

## 症 例

経食道心エコー図と肺動脈カテーテルとの併用が  
麻酔管理に有用であった褐色細胞腫の一例河野 圭\*, 野村 岳志\*\*, 洪 淳憲\*  
土井 克史\*, 小坂 義弘\*\*

## 要 旨

褐色細胞腫摘出術に、経食道心エコー図 (TEE) と肺動脈カテーテル (PAカテ) とを用いて麻酔管理を行った。症例は53歳、女性。麻酔は硬膜外麻酔併用全身麻酔を選択した。腫瘍摘出操作中は、カテコラミンの分泌増加によると思われる心拍出量の減少、TEEの左室短軸像で左室収縮終期/拡張終期面積比の低下などを認めたが、腫瘍摘出後は輸液、輸血、昇圧薬をTEEとPAカテの情報指標にして投与することで、安定した血行動態を保つことができた。PAカテによる定量的な情報に加え、TEEによる定性的な心機能の評価をリアルタイムで行うことは、褐色細胞腫の麻酔管理に大変有用であると思われた。

## はじめに

褐色細胞腫摘出術の麻酔では、急激な血行動態の変化を伴うため、その循環管理には細心の注意が必要になる。各種の血管作働薬を適切に使用することもさることながら、術中の心血管系の機能を迅速に把握することは、麻酔管理をする上で、大変重要なことである。今回我々は、従来の肺動脈カテーテル (以下PAカテと略す) に加えて、経食道心エコー図 (以下TEEと略す) による心機能のモニタリングとが麻酔管理に有用であった症例を経験したので報告する。

## 症 例

症例は、53歳の女性で身長は150 cm、体重は40 kgであった。20年前より高血圧を指摘されたが放置していた。1993年7月より上下肢の浮腫が出現し、時々発作的な頭痛も来すようになった。8月には起坐呼吸・発熱・咳嗽も出現したため当院を受診、精査の結果左副腎の褐色細胞腫と診断され、1994年1月に摘出術が予定された。

術前の血圧は安静時収縮期120~130 mmHg、拡張期60~90 mmHgで、頭痛発作時には収縮期が180~190 mmHg、拡張期が80~100 mmHgと高血圧を示し、発汗を伴った。心拍数は、100~120/分であった。心音・呼吸音は正常で肝腫大も認められなかったが、眼瞼と上下肢は浮腫状であった。血液検査では、血中エピネフリンは正常範囲内であったが、ノルエピネフリンが25000 pg/ml (正常値: 50~400 pg/ml) と著明に上昇していた。尿中ノルエピネフリンは8370 ug/day、尿中VMAは61.1 mg/dayであった。その他は特に異常なかった。

術前の経胸壁心エコー図では、左房径及び左室拡張終期径の拡大は認めず、心室中隔・左室後壁厚もほぼ正常であった。しかし、左室駆出率は35%で、僧帽弁血流はE波 (早期流入波) がA波 (心房収縮波) より小さく (E/A比1.0以下)、弁異常はなかったものの、左室の拡張機能の障害が疑われた。

## 麻 酔 経 過

前投薬は入室1時間前に、スコポラミン0.3 mg

\*国立呉病院麻酔科

\*\*島根医科大学麻酔学教室

とヒドロキシジン50 mgを筋注した。麻酔の導入はチオペンタールで行い、笑気・酸素 ( $F_{I_{O_2}} = 0.33 \sim 0.42$ )・イソフルラン (0.5~2.0%)と胸部硬膜外麻酔 (1.5%メピバカインを時間当たり4~8 ml注入)で維持した。麻酔導入後肺動脈カテテルと TEE プローブを挿入した。

腫瘍摘出操作前は収縮期血圧140~160 mmHg, 拡張期血圧70~80 mmHg, 脈拍数110~120/minで, ニトログリセリンを0.2 ug/kg/minで持続投与した。腫瘍摘出操作開始より, ニトログリセリンを0.5~1.5 ug/kg/minに増量したものの, 血圧の変動が激しくなった (100~200/50~90 mmHg)。心拍量は手術開始前の5.15 l/minから最低値3.71 l/minへと減少, 混合静脈血酸素飽和度 (以下  $S\bar{V}O_2$ と略す)も72%から54%まで低下した。腫瘍摘出後は血圧は120~140/50~65 mmHgと安定し, 心拍量,  $S\bar{V}O_2$ ともに徐々に上昇し, 手術終了時には, 開始前値に戻っていた。術中の総出血量は1500 ml, 輸血量1000 ml, 尿量500 ml, 輸液量は1500 mlであった。

TEEでは主に乳頭筋レベルの左室短軸像を観察した。左室容量, 壁運動の経時的な変化は, 術中には定量化せず, TEE術者が定性的に判断し麻酔科医に報告した。後に録画したビデオテープより左室内径短縮率 (Fractional Shortening, 以下FSと略す), 左室短軸収縮末期・拡張末期面積比 (Fractional Area Change, 以下FACと略す)を算出した。

FACは腫瘍摘出前は20~30%であったが, 摘出後は30~35%に上昇し, その変化は心拍量や $S\bar{V}O_2$ の増減にほぼ一致していた。FSもFACと同様な変化を示し, 腫瘍摘出前は28% (体血圧131/61 mmHg, 心拍数121/分)であったが, 摘出後35% (体血圧145/63 mmHg, 心拍数130/分)に上昇していた (図1)。左室壁運動では腫瘍摘出前は中隔前部の動きが减弱していたが, 摘出後はほぼ正常に改善した。輸液・輸血は左室拡張末期面積などを指標に調節し, 摘出後の血圧はカテコラミンの投与がなくても維持できた。

## 考 察

褐色細胞腫摘出術における麻酔管理上の要点は, 腫瘍摘出操作前後における急激なる循環変動に対して, 一貫して安定した血行動態を保つことにあ

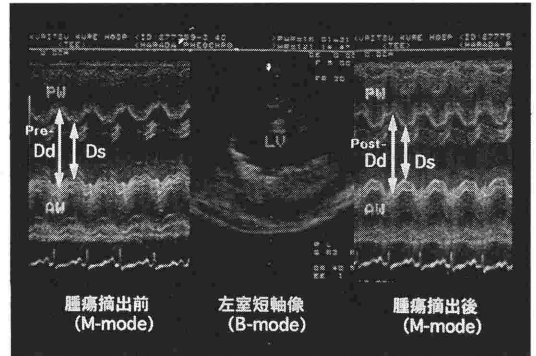


図1 褐色細胞腫摘出前後における左室収縮率の変化  
左: 腫瘍摘出前の左室 m-mode (FS=28%)。中: 左室短軸像 (B-mode)。右: 腫瘍摘出後の左室 M-mode (FS=35%)。LV: 左室。AW: 左室前壁。PW: 左室後壁。Dd=左室「腔」拡張終期径。Ds=左室内腔収縮終期径。左室内径短縮率 (FS%) =  $(Dd - Ds) / Dd \times 10$

る<sup>1)</sup>。このためには的確な心機能の評価をリアルタイムで行い, 輸液, 輸血による循環血液量の補正と, 昇圧剤, 降圧剤の適切な使用による臓器血流の維持が求められる。この点に関して従来より, 硬膜外麻酔を用いるなどの麻酔法の工夫, 種々の血管作働薬の利用, さらに PA カテを用いたモニタリングなどによる, 麻酔管理が行われてきたが, 心機能の適切なる把握という点に関しては, 観血的動脈圧測定や PA カテだけでは限度がある<sup>2)</sup>。

近年麻酔中の心機能のモニターとして, TEE が用いられるようになってきている。それはリアルタイムで心断面像を得ることで, 圧情報では得られない心機能の定性的情報すなわち, 左室容量, 心収縮・拡張状態を半定量的に推定でき, さらにそれらを元にして, 循環動態の変化に対して, 適切な処置ができるからである<sup>3,4)</sup>。特に心臓手術や褐色細胞腫切除術のように, 麻酔中の血行動態の変化が激しい症例では, 従来の PA カテによる定量的なモニタリングに加えて, TEE による, より正確な血行動態の持続的なモニタリングは, 適切かつ迅速な対処を行うために大変有用と思われる。本症例では, 麻酔導入後の心拍量は5.15 l/min, FACは28.7%,  $S\bar{V}O_2$ は77%で, 腫瘍摘出操作前までは血圧, 脈拍ともに比較的安定していたが, 腫瘍摘出操作の開始とともに, 心拍量

は3.71 l/min,  $\text{SV}\text{O}_2$  も54%まで低下し, さらにFACは22.4%まで低下していた. この時の血清ノルエピネフリンは94700 pg/ml (術前値40000 pg/ml) で, ヘモグロビン値も7.1 g/dlと低下していたことから, 腫瘍操作に伴う出血と腫瘍細胞からのカテコラミンの放出で末梢血管抵抗の増大と心拍出量の低下を招いたものと思われた.

腫瘍摘出操作終了後は, 一時的に100 mmHg前後にはなったものの, 一般的に言われているような<sup>5)</sup>カテコラミン放出の減少などによる, 極端な低血圧にはならなかった. TEEにて壁運動に大きな変化がなく, また少量のエフェドリンに対する反応がよかったことから, ドパミンなどの持続的な昇圧薬の投与は行わず, 輸液, 輸血のみにて血圧コントロールを行った. TEEを用いることで, 心収縮力, 循環血液量の評価ができ, 即座に対応できたことから, 本症例ではこの点においてTEEが有用であったと言える.

本症例では腫瘍摘出前の血圧コントロールにニトログリセリンを用いた. ニトログリセリンは前負荷, 及び心筋酸素需要を軽減させ, 心筋代謝を改善することから, 褐色細胞腫患者の麻酔管理には有用な血管拡張薬とされている<sup>6)</sup>. しかし時に降圧効果が不十分であるとの指摘<sup>7)</sup>もあることから, 他の降圧剤との併用を勧める意見もある<sup>8)</sup>. 本症例においても, 腫瘍摘出操作中は, 硬膜外麻酔を併用したものの, 血圧がやや高めになっており, ニトログリセリン単独投与での血圧コントロールは不十分であったのかもしれない.

TEEの問題点として, 読影にある程度の訓練を要すること, 十分な定量診断が未だにできないことなどその限界を指摘する者もあるが<sup>9)</sup>, 本症例のように, 血行動態に関して, より多くの的確な情報と, それに伴う迅速なる処置が必要となる患者の循環管理には, TEEは大変有用なモニターであると思われた.

## ま と め

褐色細胞腫摘出術に, TEEとPAカテとを用いて麻酔管理を行った. 腫瘍摘出操作中には, カテコラミンの過剰分泌によると思われる心拍出量の減少が, また腫瘍摘出後には循環血液量の減少を見たが, 両モニターからの情報により, 適切な循環管理が行うことができた. PAカテからの定量的な情報のみならず, TEEによる定性的な情報は, 褐色細胞腫の麻酔管理に大変有用なモニターであると思われた.

(本論分の要旨は第15回日本循環制御医学会総会(大宮市)において発表した).

## 文 献

- 1) Desmonts JM, Marty J: Anaesthetic management of patients with pheochromocytoma. Br J Anaesth 56 : 781-789, 1984
- 2) 堀 正樹, 佐藤正光, 水沼隆秀ほか: 麻酔管理上経食道心エコーが有用であった褐色細胞腫摘出術例. 臨床麻酔 17 : 1455-1458, 1993
- 3) Konstadt SN, Thys D, Mindich BP, et al: Validation of quantitative intraoperative transesophageal echocardiography. Anesthesiology 65 : 418-422, 1986
- 4) 藤田昌雄, 野村 実: 麻酔中におけるモニターとしての経食道エコー. 臨床麻酔16 : 1105-1111, 1992
- 5) 瀬尾勝弘, 井上清一郎, 海江田令次ほか: 褐色細胞腫摘出術中の血行動態. 臨床麻酔 7 : 179-183, 1983
- 6) 増田健一, 川端正博, 伊藤樹史: 褐色細胞腫の麻酔—静注用ニトログリセリン併用による大量フェンタニル麻酔. 麻酔 31 : 1407-1413, 1982
- 7) 田上正, 杉浦良啓, 垣内康之ほか: 静注用ニトログリセリンを用いた褐色細胞腫の麻酔経験. 臨床麻酔 4 : 1165-1170, 1980
- 8) 讃岐美智義, 弓削孟文, 佐藤暢芳ほか: 副腎褐色細胞腫摘出術の麻酔管理—バランス麻酔とニカルジピン, ニトログリセリンの持続静注による管理—. 麻酔 42 : 1674-1680, 1993
- 9) 稲垣英一, 青木啓一, 高田博之ほか: 麻酔科領域における経食道心エコー図法の応用とその限界. 麻酔 38 : 1498, 1989

## A Case Report of Anesthetic Management of Pheochromocytoma with Transesophageal Echocardiography and A Pulmonary Artery Catheter

Kei Kohno, Takeshi Nomura\*, Junken Koh,  
Katsushi Doi, and Yoshihiro Kosaka\*

Department of Anesthesia, Kure National Hospital  
Department of Anesthesiology, Shimane Medical University\*  
Kure, Hiroshima 737, Japan

We used transesophageal echocardiography (TEE) and pulmonary artery catheter for anesthetic management on a case of a 53-year-old woman who had underwent removal of pheochromocytoma. Anesthesia was maintained with nitrous oxide-oxygen-isoflurane and epidural blockade. Nitroglycerine was also administered continuously for the control of hypertension. Blood pressure, however, was up and down during the manipulation of the tumor. Decreased cardiac output (from 5.15 to 3.17 l/min) and mixed venous oxygen saturation from 72% to 54% due to increased catecholamines during surgery.

We put TEE at the mid-papillary level to view the short axis of the left ventricle. The calculated

fractional area change (FAC) was also evaluated after surgery. The wall motion, which was hypokinetic at around anterior septum area, become normokinetic and FAC returned to 30-35% from 20-30% after the tumor resection. Because of such a good recovery of the left ventricular function, there was no need of catecholamines but blood transfusion. Additional fluid administration, the dose of which was decided based on end-diastolic volume, enabled us to keep blood pressure relatively stable during the rest of the surgery.

We conclude that TEE, as well as a pulmonary artery catheter, is a useful modality for anesthetic management of pheochromocytoma to monitor the real-time left ventricular function.

**Key Words** : Pheochromocytoma, Transesophageal echocardiography,  
Pulmonary artery catheter, Anesthesia.

(Circ Cont 16 : 567~570, 1995)