Pheochromocytoma 환자에서 Enflurane 마취와 Catecholamine의 변화

— 증례 보고 —

한양대학교 의과대학 마취과학교실

유희구 · 김동일 · 전종현 · 심재철 · 김경현
이 동 호 · 김 교 상 · 서 정 국 · 전 세 웅

한양대학교 의과대학 일반외과학교실

정 파 종

= Abstract =

A Case of Removal of Pheochromocytoma with Enflurane and the Variation of Catecholamine in the Blood

Hee Koo Yoo, M.D., Dong Il Kim, M.D., Jong Hun Jun, M.D., Jae Chul Shim, M.D., Kyoung Hun Kim, M.D.
Dong Ho Lee, M.D., Kyo Sang Kim, M.D., Jung Kook Suh, M.D. and Se Ung Chon, M.D.

Department of Anesthesiology, Hanyang University Hospital, Seoul, Korea

Pa Jong Jung, M.D.

Department of Surgery, Hanyang University Hospital, Seoul, Korea

The Department of Anesthesiology of Hanyang University had a case of operation for pheochromocytoma. For the operation of pheochromocytoma, used to prazosin for preoperative treatment of hypertension and used to enflurane as inhalational anesthetic, treated with sodium nitroprusside for severe elevation of blood pressure during operation, used to vecuronium for neuromuscular blocker. Also we tried to get the knowledge about the variation of catecholamine concentration in blood through operation. As we used to the other drugs with adequate amount of fluid without any other complication in this operation we reported here with other references and our experience of a case of operation for remove of pheochromocytoma.

Key Words: Pheochromocytoma, enflurane, Catecholamine

서 론

Pheochromocytoma(갈색 세포종)은 주로 부신수

질(adrenal gland)에 호발하며 그외 여러장기에도 발생할수 있는 종양으로서 적출을 위한 마취 유도시, 수술중, 수술후의 고혈압, 부정맥, 저혈압 등 심한 심혈관계의 변화를 초래하며 이는 주로 갈색 세포종에

의해 분비되는 catecholamine의 혈중내 농도가 증가 되거나 또는 적출후 catecholamine의 혈중내 농도의 감소로 인하여 심한 저혈압 등을 나타내는 것으로 알려져왔다. 이와 같이 마취유도, 기관내삽관, 종양 적출을 위한 조작시, 수술후 심혈관계의 변화가 심한 관계로 높은 치사율을 나타내게 되므로 마취과 의사 및 수술에 참여하는 의사에게는 세심한 주의를 요하게 된다. 최근 갈색 세포종의 병태 생리 및 자율신경계에 대한 지식, alpha 및 beta 아드레날린성 차단제, 승압제 그리고 혈관 이완제, 흡입마취제 및 마취중 사용되는 감시 장치의 발달 등으로 인하여 갈색 세포종 적출시 마취로 인한 치사율의 현저한 감소를 보인다. 본 교실에서는 갈색 세포종으로 진단되어 수술을 시행하는 환자에서 enflurane, N₂O, O₂로 마취 시행하고 고혈압은 sodium nitroprusside와 hydralazine, 빈맥은 inderal(propranolol), 부정맥은 lidocaine 그리고 종양적출후 저혈압에는 수액보충 및 dopa-mine으로 치료하였으며 종양 적출전, 중, 후 혈중 및 뇨중 catecholamine과 이의 대사산물의 농도를 측정하여 비교하여 보았기에 문헌적 고찰과 함께 이에 보고 하는 바이다.

중 례

병 력: 환자는 체중 71 kg, 신장 174 cm의 27세 남자로서 본병원 입원 4년전 23세에 군입영을 위한 신체검사에서 고혈압으로 진단 받았으며 그후 간헐적인 두통이 있었으나 그외의 증상은 없었다. 1990년 3월 식후 위 팽만감과 공복시 위통을 주소로 하여 모 개인 병원에서 위염이란 진단하에 위내시경 검사를 실

시하였으나 아무 이상 소견이 없어 본원 내과로 입원하였다. 입원 당시 검사 소견으로는 혈압 170/130 mmHg, 맥박수 82/min, 혈색소 15.78 gm/dl, 헤마토크릿 44.0%였으며 혈액내 전해질농도, 흉부 X-선, 일반소변검사, 간기능검사는 정상 범위내였으며 심전도 상에는 동성 서맥과 nonspecific ST-T change를 나타냈다. Holter ECG monitoring에 의하면 부정맥은 없으며 ST-T change도 없는 것으로 판명되었다.

입원후에도 간헐적으로 두통을 호소하고 동시에 혈압의 변화가 심하여 갈색세포종을 의심하고 복부 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 결과 좌측 신장의 상방에 4×4 cm의 종양이 발견되었으며 24시간 소변중(1260 ml) metanephrine은 2.7 mg/day(정상 1.2 mg/day) VMA 2.0 mg(정상 2~8 mg/day) 포함하였으며 혈중 renin-I은 2.4 mg/ml(정상 0.5~2.5 mg/day), renin II는 5.8 ng/ml(정상 1.31~3.25 ng/ml), calcitonin 1.0 pg/ml(정상 50 pg/ml이하)를 나타냈으며 Norepinephrine, 434 pg/ml(정상 300 pg/ml 이하) epinephrine 133 pg/ml(정상 800 pg/ml), cortisol 18.6 ug/ml(정상 5~25 ug/ml) aldosterone 125 pg(정상 50~194 pg/ml)이었다(Table 1). minipress 3 mg과 valium과 5 mg를 1일 3회 14일 투여하여 혈압이 150/100 mmHg로 조절되는 상태에서 수술을 위하여 일반외과로 전과되어 입원 16일만에 수술이 예정되었다.

마 취 관 리

마취 전투약은 투여하지 않고 수술실에 도착하였으

Table 1. Urine and Plasma Catecholamine Levels on Preoperative Period and After the Excision of Pheochromocytoma

		Pre-op.	Normal level	POD #7 day	POD #1 month
Urine	N-epinephrine		80 ug/day	45.0	29.7
	Epinephrine		40 ug/day	5.7	5.0
	Metanephrine	2.7	1.2 mg/day	0.6	0.21
	V.M.A.	2.0	2~8 mg/day	6.1	7.31
Plasma	N-Epinephrine	434	800 pg/ml	145	296
	Epinephrine	133	300 pg/ml	123	237

며 이때 혈압은 180/150 mmHg 맥박은 108/min이었으며 2% lidocaine 2 ml 피하내 주입후 계속적인 혈압 측정을 위하여 요골 동맥에 cannulation을 실시하여 Space Labs 모델 90600A(Space Labs사제)에 연결하고 마취 유도를 위하여 pentothal 250 mg를 정주한 후 ethrane 3%, N₂O 2 L/min., O₂ 2 L/min.로 흡입시키면서 끈이완을 위하여 vecuronium 8 mg를 정주하였다. 혈압이 120/80 mmHg 맥박이 12/min로 된것을 확인한 후 심혈관계와 기관내 삽관시 반사조절을 위하여 1% lidocaine을 60 mg 정주후 기관내 삽관을 실시하였다. 기관내삽관 직후 Dameca 마취 ventilator로 일회호흡량 650 ml와 호흡회수 12/min로 조절 호흡을 실시하였으며 이때 혈압은 100/60 mmHg 맥박은 110/min.였으며 중심정맥압(CVP) 측정을 위하여 우측내경 정맥에 카테터를 거치하였다.

삽관후 15분에 수술이 개시되었으며 이때 SaO₂ 98%, CVP 16 cmH₂O, 체온이 36.5°C였다. 삽관직후 안정되었던 혈압과 맥박이 수술 개시 15분후 요골 동맥내 혈압이 Space Labs 모델 90600A에 의하면 290/230 mmHg 맥박이 75/min가 되어 Terumo STC 521 infusion pump로 nitroprusside 2 ug/kg/min 정주한 후 혈압이 140/80 mmHg 맥박이 80/min가 되었고 그후 혈압변동에 따라 정주량은 증감하였다. 중심정맥압이 16 cmH₂O로 높게 나타나 lasix 5 mg을 정주하고 nitroprusside의 필요량을 감소하기 위하여 hydralazine 4 mg를 정주하였다. 수술

시작후 1시간 5분에 SaO₂ 98%, CVP 10 cm H₂O, 혈당이 371mg%로 나와 insulin을 4 units/hr를 Sky Electronics PSA 500로 정주하였다. 마취 전과정을 통하여 좌측 부신정맥, 부신동맥 결찰후등 4회에 걸쳐 심한 혈압 상승이 있었으나 이때마다 nitroprusside의 정주량을 증가시켜 혈압을 170/100 mmHg 이하로 조절하였으며 혈압상승시 동반되는 심부정맥을 위하여 1% lidocaine을 70 mg씩 정주하였다. 세개의 부신정맥중 마지막 좌측 부신정맥을 결찰후 혈압이 330/130 mmHg 맥박이 120/min로 증가하여 nitroprusside와 함께 inderal을 0.5 mg 정주하였다. 마취중 혈액가스분석이나 전해질은 전과정을 통하여 정상범위였으며 insulin 4 unit/hr 정주후 혈당은 216 mg%로 조절되었다. 모든 부신의 정맥과 동맥이 결찰되어 종양이 제거된 후 혈압이 90/50 mmHg 맥박 85/min.로 하강하여 nitroprusside를 끊고 dopamine 3 µg/kg/min로 정주하여 혈압을 130/70 mmHg 맥박 85/min로 유지시킬 수 있었다.

수술종료직전 혈압, 맥박, 혈당이 안정되어 dopamine, insulin 투여를 중지하였다. 수술 전과정을 통한 catecholamine의 변화는 표와같다(Table 2). 총 마취시간 3시간이었으며 수술시간은 2시간 30분이었고 수술전과정을 통하여 Hartmans 용액이 3150 ml 투여되었으며 nitroprusside는 20 mg 사용되었고 nitroprusside의 평균정주속도는 3.1 ug/kg/min이었다(Fig. 1). 수술후 회복실에서 일회호흡량과 의식상태가 정상으로 회복되어 기관내관을 발관한 후 35%

Table 2. Plasma Catecholamine Levels and Arterial Blood Pressure During and after the Excision of Pheochromocytoma

	BP(mmHg)	Pulse(/min)	S-glucose	S-NE(pg/ml)	S-Epi(pg/ml)
Pre-op.	177/107	95		377	181
Induction	134/ 90	106		558	294
Intubation	147/ 88	122		422	330
Incision	155/ 80	100		508	389
Vein ligation	274/109	131		2656	1334
Mass removal	330/130	114		2148	1164
Post-op 1 hr	145/ 73	99		587	386
POD# 1st day	180/100	85	150 mg%	388	357
POD# 7th day	120/ 80	85	110 mg%	145	123

* S: Serum POD: Postoperation day NE: Norepinephrine Epi: Epinephrine

Fig. 1. Pertinent record about blood pressure and pulse rate.

A: preoperative data B: intubation C: skin incision D: 15 min. after start operation (op) E: 30 min. start OP F: hydralazine 4 mg I V G: adrenal V. ligation; blood sugar 371 mg % H: adrenal V. ligation I: inderal 0.5 mg I V J: Mass out; 1% lidocaine 70 mg I V K: dopamine start L: blood sugar 216 mg % M: finished OP N: postop. 1 hr O: postop. 1st day P: postop. 7th day ■: systolic blood pressure(mmHg) +: pulse rate(/min)

Venturi mask로 산소를 투여하며 동맥혈가스분압을 측정한 결과 PaO_2 134 mmHg, $PaCO_2$ 48 mmHg이었다. 발관후에도 혈압 150/75 mmHg 맥박 95/min로 안정되고 의식상태 명료하여 회복실 입실후 1시간 35분만에 병실로 전원되었다.

고 안

갈색세포종은 Hull¹⁾에 의하면 고혈압 환자의 0.1%에서 발견될 수 있으며 미국에서 1년에 1000명이 이 종양의 합병증으로 인하여 사망한다고²⁾ 하였다. 또한 갈색 세포종은 인체중 chromaffin cell이 분포할 수 있는 곳이면 어떤 곳에서나 발생할 수 있으며 이 종양에서 catecholamine을 분비하는데 기인하는 질환이다³⁾. 성인에서는 10% 소아에서는 70%에서 양측성으로 호발한다고 하였다⁴⁾. 그러나 본 증례에서는 복부

흉터 단층촬영과 복부 초음파 검사 결과와 같이 좌측 부신에 국한된 일측성 종양으로 판명되었다. 갈색세포종에서 noradrenaline이 많이 분비되는 경우에는 혈관수축이 장기간 지속되며 이로 인하여 정맥의 저혈류량이 감소되어 궁극적으로 순환혈류량의 뚜렷한 감소가 초래된다고 하였다⁵⁾. 이와 같은 상황에서 종양의 제거에 의한 catecholamine의 자극 감소나 vasodilator drug를 투여할 경우 심한 저혈압이 초래될 수 있다고 하였다. 그러나 갈색세포종이 epinephrine을 주로 분비 할 경우 빈맥과 tachyarrhythmias가 주로 초래되며 이 경우에는 혈압의 변동이나 순환 혈액량의 변화가 norepinephrine을 분비하는 종양에 비하여 크지 않다고 하였다¹⁾. 본 증례에서는 Table 1에서 보는 바와 같이 norepinephrine을 과다하게 분비하는 예로서 마취중 심한 혈압의 변동과 종양제거 후 심한 저혈압의 발생으로 Dopamine을 점적하면서 중심정맥압을 지표로 하여 충분한 수액을 공급하므로써 저혈압의 발생을 예방할 수 있었다.

전처치약제 중 atropine은 심장에 분포된 미주신경을 차단하는 효과가 있으나 이로 인하여 epinephrine의 chronotropic effect를 향진시키므로 금기약제로 알려져 왔으며 morphine 또한 histamine을 유리하며 이것이 chromaffin cells로부터 catecholamine 유리를 촉진하므로써 금기약제로 알려져 왔다⁶⁾. 그러므로 barbiturate계통이 전처치제로는 무난하다고 보고하는 저자들⁷⁾도 있으나 이 경우 호흡억제가 야기될 수 있으므로 투약후 의사의 세심한 관찰이 요구되는 것이 결점으로 사료된다. 갈색세포종의 수술전처치제로 말초 혈관 저항의 증가와 순환혈액량의 감소를 야기하는 catecholamine의 작용을 예방하기 위하여 α -아드레날린성 차단제가 가장 효과적으로 사용된다고 하였다⁸⁾. Catecholamine에 의한 순환혈액량의 감소가 종양 제거후 저혈압의 중요한 원인이 되므로 수술전처치로 α -아드레날린성 차단제를 사용하여 순환혈액량의 회복이 종양 제거후 저혈압의 발생을 예방하는데 도움이 된다고 하였다⁹⁾. Deoreo등¹⁰⁾은 수술전 충분한 양의 수액제나 혈액을 사용하여 순환혈액량을 증가시키는 것은 심장기능에 이상이 있는 환자에서는 유효성 심부전을 야기할 수 있다고 하였다. 수술전 흔히 사용되는 α -아드레날린성 차단제로는 phentolamine, phenoxybenzamine, prazosin등이

있으나 이 목적을 위하여서는 최근에는 phentolamine 보다는 phenoxybenzamine이 흔히 사용되고 있다고 하였다¹¹⁾. phenoxybenzamine은 작용시간이 긴 장점은 있으나 prazosin이 phenoxybenzamine이나 phentolamine에 비하여 빈맥의 발생이 적으므로 수술전 사용되는 α -아드레날린성 차단제 중 가장 효과적인 것으로 보고하고 있으나¹²⁾ prazosin은 사용시 최초 용량으로도 심장 afterload를 감소시켜 심한 저혈압을 야기할수도 있는¹³⁾ 단점이 있다고 하였다.

본 중례에서는 수술전 prazosin을 고혈압 조절, catecholamine의 작용 억제 및 순환 혈양량의 증가를 목적으로 사용하였다.

흡입 마취제로 halothane은 외과적인 수술로 인한 자극으로 인하여 분비가 촉진된 catecholamine중 epinephrine에 의한 sympatho-adrenal activity를 억제한다는¹⁴⁾ 면에서는 사용이 가능하다고 하였으나 갈색세포종 적출을 위한 조작시 분비가 증가된 catecholamine에 대하여 심근 감작(myocardial sensitization)을 촉진하여 부정맥을 유발할수 있다고¹⁵⁾ 한다. Enflurane은 갈색세포종 적출시 epinephrine에 의하여 야기되는 부정맥의 발생이 halothane보다 의의있게 낮은점¹⁶⁾과 심혈관계의 안정성, 마취깊이의 용이한 조절등에서 halothane보다 우월하다고¹⁷⁾ 주장하였다.

Isoflurane은 다른 어떤 흡입 마취제 보다 갈색세포종 적출시 catecholamine에 의한 부정맥의 발생이 가장 적다는 이유로 만족할만한 흡입마취제로 보고되고 있으나¹⁸⁾ 비용문제로 사용상의 문제점이 있다. 그외 아산화질소(N₂O)는 금기가 될만한 이유가 없다고 하였다¹⁹⁾.

근육이완제로는 succinylcholine은 교감 신경절을 자극하고 불수의적인 근육연축을 유발하여 갈색세포종으로 부터 catecholamine의 분비를 촉진한다고 하였으며¹⁹⁾ tubocurarine과 atracurium은 histamine을 유리하여 수술중 사망을 보고한 예도 있으나²⁰⁾ 무해하다는 보고도 있다²¹⁾. Pancuronium은 간접적으로 교감신경을 자극하는 작용이 있어 catecholamine의 분비를 촉진하는 효과가 있으며²²⁾ 갈색세포종 환자에서 심한 고혈압을 유발할 수도 있다고 하였다²³⁾. 그러나 vecuronium은 catecholamine의 분비를 촉진

하지도 않고 임상농도에서 자율신경계에도 작용이 없어 가장 좋은 근육이완제로 추천되고 있다²⁴⁾. 본 중례에서도 vecuronium을 사용한 바 이로 인하여 야기된 합병증은 없었다.

갈색세포종 적출시 합병증으로 야기되는 악성 고혈압의 치료제로 최근에는 혈관의 평활근에 직접 작용하여 혈관을 이완시키는 nitroprusside나 nitroglycerin이 phentolamine보다 널리 쓰이고 있는 이유는 phentolamine는 작용발현 시간이 길고 반감기가 길며 사용중 빈맥과 tachyphylaxis가 나타날 수 있기 때문이다²⁵⁾.

그러나 nitroprusside나 nitroglycerin(NTG)는 갈색세포종 적출시 야기되는 심한 alpha 그리고 beta 아드레날린성 수용체의 자극으로 초래되는 악성 혈압상승을 예방할 수도 있으며 모든 혈관의 이완으로 catecholamine에 의하여 야기되는 심장의 afterload의 증가를 억제할 수 있으며 이로 인하여 cardiac work를 감소시켜 심근의 산소소모량을 감소시킬 수 있어 효과적이라 하였으며²⁶⁾ 최근에는 nitroprusside가 널리 사용되고 있고 nitroprusside 사용의 합병증으로 야기되는 cyanide toxicity는 적정량을 사용하면 충분히 예방할수 있다고 하였으며¹¹⁾ 본 중례에서도 sodium nitroprusside로서 혈압 상승을 효과적으로 치료할 수 있었으며 갈색세포종 적출을 위한 수술 조작시에만 투여가 요구되므로 과량투여의 위험성이 없는 바 갈색세포종 적출시 가장 효과적인 혈압 상승 억제제로 사료된다.

갈색세포종 환자에서는 혈장내 catecholamine의 증가가 glycogenolysis를 초래하며 췌장의 islets cells에서 인슐린 분비를 억제하므로서 비정상적인 혈당의 내성을 초래하여 공복시 혈당을 증가시킨다고²⁷⁾ 보고 하였으며 catecholamine은 lipolysis을 촉진하여 인슐린의 반응을 변화시키므로 당뇨병과 다른 증상을 유발할 수도 있다 하였다²⁸⁾. 본 중례에서도 수술전 공복시 혈당이 98 mg%였으나 수술중 371 mg%로 증가하여 인슐린을 4 unit/hr 점적하여 수술중 혈당을 효과적으로 조절하였으며 수술 7일후 공복시 혈당은 80 mg%로 회복되었다.

본 중례에서는 수술전 α -아드레날린성 차단제인 prazosin을 사용하였으며 빈맥을 유발하는 atropine sulfate는 제외시키고 기관내삽관으로 인한 혈압상승

은 pentothal의 정맥내주입 및 높은 농도의 흡입마취제를 동시에 투여하여 깊은 마취를 유도한 후 시행하여 예방하였으며 주마취제로 enflurane, N₂O, O₂ 그리고 근육이완제로는 vecuronium만을 사용하였으며 악성 혈압 상승은 nitroprusside로 치료하였으며 악성혈압 상승시 동반되는 부정맥(주로 심실성 조기수축)은 1% lidocaine으로 치료하였고, 심한 빈맥은 propranolol을 정주하여 치료하였고, 갈색세포종 제거후 부신피질 호르몬을 주입하였으며 종양 제거후 심한 저혈압은 dopamine으로, 혈당의 상승은 인슐린으로 치료하여 갈색세포종 종양 제거시 발생할 수 있는 합병증의 발생없이 안전한 마취를 할 수 있었다.

결 론

본 한양대학교 의과 대학 마취과학 교실에서는 갈색세포종 마취 관리시 전처치제로 prazosin을 사용하고, 주마취제로 enflurane을, 혈압 조절을 위하여는 nitroprusside 그리고 근육이완제로는 vecuronium을 사용하였으며 기타 적절한 약제의 사용, 충분한 수액제 등의 사용으로 합병증 없이 갈색세포종 수술을 위한 마취 관리를 하였고 수술중 수술 부위 조작에 따른 catecholamine 수치의 변화와 혈압 변동의 관계를 알아보았기에 이에 관한 문헌고찰과 함께 이에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

- Hull CJ. Pheochromocytoma. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1453.
- Hauptman JB, Modlinger RS, Ertel NH. Pheochromocytoma resistant to alpha adrenergic blockade. *Arch Int Med* 1983; 143: 2321.
- Goldfien A. Pheochromocytoma: Diagnosis and anesthetic and surgical management. *Anesthesiology* 1963; 24: 462.
- Kaufman BH, Telander RL, Van Heerden JA, et al. Pheochromocytoma in the pediatric age group: current status. *J Pediatr Surg* 1983; 18: 879.
- Brunjes S, Johns VJ, Crane MG. Pheochromocytoma. Postoperative shock and blood volume. *N Engl J Med* 1960; 262: 393.
- Hamaji M, Oka N, Tahiro C, et al. Anesthetic management with morphine in pheochromocytoma. *Can Anesth Soc J* 1984; 31:681.
- 임천섭, 김해규, 백승환: 양측성 갈색세포종의 마취관리 치험 1예 보고. *대한마취과학회지* 1987; 20: 880.
- Hoffman BB, Lefkowitz RJ. Alpha adrenergic receptor subtypes. *N Engl J Med* 1980; 302: 1390.
- Johns VJ, Brunjes S. Pheochromocytoma. *Am J Cardiol* 1962; 9: 120.
- Deoreo GA, Stewart BH, Tarazi RC, et al. Preoperative blood transfusion in the safe surgical management of pheochromocytoma. A review of 46 cases. *J Urol* 1974; 111:715.
- Perry LB, Gould AB. The anesthetic management of pheochromocytoma. Effect of perioperative adrenergic blocking drugs. *Anesth Analg* 1972; 51: 36.
- Wallace JM, Gill PP. Prazosin in the diagnosis and treatment of pheochromocytoma. *JAMA* 1978; 240: 2752.
- Graham RM, Thornell IR, Gain JM, et al. Prazosin, the 1st dose phenomenon. *Br Med J* 1976; 2: 1293.
- Cooperman LH, Engelman K, Mann PEG. Anesthetic management employing halothane and beta adrenergic blockade: A review of 14 cases. *Anesthesiology* 1967; 28: 575.
- Etsten BE, Shimamoto S. Halothane anesthesia and catecholamine levels in a patient with pheochromocytoma. *Anesthesiology* 1965; 26:688.
- Johnston RR, Eger EI II. A comparative interaction of epinephrine with halothane, enflurane and isoflurane in man. *American Society of Anesthesiologists Abstracts* 1974; 53.
- Janeczko GF, Ivankovich AD, Glisson SN, et al. Enflurane anesthesia for surgical removal of pheochromocytoma. *Anesth Analg* 1977; 56: 62.
- Fay ML, Holzman RS. Isoflurane for resection of pheochromocytomas. *Anesth Analg* 1983; 62: 955.
- Stamenkovic L, Spierdijk J. Anesthesia in patients with pheochromocytoma. *Anesthesia* 1976; 31:941.
- Humble RM. Pheochromocytoma, neurofibromatosis and pregnancy. *Anesthesia*, 1967; 22:296
- Sheikh A. Use of atracurium and labetalol in a patient with pheochromocytoma. *Anesthesia* 1986; 41: 213.
- Nana A, Cardan E, Domokos M. Blood catecholamine changes after pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand* 1973; 17: 83.
- Jones RM, Hill AB. Severe hypertension associated

- with pancuronium in a patient with pheochromocytoma. Can Anesth Soc J* 1981; 28: 394.
- 24) Gencarelli PJ, Roizen MF, Miller RD, et al. *Norcuron and pheochromocytoma. A report of three cases. Anesthesiology* 1981; 55: 690.
- 25) El Naggar M, Suerte E, Rosenthal E. *Sodium nitro-prusside and lidocaine in the anesthetic management of pheochromocytoma. Can Anesth Soc J* 1977; 24: 353.
- 26) Roizen MF, Hunt TK, Beaupre PN, et al. *The effect of alpha adrenergic blockade on cardiac performance and tissue O₂ delivery during excision of pheochromocytoma. Surgery* 1983; 94: 941.
- 27) Vance JE, Buchanan KD, Williams RH, et al. *Insulin and glucagon responses in subjects with pheochromocytoma, effect of alpha adrenergic blockade. J Clin Endocrinol* 1969; 29: 911.
- 28) Duncan LE, Semans JH, Howard JE. *Case reports. pheochromocytoma and diabetes mellitus; disappearance of diabetes after removal of the tumor. Ann Int Med* 1944; 20: 815.
-