

症 例

麻酔中に低Ca血症を生じた褐色細胞腫の1例

戸田 耕子*, 館田 武志*, 田尻 治*
野田 宗慶*, 青木 正*, 高橋 敬蔵*

はじめに

褐色細胞腫の麻酔管理については、循環管理の方法に関して様々な報告がされている。しかし、電解質バランスの異常についての報告は多発性内分泌腫瘍の症例以外は稀である。今回我々は、腫瘍摘出後に高度の低Ca血症を来し、血圧低下が遷延した褐色細胞腫の麻酔症例を経験したので報告する。

症 例

31歳の女性である。5年前より動悸、1年前より発作性高血圧を認め、精査により褐色細胞腫と診断され、腫瘍摘出術が予定された。既往歴、家族歴に特記すべきことはなかった。

術前検査では末梢血液検査、生化学検査、電解質に異常は認められなかった。循環血液量は2927 mlであった。内分泌検査では血中ノルエピネフリンが19 ng/ml (正常値0.05-0.4 ng/ml) と高値を示した。画像診断から、腹部大動脈交感神経節より発生した右後腹膜腫瘍の存在が確認された。甲状腺、副甲状腺、肝、腎および心機能に異常は認められなかった。血圧のコントロールとして、術前よりラベタロールを一日300 mg、手術当日朝まで服用させた。

麻酔経過

前投薬としてスコポラミン0.3 mg、ペチジン35 mgを麻酔導入の30分前に筋注した。持続硬膜外カテーテルをT₉₋₁₀より留置し、フェンタニール0.2 mg、ミダゾラム10 mg、ベタロニウム6 mgを投与後、

セボフルランにて麻酔を導入し、気管内挿管を行った。麻酔維持は1.5%メピバカインによる硬膜外麻酔と笑気、酸素、セボフルランで行い、適時フェンタニールを追加した。麻酔中は観血的動脈圧、中心静脈圧、肺動脈圧、肺動脈楔入圧、混合静脈血酸素飽和度、心拍出量をモニタリングした。

術中の血圧調節には、主としてジルチアゼムの持続投与を用い、腫瘍操作時の急激な血圧上昇にはフェントラミンとニカルジピンのボーラス投与で対処した。腫瘍摘出までの血液ガス、電解質には異常は認められなかった。腫瘍摘出前に出血が約1000 mlに達し、血色素が9.1 g/dlとなったため、濃厚赤血球の投与を開始した。腫瘍摘出直後から収縮期血圧が60 mmHgと急激に低下し、濃厚赤血球に加え凍結血漿の急速投与、及びドブタミン10-15 μg/kg/min、ノルエピネフリン0.05-0.15 μg/kg/minの持続投与を開始し、さらにメチルブレドニゾロン1000 mgを投与した。しかし、これらの処置にもかかわらず収縮期血圧が60から80 mmHgの低血圧が持続した。腫瘍摘出後20分後の血中イオン化カルシウムは0.42 mmol/L (pH 7.413) と低値を示したため、グルコン酸カルシウム1275 mgの点滴投与を開始した。その後血圧は緩徐に回復し、血中イオン化カルシウムも1.08 mmol/Lと改善した。手術終了時にはノルエピネフリンの少量持続投与のみで循環動態が安定していたため、抜管後退室させた。麻酔時間9時間30分、出血量2350 ml、輸血量3480 ml、輸液量5600 ml、尿量1730 mlであった。術後経過は順調で術後17日目に退院した。

周術期のカテコラミン、血行動態及びイオン化カルシウムの推移を表に示す。術中に血中エピネフリンの軽度上昇、ノルエピネフリンの著明な上

*聖マリアンナ医科大学麻酔学教室

表 周術期のカテコラミン, Ca⁺⁺および血行動態の推移

	エピネフリン (ng/ml)	ノルエピネフリン (ng/ml)	Ca ⁺⁺ (mmol/l)	Cl (l/min/m ²)	SVR (dynes/sec/cm ⁵)	PCWP (mmHg)
術前	0.02	19				
執刀前	0.13	50	1.01	2.8	2515	15
執刀後	0.02	43	1.03	4.1	1110	8
術中						
腫瘍摘出直後	1.5	20	0.42	2.0	1127	3
腫瘍摘出60分後			0.89	3.2	822	11
手術終了直後	0.75	11	1.08	2.6	1457	19
術後13日	0.01>	0.6				

Cl:心係数, SVR:体血管抵抗, PCWP:肺動脈楔入圧

昇が認められたが、術後は共に正常化した。血行動態ではジルチアゼム投与により体血管抵抗は低下し、心係数は増加した。さらに、腫瘍摘出により体血管抵抗はノルエピネフリンの投与にも関わらず低下し続けた。血行動態とイオン化カルシウムの推移をみると、収縮期血圧が60 mmHg, 心係数が2.0と低下するとイオン化カルシウムが0.42 mmol/lと著明に低下した。低カルシウム血症はグルコン酸カルシウム総量1275 mgの持続投与により、徐々に改善し、手術終了時には血行動態、イオン化カルシウム共に正常化した。

考 察

褐色細胞腫の麻酔管理では血圧調節が重要な問題となる¹⁾。特に腫瘍摘出後のノルエピネフリンの減少による血管床の急激な拡大により、著しい低血圧を来すことが多い。通常、輸液、輸血の負荷及び、カテコラミンの投与により対処可能である。時に、これらの治療にもかかわらず、低血圧が遷延する事があるが、その原因として腫瘍摘出前の血管拡張薬の効果延長、大量出血、 β -アドレナリン受容体の down regulation²⁾などがあげられる。本症例で認められた腫瘍摘出後の低血圧の持続は、血中イオン化カルシウムの減少も原因の一つとして考えられる。このイオン化カルシウムの減少は、腫瘍摘出後の血中ノルエピネフリン減少により末梢血管が拡張し、血液が末梢へ移動した事と、これに対し大量の輸液が投与されたことによる希釈、及び出血に対して投与された濃厚赤血球、凍血漿によるキレート化のためと思われる。Charles³⁾らは、凍血漿の急速投与はカルシウムイオンのキレート化による急激なイオン化カルシウムの減少をきたし、それは急速であればあ

るほど低下が大きい、イオン化カルシウムと低血圧との相互関係はないと述べている。しかし、イオン化カルシウムの低下それ自体が血管拡張を起こし⁴⁾、さらに心収縮力の低下をきたすことが報告されている⁵⁾。一方、血中イオン化カルシウムが正常もしくは過剰のときに、カルシウムとカテコラミンを併用投与すると、両者の作用が拮抗するとも報告されており⁶⁾、カルシウム製剤の投与は血中イオン化カルシウムを測定しその減少を確認して行うべきである。今回の症例のように腫瘍摘出時に出血を伴ったり、著明な低血圧を伴うような場合には、輸液や輸血、特に凍血漿投与時の投与速度に注意し、イオン化カルシウムを含む電解質の確認と、適切な補正を行うことが必要と思われた。

結 論

1. 腫瘍摘出後に著明な低イオン化カルシウム血症を来した褐色細胞腫の麻酔管理を経験した。
2. 褐色細胞腫の麻酔管理では、循環動態の変化のみならず、急速輸血・輸液による電解質の変動にも注意が必要と考えられた。

文 献

- 1) 若山茂春:褐色細胞腫の麻酔管理. 内分泌外科の麻酔と術前・術後管理. 克誠堂, 東京, 1986, pp165-182
- 2) Moss J, Craig PA: The Autonomic Nervous System. In: Ronald D Miller ed, Anesthesia 4th ed, New York, Churchill Livingstone, 1994, pp545-546
- 3) Cote CJ, Drop LJ, Hoaglin DC, et al: Ionized hypocalcemia after fresh frozen plasma administration to thermally injured children. Anesth Analg 67: 152-160, 1988
- 4) Scheidegger D, Drop LJ, Schellenberg JC: Role of the systemic vasculature in the hemodynamic response to change in plasma ionized calcium. Arch Surg 115:

206-211, 1980

- 5) Geffin GA, Drop LJ, Keefe DD : Global and regional function in the regionally ischaemic left ventricle related to plasma ionised calcium. *Am J Cardiol* 17 : 415-426, 1983

- 6) Zaloga GP, Strickland RA, Butterworth IV, et al : Calcium attenuates epinephrine's β -adrenergic effects in postoperative heart surgery patients. *Circulation* 81 : 196-200, 1990

A Case of Hypocalcemia during Surgery of Pheochromocytoma

Koko Toda*, Takeshi Tateda*, Muneyoshi Noda*,
Osamu Tajiri*, Tadashi Aoki*, Keizo Takahashi*

*Department of Anesthesiology, St Marianna University School of Medicine, Kawasaki, Japan

This is a 31-year-old female who has had a episode of palpitation since five years ago, and developed hypertention one year ago. The patient was diagnosed pheochromocytoma with clinical and laboratory findings, and scheduled for resection of an ectopic tumor of pheochromocytoma, which was located on abdominal aortic sympathetic ganglion, under general anesthesia combined with epidural block. Blood pressure was unstable and uncontrollable during surgery. Immediately after resection of the tumor, systolic blood pressure decreased to 60 mmHg. Hypotension continued despite of administration of high dose of norepinephrine, dobutamine,

and massive blood with fresh frozen plasma (FFP) transfusion. The serum ionized calcium (Ca^{++}) level was 0.42 mmol/ ℓ at 20 min after the removal of the tumor. The Ca^{++} level and hemodynamic states were improved gradually with the intravenous infusion of calcium gluconate 1275 mg. Hypocalcemia might be caused by vasodilation after resection of the tumor and massive transfusion, especially rapid infusion of FFP.

We conclude that massive transfusion, especially FFP, increases the risk of hypocalcemia during resection of pheochromocytoma.

Key Words : Pheochromocytoma, Hypocalcemia, Hypotension

(*Circ Cont* 16 : 571~573, 1995)