol을 투여한 경우에는 심부정맥을 관찰할 수 없었다고 한다. 저자들이 경험한 예에서는 halothane 투여를 즉각 중지하고 교환기를 시키면서 마취제를 ether로 바꾸어 부정맥을 정상 심조율로 회복시켰다. Ether는 사람에서 halothane이나 cyclopropane 마취중 발생한 부정맥을 예방하거나 소실시킨다고 하는데^{25, 26)} ether가 항 부정맥 효과를 나타내는 기전은 다음과 같다고 한다⁵⁾.

1) Ether는 호흡을 촉진시킴으로써 이산화탄소의 과잉축적을 최소화시킨다²⁷⁾.

2) Catecholamine의 작용을 차단한다. 비록 ether가 catecholamine의 유리를 야기시키지만 이 amine이 심근에 작용하는 것을 방해한다.

3) 교감신경절을 억제한다. 실험적으로 정상신경절을 국소마취제로 차단시키면가 정상신경절제술을 시행하면 이산화 탄소가 과잉 축적되더라도 부정맥은 발생하지 않았다고 한다.

4) 미주신경을 억제한다.

결 론

Halothane으로 마취를 유지하던중 발생한 심한 부정맥을 발견하고 마취제를 ether로 바꾸어 부정맥이 정상 심조율로 회복되는 예를 관찰하여 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1) Aronson, W.S.: *Treatment of arrhythmias with tolamolal. Clin. Pharm. and Therap.*, 13:863,

1973.

- 2) Black, G.W., Dripps, R.O. and Price, H.L.: *Circulatory changes accompanying respiratory acidosis during halothane anecsthesia in men. Brit. J. Anaesth.*, 31:238, 1959.
- 3) Bryce-Smith, R. and O'Brien, H.D.: *Some observation on fluothane. Proc. Roy. Soc. Med.*, 50:193, 1957.
- 4) Burn, J.H. and Epstein, H.G.: *Hypotension of halothane. Brit. J. Anaesth.*, 31:1991, 1959.
- 5) Collins, V.J.: *Principles of Anesthesia. 2nd ed., Philadelphia, Lea & Febiger, and p. 1441-1442, p. 1478-1480, 1976.*
- 6) Crehan, J.P. and Nicholson, M.J.: *Cardiac monitor pacemaker. J.A.M.A.*, 85:604, 1963
- 7) Delaney, E.J.: *Cardiac irregularities during induction with halothane. Brit. J. Anaesth.*, 30:188, 1958.
- 8) Epstein, H.G. and Hergan, G.A.: *Some pharmacological actions of halothane. Brit. Med. J.*, 2:479, 1957.
- 9) Fukushima, K.: *Effect of propranolol on the ventricular arrhythmias induced by hypercapnia during halothane anesthesia in men. Brit. J. Anaest.*, 40:33, 1968.
- 10) Gautheir, J., Bosomworth, P., Page, D., Moore, F. and Halemberg, W.: *Effect of endotracheal intubation on E.C.G. patterns during halothane anesthesia. Anesth. and Analg.*, 41:466, 1962.
- 11) Ikejono, E., Yasuda, K. and Hattori, Y.: *Effects of propranolol on epinephrine induced arrhythmias during halothane anesthesia in men and cats. Anesth. and Analg.*, 48:598, 1969.
- 12) Illes, I.A. and Defensor, N.C.: *Incidence and detection of cardiac arrhythmia during halothane anesthesia. Anesth. and Analg.*, 44:529, 1965.
- 13) Johnstone, M.: *The human cardiovascular response to halothane anesthesia. Brit. J. Anaesth.*, 28:392, 1956.
- 14) Johnstone, M.: *Halothane. Anesthesiology*, 22:592, 1961.
- 15) Johnstone, M.: *Reflection on beta-adrenergic blockade in anesthetics. Brit. J. Anaesth.*, 42:

- 262, 1970.
- 16) Ketz, R.L., Mateo, R.S. and Papper, E.M.: *The injection of epinephrine during general anesthesia with halogenated hydrocarbons and cyclopropane; 2. Halothane.* *Anesthesiology*, 23:396, 1962.
- 17) Leigh, M.D., McCoy, D.D., Belton, M.K. and Lewis, G.B. Jr.: *Bradycardia following intravenous administration of succinylcholine chloride to infants and children.* *Anesthesiology*, 18:698, 1957.
- 18) McGregor, M. et al.: *The cardiovascular effects of halothane in normal children.* *Brit. J. Anaesth.*, 30:398, 1958.
- 19) Millar, R.A., Gilbert, R.G. and Brindle, G.F.: *Ventricular tachycardia during halothane anesthesia.* *Anesthesiology*, 13:164, 1958.
- 20) Payne, J.P., Gardiner, D. and Verner, I.R.: *Cardiac output during halothane anesthesia.* *Brit. J. Anaesth.*, 31:87, 1959.
- 21) Payne, J.P., Gauthier, D. and Verner, I.R.: *Pronethalol in treatment of ventricular arrhythmias during anesthesia.* *Brit. Med.J.*, 1:608, 1964.
- 22) Price, H.L., Linde, H.W., Jones, R.E., Black, C.W. and Price, M.L.: *Sympathoadrenal responses to general anesthesia in men and their relation to hemodynamics.* *Anesthesiology*, 20:563, 1959.
- 23) Price, H.L., Linde, H.W. and Moore, H.T.: *Central nervous action of halothane affecting the systemic circulation.* *Anesthesiology*, 24:770, 1963.
- 24) Vanik, P.E. and Davis, H.S.: *Cardiac arrhythmias during halothane anesthesia.* *Anesth. and Analg.*, 47:299, 1968.
- 25) Milowsky, J. and Rovensteine, E.A.: *The use of ether to abolish arrhythmias during cyclopropane anesthesia.* *Anesth. and Analg.*, 21:353, 1942.
- 26) Dobkin, A.B., Harland, J.H. and Fedoruk, S.: *Comparison of the cardiovascular and the halothane-diethyl ether azeotrope in dogs.* *Anesthesiology*, 21:13, 1960.
- 27) Lurie, A.A., Jones, R.E., Linde, H.W., Price, M.L., Dripps, R.D. and Price, H.L.: *Cyclopropane anesthesia at normal and elevated end-expiratory carbon dioxide tensions.* *Anesthesiology*, 19:457, 1958.