갑상선중독증 환자의 갑상선절제술중 발생한 갑상선발작

— 증례 보고 —

인제대학교 의과대학 상계백병원 마취과학교실

강 영 선 · 김 정 원 · 홍 기 혁

= Abstract =

Thyroid Storm during Thyroidectomy of the Thyrotoxicosis Patient

— A case report —

Yeong Seon Kang, M.D., Jeong Won Kim, M.D. and Kee Hyek Hong M.D.

Department of Anesthesiology, Sanggye Paik-Hospital, College of Medicine,
Inje University, Seoul, Korea

It is uncommon that Anesthesiologist experience thyroid storm during the elective surgery because of marked reduction of operation for the treatment of hyperthyroidism owing to the development of radio-active iodide, antithyroid drugs and the use of beta-receptor blockers such as propranolol.

In the treatment of Graves' disease, the conditions such as persistant symptoms of hyperthyroidism with resistance to the antithyroid drugs, frequent relapses and increasing size of thyroid gland must be considered for the need of surgery. It is essential to maintain the euthyroid state before surgery in these cases, if not, the possibility of thyroid storm is increased from increased release of thyroid hormones owing to manipulation of surgery.

In our case, the patient had been medicated for 6 years, however, the euthyroid state had not been achieved before the day of surgery. Under the judgement of difficulty for more control of hyperthyroidism the surgeon requested for operation without delay.

Immediately after starting operation, the symptoms suggesting thyroid storm such as the abrupt onset of high fever, the increasing blood pressure and heart rate were occurred. The sugery was stopped and then the management for thyroid storm was begun. At arterial blood gas analysis, respiratory acidosis and metabolic acidosis were developed and increased hilar haziness suggesting severe pulmonary edema were present in both lung fields at chest x-ray. The patient was mechanically ventilated until improvement of metabolic and respiratory acidosis and pulmonary edema. Two days after operation, vital signs were stabilized and the patient was transferred to general wards. (Korean J Anesthesiol 1998; 35: 385~390)

Key Words: Complication: thyroid storm. Surgery: thyroidectomy.

논문접수일 : 1997년 4월 21일

책임저자 : 김정원, 서울시 노원구 상계7동, 상계 백병원 마취과, 우편번호: 139-707, Tel: 02-950-1323, Fax: 02-950-1323

방사선 동위원소요법, 항갑상선 약물의 발달과 propranolol과 같은 beta-수용체 차단제의 사용으로 선택 수술시 갑상선발작을 경험하는 일은 드물게 되었다. 그럼에도 불구하고 갑상선기능이 항진된 환자의 수술시 갑상선발작의 발생가능성은 항상 마취과 의사들에게 깊은 주의를 요하게하며, 일단 갑상선발작이 발생하면 환자의 생명을 위협할 수 있을 정도로 심각한 상황을 유발시키기도 한다.

저자들은 수술전 갑상선기능항진상태에 있던 환자의 수술도중 갑상선발작으로 추정되어 수술을 중단하게된 1예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

증 례

환자는 31세의 여자로서 6년전 갑상선기능항진증으로 진단받고 propylthiouracil 150 mg을 지속적으로 1일 2회 투여받아 오던중 갑상선 크기 증가로 갑상선 절제술을 시행받기위해 입원하였다. 입원당시의 혈압은 130/80 mmHg, 맥박수 분당 100회, 체온 36.9°C 이었고, 환자는 체중감소, 쉽게 화가남, 열에 대한 과민성, 발한, 심계항진 등을 호소하였다. 이학적 검사상 목에 7×10 cm 정도의 갑상선 종괴가 촉진되었고, 혈액, 뇨 및 간기능검사, 흉부 단순촬영, 심전도 등의 검사소견상 특별한 이상은 발견되지 않았다.

수술 1주일전 실시한 갑상선 기능 검사상 T3와 T4 level은 증가되어 있었고, TSH는 감소된 양상을 보여 환자가 갑상선기능이 항진된 상태임을 보여주고 있었다(Table 1). 갑상선기능을 정상범위로 유지하기위해 lugol solution 0.3 ml, propylthiouracil 150 mg을 각각 1일 3회씩 투여하였고, propranolol은 하루에 40 mg씩 증량하여 수술 2일전부터 240 mg을 6회에 나누어 투여하였다. 맥박수는 분당 75회까지 감소하였고 갑상선기능항진증의 증상들은 약화되거나 소실되었지만 수술 전까지 더 이상의 갑상선 기

능 검사의 추적 조사는 이루어지지 않았다. 항갑상선 약물사용만으로는 완전하게 정상적인 갑상선기능상태를 유지하는 것이 어렵다고 판단한 일반외과 수술팀의 요청에따라 수술을 강행하기로 결정하였다.

수술 당일 아침까지 항갑상선 약제가 투여되어졌고, 마취전 처치로는 수술 시작 1시간 전에 midazolam 3 mg과 nalbuphine 4 mg이 근주되었다. 마취유도전의 혈압은 130/80 mmHg, 체온 36.7°C, 맥박수는 분당 70회였다. 마취유도는 thiopental 5 mg/kg, succinylcholine 1 mg/kg을 정주한 후 기관내삽관을 시행하였고, 아산화 질소 분당 2 L, 산소 분당 2 L, enflurane 2 vol%를 흡입시키고, pancuronium 0.08 mg/kg을 투여한 후 일회 호흡량 10 ml/kg, 호흡 횟수는 분당 12 회로 조절호흡을 실시하였다. 환자 감시장치로서 심전도, NIBP, sidestream capnometer(1100 Patient Monitor, Criticare Systems Inc, USA), 맥박산소측정기(N-185, Nellcor, USA)와 경비강을 통해 체온측정기를 비인두에 거치시켰으며, 지속적인 동맥혈압의 측정을 위해 오른쪽 발의 족배동맥에 카테테르를 삽입하였다.

마취유도 직후 수술자극에의한 갑작스런 혈역학적인 변화를 방지하기위해 2% lidocaine 50 mg과 butorphanol 1 mg을 투여하였고 10분뒤 피부절개가 이루어졌으며 그 사이의 혈역학적인 변화는 없었다. 수술시작과 함께 체온이 39.3°C까지 급격하게 증가하였으나 이 당시 혈압이나 맥박수는 크게 변화하지 않았다. 조절호흡중 동맥혈 가스분석상 pH 7.48, PCO₂ 26 mmHg, PO₂ 255 mmHg, HCO₃⁻ 18.8 mmol/L, BE -3.9 mmol/L로서 심한 과환기와 대사성 산증의 양상을 보였다. 수술시작 5분후 propranolol 1 mg이 정주되었고, 체온이 계속 상승추세를 보이면서 혈압이 160/100 mmHg, 맥박수가 분당 90회까지 증가하여 갑상선 발작이 의심되어 수술시작 10분뒤 수술 중단과 함께 아산화 질소와 enflurane의 투여를 중단

Table 1. Results of Preoperative Thyroid Function Test

Date of test Hormone(unit)	1 month before surgery	10 days before surgery	1 week before surgery
T3(ng/dl)	300	479	399
T4(μg/dl)	19.8	29.1	16.5
TSH(μU/dl)	0.01	0.01	0.1

하고 산소 분당 5 L로써 용수호흡을 실시하였다. 용수호흡의 실시와 함께 차가운 물수건과 얼음주머니를 사용해 환자의 체표면 냉각을 시도하면서 기관내 삽관 튜브의 자극과 갑상선 호르몬에 의한 교감신경계 활성을 약화시키기 위해 esmolol 10 mg, propranolol 1 mg, fentanyl 50 μ g이 정주되었다. 용수호흡 실시 15분만에 자발호흡이 시작되었고 근이완 효과를 역전시키기 위하여 pyridostigmine 10 mg이 정주되었다. 환자의 체표면 냉각에도 불구하고 중심체온은 39.6°C로 증가되었고 혈압은 180/110 mmHg, 분당 맥박수는 85회 정도로 유지되었다. esmolol 10 mg이 추가로 정주되어졌고 Levin tube와 노관 삽관을 하고나서 차가운 수액으로 계속 irrigation을 실시하였다. 혈압이 190/110 mmHg, 분당 맥박수는 95회로 증가하였고, fentanyl 50 μ g을 정주하고 환자의 의식이 돌아오는 것을 확인하고 기관 튜브를 발관한 후 esmolol 10 mg이 투여되어졌으며 혈압은 수축기압이 170~190 mmHg, 확장기압이 80~100 mmHg, 분당 맥박수는 85~95회 사이로 유지되어졌다. 자발호흡 5 분후에 실시한 동맥혈 가스분석상 pH 7.18, PCO₂ 51 mmHg, PO₂ 159 mmHg, HCO₃⁻ 19.1 mmol/L, BE -7.4 mmol/L로 나타나 pyridostigmine 5 mg을 추가로 투여하였고 중심체온이 38.1°C까지 내려간 후 자발호흡이 잘 유지되는 것을 확인하고 propranolol 0.5 mg을 투여하고나서 중환자실로 이송하였다.

중환자실에서 산소마스크를 통해 분당 7 L의 산

소가 투여되었는데 환자는 심한 동요를 보였고 청색증의 양상을 보였다. 기관내 삽관을 실시하고 FiO₂ 1.0, 분시호흡량 10 L/min, 호흡수 20회/분, PEEP 5 cmH₂O로 조절환기를 시행하였는데, 동맥혈 가스분석상 pH 7.07, PCO₂ 68 mmHg, PO₂ 68 mmHg, BE -9.0 mmol/L의 결과를 보여 sodium bicarbonate 40 mEq를 투여하였다(Table 2). 혈압은 수축기압이 160~140 mmHg, 확장기압이 90~70 mmHg, 분당 맥박수는 80~120회, 체온은 37±2°C 정도로 유지되었다. Lugol solution 0.3 ml와 propylthiouracil 100 mg을 8시간 간격으로 투여하였고 hydrocortisone 200 mg을 정주후 100 mg씩 8시간 간격으로 투여하였다. 환자의 지속적인 진정을 위하여 morphine 5 mg과 midazolam 5 mg을 투여하였고, 조절환기를 유지하기 위해 vecuronium을 5시간에 걸쳐 12 mg 투여하였다. 중환자실에서 촬영한 흉부 X-선상 양쪽 폐에 심한 폐부종 소견이 보여 NaCl과 KCl을 혼합한 5% D/W 수액으로 적절하게 수액공급을 하면서 furosemide 20 mg을 정주하였다. 이후 동맥혈 가스분석을 수회에 걸쳐 추적조사 하였고, 조절환기를 실시한지 6시간 후에 호흡성 산증과 대사성 산증이 교정되는 것을 확인하고 간헐적 동조강제환기로 전환하였다.

중환자실에 도착한지 6시간뒤에 실시한 갑상선 호르몬 검사상에서 T3 Uptake가 38.8%로 약간 증가되어있었고, T4는 9.5 ng/dl로 정상이었으며, TSH는 0.01 μ U/ml로 감소된 양상을 보였다.

중환자실 입원 2일째 혈압은 130/80 mmHg, 분당

Table 2. Ventilatory Mode and Follow up of ABGA at ICU

Mode	CMV	CMV	CMV	CMV	CMV	CMV	CMV	SIMV	SIMV
FiO ₂	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3
MV(L/min)	10.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	8.0
RR(회/min)	20	24	24	20	20	20	20	15	15
PEEP(cmH ₂ O)	5	10	5						
pH	7.07	7.22	7.34	7.29	7.38	7.46	7.40	7.41	7.43
PaCO ₂ (mmHg)	68	52	35	45	41	34	40	34	37
PaO ₂ (mmHg)	68	119	174	243	175	154	163	107	111
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	19.7	21.9	18.8	21.8	24.0	24.0	24.9	21.4	24.6
BE	-9.0	-4.9		-3.4	-0.2	0.7	0.8	-2.3	1.1

FiO₂: fraction of inspired oxygen, MV: minute ventilation, RR: respiration rate, PEEP: positive end-expiratory pressure, CMV: controlled mechanical ventilation, SIMV: synchronized intermittent mandatory ventilation, BE: base excess
PaCO₂: arterial carbon dioxide tension, PaO₂: arterial oxygen tension

맥박수 80회, 체온 37°C 정도로 유지되어졌다. 환자의 의식은 명료하고 안정감을 되찾았으며 추적조사한 흉부 X-선상 폐부종이 호전되는 소견을 보여 기관류브 발관을 실시하였다. 방사선면역측정법을 이용한 갑상선 호르몬 검사상에서 T3 102 ng/dl, T4 7.2 ng/dl로 정상소견을 보였으며, TSH는 0.01 μ U/ml로 감소된 양상을 나타내었다. Propylthiouracil 100 mg과 propranolol 40 mg을 8시간 간격으로 투여하였고, 환자는 일반병실로 이송되어졌다.

환자는 별 증상없이 잘 지냈으며 혈압 120/80 mmHg, 분당 맥박수 60~80회, 체온 36.6°C 정도로 유지되어졌고, propylthiouracil 100 mg을 1일 3회, propranolol 40 mg을 1일 2회 투여하였으며 흉부 X-선상 정상소견을 보여 propylthiouracil 100 mg을 1일 3회씩 투여하기로하고 퇴원하였다.

고 찰

심한 갑상선기능항진증을 가지는 그레이브스병의 경우 우선적으로 약물치료를 하지만, 항갑상선 약물에 잘 반응을 하지않고 갑상선기능항진증의 증상이 지속되어진다거나, 반복적인 재발 또는 갑상선의 크기가 커질때에는 수술적 요법을 고려해야 한다.¹⁾ 갑상선발작은 수술, 항갑상선약물치료의 중단, 방사성 요오드 치료, 감염, 폐혈전색전증, 당뇨병성 케톤산증, 임신, 외상, 정신적인 긴장 등에 의해서 유발될 수 있고,²⁾ 수술시 발생하는 경우에는 대개 수술후 6~18시간에 잘 나타나나, 마취유도와 함께 발생하는 경우도 흔하다.^{3,4)}

갑상선기능이 항진된 환자의 수술시 갑상선발작의 발생가능성은 항상 마취과 의사들에게 깊은 주의를 요하게하며, 일단 갑상선발작이 발생하면 환자의 생명을 위협할 수 있을 정도로 심각한 상황을 유발시키기도 한다. 수술전 갑상선기능이 항진상태에 있던 환자는 주의를 하더라도 갑상선발작이 발생할 수 있으며⁵⁾ 갑상선기능항진증환자라는 사실을 모르고 수술을 한 경우 갑상선발작 가능성은 더 증가하게 된다.⁶⁾ 그러므로 응급상황이 아니고, 수술전 치료가 가능한 경우에는 propylthiouracil이나 methimazole과 같은 항갑상선 약물을 사용하여 euthyroid 상태로 만들어서 수술을 행하는 것이 좋다.

본 증례에서 환자는 6년간의 항갑상선 약물투여

에도 불구하고 수술전 추적 조사한 갑상선기능 검사상 갑상선 호르몬이 지속적으로 증가된 양상을 보였었다. 수술전일까지 조금씩 갑상선기능항진증의 증상이 악화되었지만, 항갑상선 약물만으로는 완전하게 정상적인 갑상선기능상태를 유지하는 것이 어렵다고 판단한 일반외과 수술 팀의 요청에 따라 수술을 강행하게 되었다.

갑상선기능이 항진된 환자의 수술 전 처치로서 갑상선 호르몬의 합성을 억제하고 말초에서 T4가 T3로 전환되는 것을 억제하기 위해, euthyroid 상태가 될 때까지 대개 1개월 내지 6개월간 propylthiouracil(300 mg/day)이나 methimazole(30 to 60 mg/day)을 투여해야 하는데, 본 증례에서는 propylthiouracil 150 mg을 1일 3회씩 투여하였다.

그리고 propranolol을 하루에 8시간 간격으로 80 mg 혹은 그 이상을 수술전 2~3주 동안 투여하면 갑상선중독의 제증상을 완화시키는데 도움을 줄 수 있고, 말초에서 T4가 T3로 전환되는 것을 차단함으로써 직접적인 항갑상선 작용을 나타내게 된다. 저자들의 경우 propranolol을 하루에 40 mg씩 증량하여 수술 2일전부터 240 mg을 6회에 나누어 투여하였다. Propranolol 이외에 권장되는 약물로는 nadolol(160 mg/day)이 있는데, 이 약물은 propranolol보다 반감기가 더 길고 갑상선기능항진증에 의해 제거율이 증가하지 않기 때문에 하루에 한번 투여로도 더 안정적인 수술전 혈장농도를 유지할 수 있다.⁷⁾

수술 7~10일전부터 iodine solution(10 drops/day)이 투여되어야 하는데, 이것은 Wolff-Chaikoff effect에 의해 일시적으로 hormone의 생성과 분비를 억제할 뿐만 아니라, 갑상선의 과증식을 막고 혈관분포를 감소시킨다. 본 증례에서는 Lugol solution 0.3 ml를 1주일 간에 걸쳐 투여하였는데, iodine allergy가 있는 경우에는 lithium carbonate(300 mg/day)를 대신 사용할 수도 있다.⁹⁾

부신피질 hormone은 말초에서 T4가 T3로 전환하는 것을 억제하기 때문에 갑상선기능중독증 환자에서 propylthiouracil과 함께 부신피질 hormone을 투여해서 갑상선 기능을 정상적으로 돌릴 수 있으며,⁹⁾ 갑상선발작이 발생하였다가 호전된 환자에서 부신피질 hormone을 중단하고 나서 갑상선발작이 재발하였다는 보고도 있다.¹⁰⁾ 갑상선중독증 환자에서 수술전 약 1주일 동안 적당량의 부신피질 hormone 사

용이 추천되며, 사용량은 하루에 prednisolone 25 mg, dexamethasone 4 mg 또는, hydrocortisone 100 mg을 정맥으로 투여한다. 그러나 환자를 담당하고 있던 일반외과 수술팀에서는 수술 전 부신피질 hormone의 투여를 하지 않았다.

갑상선중독증 환자의 마취 시에는 충분한 전처치가 필요한데, barbiturates나 benzodiazepines계 약물을 투여해서 환자를 적절하게 진정시켜야 한다. 하지만 갑상선에 의한 기도의 압박이나 호흡근의 약화 등의 증상을 보이는 경우는 진정제의 사용을 삼가해야 하며 computed tomography를 시행하여 기도유지에 대한 적절한 평가를 해야된다. 본 증례에서는 환자의 기도유지에 별 문제가 없을 것으로 판단하여 midazolam 3 mg을 근주하여 환자를 진정시켰다. 항

choline계 약물들은 정상적인 열 조절 기전을 저해하고 빈맥을 유발시키기 때문에 생략하는게 대부분이나, 항갑상선치료가 적절히 되었는지 알아 보기 위해 시험적으로 투여할 수도 있다.

마취유도약제로 thiopental은 thiourea구조가 항갑상선 작용을 나타내기때문에 갑상선 hormone의 분비를 자극하지 않고 환자를 빨리 무의식 상태로 유도할 수 있는 좋은 마취유도제로 받아들여지지만 실제 임상에서 사용하는 용량에서는 그 효과가 미미하다.

흡입마취제 중에서 methoxyflurane은 혈중의 thyroxine치를 증가시키지 않으나, halothane, enflurane, isoflurane 등은 모두 혈중 thyroxine치를 증가시키는 것으로 알려져 있다. 이론적으로 enflurane이나 sevo-

Table 3. Diagnostic Criteria for Thyroid Storm

Thermoregulatory Dysfunction Temperature(°F)		Cardiovascular Dysfunction Tachycardia	
99~99.9	5	90~109	5
100~100.9	10	110~119	10
101~101.9	15	120~129	15
102~102.9	20	130~139	20
103~103.9	25	≥140	25
≥104.0	30		
Central Nervous System Effects		Congestive Heart Failure	
Absent	0	Absent	0
Mild	10	Mild	5
Agitation		Pedal edema	
Moderate	20	Moderate	10
Delirium		Bibasilar rales	
Psychosis		Severe	15
Extreme lethargy		Pulmonary edema	
Severe	30	Atrial Fibrillation	
Seizure		Absent	0
Coma		Present	10
Gastrointestinal-Hepatic Dysfunction		Precipitant History	
Absent	0	Negative	0
Moderate	10	Positive	10
Diarrhea			
Nausea, vomiting			
Abdominal pain			
Severe	20		
Unexplained jaundice			

(Reported by Burch HB, Wartofsky L: Life-threatening thyrotoxicosis. Endocrinol Metab Clin North Am. 1993; 22: 263-77.)

flurane은 갑상선기능 항진상태에서 약물의 대사를 촉진시키기 때문에 신독성을 야기할 수 있고, halothane은 간기능의 장애를 야기한다.

수술시작 직후 고열이 발생하였고, 호기말 이산화탄소 농도의 증가가 없었으며, 수술전 환자가 갑상선기능항진상태에 있었던 점들에 유의하여 악성고열증보다는 수술적자극으로 인해 갑상선호르몬이 갑작스럽게 유리되면서 세포대사에 영향을끼쳐 열생성이 증가된것으로 보고 조취를 취하였다.

교감신경계 활성을 억제시키기위해 fentanyl 50 µg, 말초에서 T4가 T3로 전환되는 것을 막기위해 propranolol 1 mg, 맥박수와 혈압상승을 방지하기위해 esmolol 10 mg을 투여하였다. Propranolol은 심박동수가 분당 100회 이하로 유지될때까지 0.5 mg을 증량해서 투여해야 하며, esmolol(50 to 500 µg/kg I.V.)은 약물적인 치료로 잘 조절이 되지않거나 응급수술이 요구되는 갑상선기능항진증 환자의 경우에도 투여하는데 심박동수를 감소시켜 환자의 심장 펌프 기능을 호전시키는데 도움을 준다.

갑상선발작시 폐부종이 동반될 수 있는데, 본 증례에서도 폐부종으로 인해 심한 호흡성산증과 청색증의 양상을 보였다. 이는 고열로 인한 혈관확장 효과와 환자의 체온을 낮추기 위해 투여된 다량의 차가운 수액에 기인한 것 같다.

갑상선발작의 치료는 갑상선 호르몬의 합성을 차단하기 위해 propylthiouracil 250 mg을 6시간마다 경구나 nasogastric tube로 투여하고, 생성된 갑상선 호르몬의 유리를 차단하기 위해 iodine을 4시간마다 4방울씩 경구투여하거나, iodine을 12시간 간격으로 1 g 정맥주사한다. 그외 보조적인 치료로써 차가운 수액의 공급, vitamine B 복합제, cortisol(100~200 mg/8 hr, IV), 해열제 등을 투여한다.

갑상선발작의 임상적인 진단 criteria는 Table 3과 같다.³⁾ 45점 이상인경우 강력하게 갑상선발작으로 추정할 수 있으며, 25~44점인 경우 갑상선발작의 임박, 25점 미만인 경우는 대개 갑상선발작과 관계가없다. 본 증례에서는 체온이 103.28°F(39.6°C)로 25점, 신경학적 증상으로 agitation을 보여 10점, 분당 맥박수가 95회로 5점, 폐부종이 발생하여 15점, 유발요인이 존재하여 10점으로 도합 60점으로 강력하게 갑상선발작으로 추정할 수 있었다.

갑상선기능항진증 환자의 수술시 가능하면 euthy-

roid 상태로 처치하여 수술을 시행해야 하지만 항갑상선 약물의 투여에도 불구하고 갑상선기능항진상태가 지속되는 경우 적절한 시기 선택이 어렵다. 증례에서도 갑상선기능항진증의 증상들이 많이 악화됐었지만 갑상선기능검사항상 갑상선호르몬이 증가된 양상을 보이는 상태에서 수술을 강행하게 되었고, 수술시작 직후 갑상선발작에 의한 고열발생으로 수술을 중단하게 되었다. 갑상선발작시에 대부분 혈액학적 변화가 심하게 나타나게 되는데, 초기에 발견하고 β-blocker, opioid, 항갑상선 약물 등의 적절한 사용으로 이러한 변화가 적게 수반된 것으로 생각된다.

갑상선발작시에 폐부종이 동반되는 경우 동맥혈 가스분석과 흉부 X-선의 추적조사를 통해 기관튜브 발관에 대한 적절한 시기선택도 중요하다고 본다.

참 고 문 헌

1. Gaitan E, Nelson NC, Poole GV: Endemic goiters and endemic thyroid disorders. World disorders. World J Surg 1991; 15: 205-16.
2. Katz J, Benumof J, Kadis LB: Anesthesia and uncommon disease. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders Co. 1990, pp 254-59.
3. Burch HB, Wartofsky L: Life-threatening thyrotoxicosis. Endocrinol Metab Clin North Am 1993; 22: 263-77.
4. Bennett MH, Wainwright AP: Acute thyroid crisis on induction of anesthesia. Anaesthesia 1989; 44: 28-30.
5. 박경삼, 김미정, 권병연: 수술후 발생한 Thyroid Storm. 대한마취과학회지 1988; 21: 509-512.
6. 문세진, 김인세, 정규섭: 갑상선중독증 환자의 마취 경험. 대한마취과학회지 1985; 18: 308-313.
7. Hamilton WFD, Forrest AL, Gunn A, Peden NR, Feely J: Beta-adrenoceptor blockade and anesthesia for thyroidectomy. Anaesthesia 1984; 39: 335-42.
8. Faust RJ, Cucchiara RF, Rose SH, Spackman TN, Wedel DJ: Anesthesiology review. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone 1994, pp 513-14.
9. Stoelting RK, Dierdorf SF: Endocrine disease. In anesthesia and co-existing Disease. 3rd ed. New York, Churchill Livingstone 1993, pp 347-51.
10. Kiddess AI, Caplan RH, Reynertson RH, Wickus G: Recurrence of 131I-induced thyroid storm after discontinuing glucocorticoid therapy. Wis Med J 1991; 90: 463-5.