腎血管性 高血壓症 患者의 腎血管 再建術의 麻酔管理 1例 報告

原子力病院 麻酔科

宋 賢 哲 · 張 浩 旦

서울大學校 醫科大學 麻酔科學敎室

劉 明 植 · 金 聖 德

= Abstract =

Anesthetic Management for the Reconstructive Surgery of Renovascular Hypertension

Hyun Chul Song, M.D. and Ho Jo Chang, M.D.

Department of Anesthesia, Cancer Research Hospital, KAERI

Moung Sik Yoo, M.D. and Seong Deok Kim, M.D.

Department of Anesthesia, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

It is very important for the anesthesiologists to manage this kind of patient during anesthesia because of severe hemodynamic change that is induced by aortic clamping and declamping, and its secondary effect on viscera, heart and spinal cord, etc.

To minimize the sudden severe hemodynamic change, we used the following agents and techniques in this clinical report.

1) Ethrane anesthesia with intermittent Innovar administration to minimize cardiac irritability.

2) To prevent secondary damage by distal hypotension during aortic clamping and declamping.

(1) slight overhydration

(2) mannitol

(3) diuretics

3) To prevent secondary damage by proximal hypertension during aortic clamping.

(1) d-tubocurarine for muscle relaxation

(2) Morphine

(3) Chlorpromazine

(4) phentolamine

More over, we recommend this kind of anesthetic method in some other surgeries such as coarctation of aorta, aortic aneurysm and pheochromocytoma, etc. which may exhibit severe hemodynamic change during anesthesia.

緒 論

으로 因하여 腎血流量이 減少하거나 灌流壓이 低下됨
으로서 高血壓이 發生한 境遇를 말하는데, 1934년
Goldblatt¹⁾는 개의 腎動脈에 狹窄을 일으켜 實驗的 腎
血管性 高血壓을 만들므로서 成因糾明에 크게 寄與하
二次性 高血壓中 腎血管性 高血壓은 腎血管의 狹窄

였다. 同時에 reninangiotensin 系가 成因에 깊이 關與하고 있다는 것도 興味있는 事實이다. 그 間 本態性 高血壓이라고 생각되던 것이 診斷方法의 發達로 腎血管性 高血壓으로 診斷되는 境遇가 종종 있어서, 그 頻度가 先進國의 境遇 모든 高血壓의 3~6%²⁻⁴⁾가 된다고 하며, 治療面에서는 血管外科의 發達로 狹窄血管의 修復手術例가 數百例가 報告^{5,6)}되었으나 우리나라의 境遇 至今까지 報告된 例⁷⁻⁹⁾는 數例에 不遇하다. 腎血管性 高血壓患者의 麻酔는 麻酔劑, 血壓降下劑, 昇壓劑 및 大動脈遮斷에 의한 甚한 血壓變動으로 因한 心血管

系 및 腎臟에 對한 影響에 注意해야 한다. 이에 著者等은 本大學病院에서 腎血管性 高血壓症 患者에 對한 手術에 nitrous oxide-oxygen-enflurane 全身麻酔例를 文獻考察과 함께 報告하는 바이다.

症 例

患者는 23歲의 身長 154 cm, 體重 42 kg의 女子로서 頭痛을 主訴로 本院에 入院하였는데 約 3個月前부터 後頭部의 甚한 頭痛과 嘔吐가 있어 왔다.

Fig. 1. 麻酔管理 記錄 (I).

Fig. 2. 麻酔管理 記錄 (Ⅱ).

家族歴 및 過去病歴에는 特記할 事項이 없었다.

理學的 所見은 外觀上 健康하였고 意識은 明瞭하였으며 血壓은 250/150 torr 이었고, 脈搏은 分當 110회 이었으며 分當 呼吸數는 20회 이었고 體溫은 36.5°C 이었다. 聽診上 心音은 S₂가 增加되어 있었다. 眼底所見은 靜脈의 鬱血과 動脈의 狹窄이 있었다.

血液檢査所見은 hemoglobin 14.9gm%, hematocrit 41.1%, WBC 8,600/mm³, bleeding time 2分 15秒, prothrombin time 11.0秒, partial thromboplastin time 30秒이었다. 胸部X線上 異常이 없었으며 心電圖

所見은 正常이었다. 肝機能 및 生化學的檢査와 尿檢査도 正常範圍內에 있었다. 經靜脈腎造影 所見은 右腎이 左腎보다 작았으며 24時間 尿의 vanylmandelic acid는 3.1 mg 이었고 renin 活性度는 14.0으로 나왔다.

麻酔管理(圖 1 및 2參照)

手術前日에 患者를 訪問하여 充分히 安靜 시켰으며 麻酔前處置는 morphine sulphate 5 mg 과 diazepam 6 mg 을 麻酔 1時間前에 筋注하였다. 麻酔前 手術室에

서 患者의 血壓은 190/110 torr 이었고 脈搏은 分當 118회이었다. Saturn 5(Spacelabs)로 心電圖 測定을 하였고, 中心靜脈壓도 測定하였다. 麻酔誘導는 먼저 d-tubocurine 6 mg 과 morphine sulfate 10 mg 을 靜注한 後 thiopental sodium 350 mg 과 succinylcholine chloride 75 mg 을 靜注하고 氣管内 挿管을 하였다. 麻酔維持는 nitrous oxide, oxygen 및 enflurane 으로 하였으며 筋肉弛緩劑는 d-tubocurarine 과 pancuronium 을 使用하였다. 麻酔誘導後 곧 桡骨動脈과 足背動脈에 各各 cannulation 을 하여 上肢와 下肢의 血壓을 連續的으로 測定하였는바 上肢血壓은 150~180/90~110 torr 程度로 維持하였으며 脈搏은 分當 90~110회 程度로 維持되었다. 手術이 始作된 直後 mannitol 25 gm 을 靜注하였고 中心靜脈壓은 처음 2 cmH₂O 이던 것을 5 cmH₂O 가 되도록 充分한 輸液供給을 하였다. 大動脈 部分遮斷 20分前에 furosemide(Lasix) 20 mg 을 靜注하였다. 狹窄된 腎動脈을 除去하고 伏在靜脈을 大動脈과 右側 腎動脈사이에 連結시키기 위하여 大動脈을 部分遮斷했는데 이때 上肢의 收縮期 血壓이 155 torr 에서 165 torr 로 10 torr 의 上昇을 보였고 下肢의 平均動脈壓(mean arterial pressure; MAP)은 70 torr 로 떨어졌다. 그 後 上肢의 收縮期 血壓은 150~180 torr 로 維持되었고 下肢의 血壓은 60~80 torr 이었다. 伏在靜脈의 移植을 마친 後 大動脈을 풀었을 때 上肢의 收縮期 血壓이 180 torr 에서 140 torr 로 떨어졌으나 곧 160~180 torr 로 維持되었다. 大動脈을 풀기 前 20分에 動脈血 가스分析值를 낸 結果 pH, PaCO₂ 및 PaO₂ 는 各各 7.289, 33.4 torr 및 202.1 torr 이었다. 手術終了 30分前에 enflurane 吸入을 中斷하였다. 그後 血壓이 190~210 torr 로 上昇해서 Innovar 1 cc 를 두번 反復 靜注하였으며 phentolamine 1 mg 과 chlorpromazine 3 mg 도 靜注하였다. 拔管後 恢復室로 患者를 옮긴 後 血壓은 200~150/140 torr 이었고 脈搏은 分當 110회이었으며 意識은 明瞭하였다.

考 按

腎血管性 高血壓의 發生頻度는 Brest²²等에 依하면 約 5% 程度라고 하였다. Davis¹⁰等이 眼底所見 grade I 혹은 II를 가진 高血壓 患者를 對象으로 腎動脈造影과 腎機能檢査를 施行한 結果 23%의 患者가 腎血管性 高血壓이 있는 것으로 診斷되었다. 原因別로는 Meaney 및 Dustan¹¹은 腎血管性 高血壓의 67%는 atherosclerosis 에 依하며 fibromuscular dysplasia 에

依한 例는 約 20%가 된다고 하였고, Maxwell等¹²은 atherosclerosis 가 63%, fibromuscular dysplasia 가 32%, 그밖의 原因이 5%라고 하였다. Atherosclerosis 에 依한 腎血管性 高血壓은 中年以後의 男子에 많고 fibromuscular dysplasia 에 依한 것은 젊은 女子에 많다고 하였다. 이러한 高血壓 患者의 麻酔時에는 甚한 血壓變動과 心不整脈이 問題가 되는데 Prys-Roberts等¹³은 特別히 治療받지 않은 高血壓의 境遇 더욱 危險이 높다고 하였다. 그리고 高血壓이 低血壓보다 冠狀動脈 灌流에 훨씬 더 危險하다고 하였다. 이러한 高血壓 患者의 麻酔時 가장 흔한 不整脈은 atrioventricular junctional rhythm 이라고 하였는데 이로 因하여 心搏出量이 顯著히 減少될 수 있다고 하였다. 麻酔誘導時 喉頭鏡과 挿管으로 因한 刺激에 依해 血壓이 顯著히 上昇하게 되는데 Dingle¹⁴은 平均動脈壓이 34 torr 가 增加하였다고 하며 Forbes 및 Dally¹⁵는 收縮期 血壓이 100 torr 以上 增加하였다고 하였다. 이러한 麻酔誘導時의 血壓上昇을 防止하기 위하여 Foex 및 Prys-Roberts¹⁶는 narcotic analgesics (特別히 fentanyl)과 少量의 hypnotics(50 mg thiopentone; 1~2 ml althesin)을 使用하여 麻酔誘導를 하며 nitrous oxide와 oxygen 으로 維持하는 것을 推薦하였고 또 咽喉頭部와 氣管에 局所麻酔劑로 塗布하는 것과 β -adrenergic 遮斷劑의 使用을 推薦하였다. 本例에서는 麻酔誘導 前에 morphine sulfate를 使用하고 nitrous oxide-oxygen-enflurane 麻酔를 하였는데 血壓上昇은 없었다. Shimosato等¹⁷은 enflurane은 halothane 보다 心筋의 收縮力을 덜 低下시킨다고 하였고 Munson과 Tucker¹⁸은 enflurane이 halothane 보다 心不整脈을 덜 誘發시킨다고 하였다. 또 enflurane의 biotransformation은 다른 吸入麻酔劑보다 적다고 하였다. Gothert와 Wendt¹⁹은 enflurane 麻酔中에는 adrenal medulla의 catecholamine의 分泌를 抑制시킨다고 報告하였다.

大動脈을 包含한 重要 血管手術의 麻酔時에는 hyperhydration이 必要한데 이는 갑작스런 大出血²⁰ 血管鉗子の 除去²¹弛緩이나 여러 理由의 血管擴張으로 因한 低血壓을 防止하고, 利尿를 促進하여 手術後에 오는 乏尿를 豫防하여 acute tubular necrosis^{22,23}로 부터 腎臟을 保護하기 爲함이다. 또 mannitol을 投與함으로써 利尿를 促進시키기도 하는데 mannitol 1 g 當 約 5 cc의 물이 排泄된다고 한다.

腎血管性 高血壓의 手術時 大動脈과 腎動脈間에 bypass graft를 할 境遇 大動脈을 遮斷해야 할 境遇가 있

는데 이 때는 上半身の 高血壓과 下半身の 低血壓이 다같이 問題가 된다. 大動脈 遮斷時 上半身の 高血壓으로 因하여 腦出血 心不全 및 心停止가 올 수 있으므로 이에 對한 對策이 必要하다²⁴⁾. 이러한 上半身の 高血壓을 防止하기 爲하여 narcotics, chlorpromazine 혹은 halothane²⁵⁾ 등의 藥劑를 投與하거나 體外循環을 使用하기도 한다. 또 下半身の 低血壓으로 因하여 脊髓와 腎의 虛血(ischemia)로 因한 下半身麻痺는 低體溫法과 腦脊髓液의 排出²⁶⁾로 減少시킬 수 있으며 腎의 虛血은 充分한 hydration과 利尿劑의 使用으로 減少시킬 수 있다고 한다. Morris 등²⁷⁾은 平均動脈壓이 32 torr 이상만 되면 腎의 虛血은 防止될 수 있다고 하였다.

大動脈遮斷을 弛緩하였을때 低血壓이 發生하게 되는데 이는 虛血된 下肢로부터 酸性代謝物이 流入되어 酸血症을 誘發시켜 心搏出量이 減少하는 것과 弛緩時 下肢로 血液이 sequestration이 되어 venous return이 줄어 心搏出量과 血壓이 떨어지는 것을 原因으로 생각하고 있다. 이 때에는 適切한 輸血과 Ringer's lactate 溶液을 大量投與하고 必要하면 血管收縮劑도 使用해야 한다.

手術後 豫後에 대해서는 報告者에 따라 成績이 다르지만 Morris 등⁵⁾은 200例의 腎動脈再建手術로 80%가 正常血壓으로 回復되었다고 하였고 Dustan 등⁹⁾은 99例中 65%가 治療되었다고 하였다. Kirkendall 등²⁸⁾은 患者의 年齡은 豫後判定에 別로 도움을 주지 못하였으나 高血壓의 持續期間은 手術의 成功與否를 豫見하는데 가장 重要한 因子라고 하였다. 따라서 反對側腎臟에 變化를 일으키기 以前에 早期診斷하여 治療하는 것이 重要하다 하겠다.

結 論

Fibromuscular dysplasia로 因한 腎動脈狹窄에 依한 腎血管性 高血壓을 가진 23歲의 女子의 腹部大動脈과 右側 腎動脈의 伏在靜脈을 利用한 bypass graft를 爲한 nitrous oxide-oxygen-enflurane 全身麻酔를 經驗하였기에 文獻考察과 함께 報告한다.

參 考 文 獻

1) Goldblatt H, Lynch J, Hansal RF, et al: *Studies on experimental hypertension; 1. The*

- production of persistent elevation of systolic blood pressure by means of renal ischemia. J Exper Med* 59:347, 1934
- 2) Brest AN, Bower R: *Renal arterial hypertension; incidence, diagnosis and treatment. Am J Cardiol* 17:612, 1966
- 3) Maxwell MH, Prozan GB: *Renovascular hypertension. Prog Cardiovasc Dis* 5:81, 1962
- 4) Kaufman JJ, Maxwell MH, Craven JD, et al: *Hypertension, primary and secondary. Ann Int Med* 75:761, 1971
- 5) Morris GC Jr, De Bakey ME, Cooley DA, et al: *Experience with 200 renal artery reconstructive procedure for hypertension or renal failure. Circulation* 27:346-350, 1962
- 6) Dustan HP, Page IH, Poustasse EF, et al: *An evaluation of treatment of hypertension associated with occlusive renal disease. Circulation* 27:1018-1027, 1963
- 7) 정수광, 김재화, 김충남: 총상에 의한 renal arteriovenous fistula 1예. *大韓泌尿器科學會雜誌* 12:103, 1971
- 8) 崔相淳, 金奉漢, 鄭燦榮: 腎血管性 高血壓症의 1例. *大韓內科學會雜誌* 16:407, 1973
- 9) 李相桂, 朴熙明: 腎血管性 高血壓. *大韓醫學協會誌* 16:31, 1973
- 10) Davis BA, Crook JF, Vestal RE, et al: *Prevalence of renovascular hypertension in patients with grade III or IV hypertensive retinopathy. N Engl J Med* 301:1273-1276, 1979
- 11) Meaney TF, Dustan H: *Selective renal arteriography in the diagnosis of renal hypertension. Circulation* 28:1035, 1963
- 12) Maxwell MH, Bleifer KH, Stanley SF, et al: *Cooperative study of renovascular hypertension; Renographic analysis of the study JAMA* 220:1195, 1972
- 13) Prys-Roberts C, Meloche R, Föex P: *Studies of anesthesia in relation to hypertension. Br J Anaesth* 43:122, 1971
- 14) Dingle HR: *Antihypertensive drugs and anesthesia. Anaesthesia* 21:151, 1966
- 15) Forbes M, Dally FG: *Acute hypertension during*

- induction of anesthesia and endotracheal intubation in normotensive man. Br J Anaesth* 42: 618, 1970
- 16) Föex P, Prys-Roberts C: *Anesthesia and the hypertensive patient. Br J Anaesth* 46:575, 1974
 - 17) Shimosato S, Sugai N, Iwatsuki N, et al: *The effect of Ethrane on cardiac muscle mechanics. Anesthesiology* 30:513-518, 1969
 - 18) Munson ES, Tucker WK: *Doses of epinephrine causing arrhythmia during enflurane, methoxyflurane and halothane anesthesia in dogs. Can Anaesth Soc J* 22:495-501, 1975
 - 19) Gothert M, Wendt J: *Intubation of adrenal medullarycatecholamine secretion by enflurane; 1. Investigations in vivo. Anesthesiology* 46:400-403, 1977
 - 20) Shires T, Coln D, Carrico J, et al: *Fluid therapy in hemorrhagic shock. Arch Surg* 88: 688, 1964
 - 21) Wheeler CG, Thompson JE, Kartchner MM, et al: *Massive fluid requirement in surgery of the abdominal aorta. N Engl J Med* 275: 320, 1966
 - 22) Lance EM, Killen DA: *Experimental appraisal of the agents employed as angiocardigraphic and aortographic contrast media. Surgery* 47: 260, 1960
 - 23) Barry KG, Cohen A, Knochel JP, et al: *Prevention of oliguria attending cross-clamping of the abdominal aorta below the renal arteries in humans by mannitolization(abstract). Clin Res* 8:364, 1960
 - 24) Sabawala PB, Strong MJ, Keats AA: *Surgery of the aorta and its branches. Anesthesiology* 33:229, 1970
 - 25) Crawford ES, Fenstermacher JM, Richardson W, et al: *Reappraisal of adjuncts to avoid ischemia in the treatment of thoracic aortic aneurysms. Surgery* 67:182, 1970
 - 26) Blaisdell FW, Cooley DA: *The mechanism of paraplegia after temporary thoracic aortic occlusion and its relationship to spinal fluid pressure. Surgery* 51:351, 1962
 - 27) Morris GC Jr, Witt RR, Cooley DA, et al: *Alterations in renal hemodynamics during controlled extracorporeal circulation in the surgical treatment of aortic aneurysm. J Thorac Surg* 34:590,641, 1957
 - 28) Kirkendall WM, Fitz AE, Lawrence MS: *Renal hypertension, diagnosis and surgical treatment. N Engl J Med* 276:479, 1967