

症 例

肥大型心筋症患者のイレウス手術の麻酔経験

小林 敏 信*, 荒 井 恭 子*, 渡 邊 興 次*

はじめに

肥大型心筋症 (HCM) では左室容量, 心拍数, 心調律や血圧のわずかな変化に対しても感受性が高く¹⁾, 麻酔中の循環管理は困難が予想される. HCM 患者の非心臓手術のリスクは高くないとする報告²⁾もあるが重篤な合併症や死亡例の報告^{3,4)}もある. 今回, 著者らは HCM 患者のイレウス手術の麻酔中に心室頻拍 (VT) を起こした症例を経験したので報告する.

症 例

患者は75歳の男性, 身長167 cm, 体重 56 kg. 既往歴: 43歳の時, 人間ドックで心筋症を指摘されたが治療をしなかった. 72歳, 74歳の時 VT, HCM の診断で本院内科入院. 現病歴: 平成11年2月1日 突然の腹痛にて他院受診, 症状改善. 2月4日 再び腹痛にて本院受診, 腹部 X 線写真にてイレウスと診断. 手術前日, 非持続性心室性頻拍 (nonsustained VT, 以下 NSVT) が多発し, 手術を延期し, high care unit (HCU) にて循環動態の改善に努めた. 入院時検査所見: WBC 15300/mm³, CRP 28 mg/dl 以外は異常所見なし. 心電図上, 完全右脚ブロック, 幅の広い2相性の P 波, V4-V6 で異常 Q 波, 心エコー図では非対称性中隔肥厚が見られ, 中隔厚/左室後壁厚 = 1.9, 僧帽弁エコーの収縮期前方運動はみられず, 左室流出路の狭窄も認めなかった. 左室駆出率は 85% であった. 治療により血圧が 130-150/60-80 mmHg, HR 80-90 bpm で安定し, NSVT が 1 時間に 1 回程度となった時点で手術を決断した.

麻酔経過

HCU よりリドカイン 60 mg/h, プロプラノロール 0.5 mg/h を持続静注しながら入室. 入室時血圧 191/92 mmHg, HR 85 bpm, 不整脈はなく, 意識清明であった. 麻酔導入直前, 血圧 201/91 mmHg, HR 83 bpm. ベクロニウム 1 mg 前投与後, フェンタニル 0.3 mg, プロポフォール 120 mg にて麻酔導入し, 意識消失を確認後スキサメトニウム 80 mg で筋弛緩を得て気管内挿管した. 挿管直後 血圧 119/73 mmHg, HR 80 bpm. 挿管後も血圧は低下し続けたため, ケタミン 100 mg, フェニレフリン 0.4 mg を投与し, 血圧が上昇するのを待って手術を開始した. 麻酔は酸素 (FIO₂ = 0.5), プロポフォール 4 mg/kg/h, とフェンタニールの追加投与にて維持した. 硬膜外麻酔は併用しなかった. 執刀前の心係数 = 1.6 L/min/m², 肺動脈圧 32/25 mmHg, CVP 12 mmHg.

術中経過

手術中循環動態は極めて不安定で, 血圧上昇に対して, 少量の血管拡張薬を使用しても血圧は著明に低下し, 回復のために多量の血管収縮薬の使用が必要であった. 手術開始直後は血圧は上昇し, 収縮期血圧が 200 mmHg を超えたので, 降圧薬としてペルジピンを使用した. 手術半ばからは血圧は低下し始め, 収縮期血圧は 80 mmHg 未満となり, フェニレフリンの間欠的投与では血圧維持が困難となったのでプロポフォールを一時中止し, フェニレフリンの持続投与を開始した (2 mg/h).

手術後半には再び, 血圧は上昇し始め, 合計 6 mg のペルジピンを使用したが高値を保ったままであった. 血圧は術中乱高下を繰り返したが, 心拍数は比較的安定しており, 重篤な不整脈の出

*静岡市立静岡病院麻酔科

現は見られなかった。開腹により、虚血性小腸炎、小腸穿孔、汎発性腹膜炎の診断が確定し、空腸部分切除、腹膜炎手術が施行され、2時間45分で手術を終了した。

術後経過

手術終了後、血圧は高値を保っていたので、筋弛緩を拮抗して、抜管する目的で、総量（アトロピン1.0 mg、ワグスチグミン2.0 mg）の3分の1

を静注したところ、それまで100 bpm前後であった心拍数が185 bpmまで増加し、NSVTが頻発した（図1）。このVTは治療をせずに消失したが頻脈はしばらく持続した。このため筋弛緩の拮抗を断念し、心拍数が自然に減少してくるのを待って、覚醒、挿管のまま自発呼吸下に、リドカイン、プロプラノロールを持続静注しながらHCUへ搬送した。HCUでは循環動態は安定しており、筋弛緩薬の自然回復、循環動態の安定を待って、術

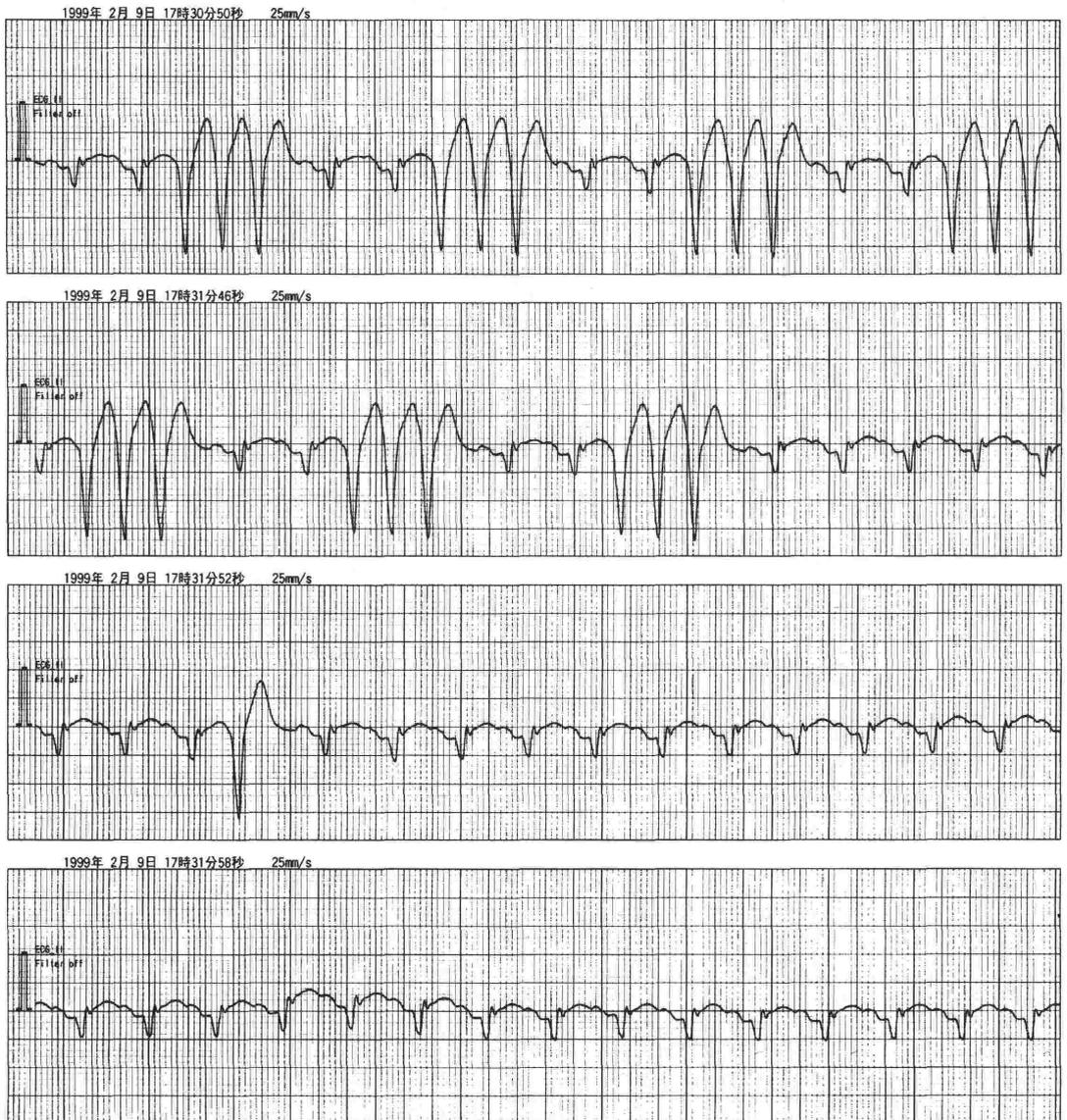


図1 リバース投与直後の1分間の心電図所見

後5時間目に抜管した。抜管時に一時的に血圧が上昇(180/80 mmHg)したが、すぐに安定した。術後1日目、2日目にはPVC、VTが散発したがその後、稀になり、術後3日目には一般病棟へ転出し、術後35日目に軽快退院した。

考 察

肥大型心筋症の基本的特徴は左室拡張期のコンプライアンスの低下と左室収縮期流出路の狭窄であり、麻酔管理上前負荷、後負荷を保ち、頻脈を避けること、心筋収縮力を抑えることを要求される。肥大型心筋症患者の緊急手術の麻酔管理上の問題点としては上記の一般的な注意に加えて、 β 1遮断薬、抗不整脈薬などによる心調律の安定化と輸液等によるhypovolemiaの改善など、術前の循環管理が重要である。麻酔導入に際しては、頻脈と血圧上昇の誘因となる意識下挿管を避け、イレウス管、胃管挿入により腹腔内を減圧、胃内容をよく吸引した上で非脱分極性筋弛緩薬の前処置後、急速導入を行うのが安全であると思われる。主麻酔薬としては心拍数、心筋収縮力を抑制し、血管拡張作用のないハロタン麻酔が本疾患にもっともよく適しているといわれ⁵⁾、イソフルランやエンフルランは血管拡張作用が強いので本疾患に対してはハロタンほど望ましくないとされる⁶⁾。しかし高血圧を合併したHCM患者ではハロタン濃度を3%以上血圧に上げないと血圧の上昇を抑えることができずエンフルラン麻酔に切り替えたという報告もある⁴⁾。大量フェンタニール麻酔は心拍数を低く抑え、手術侵襲に対する循環系の過剰な反応を抑制することができるが、覚醒までに時間を要し呼吸抑制も長時間続く⁷⁾。食道癌手術のように手術侵襲が大きく、術後予防的人工呼吸をする症例⁸⁾には適応となるであろうが、通常の開腹手術の場合には必ずしも望ましい選択とはいえない。萬屋ら⁹⁾は胃切除術の麻酔に3300 μ gのフェンタニールを用い、術中は比較的安定した循環動態を保つことができたが抜管までに14時間を要した症例を報告している。HCM患者に対する静脈麻酔の報告はまだ少ない¹⁰⁻¹²⁾。プロポフォールとケタミンは循環系に対して興奮と抑制作用がお互いにうち消し合い安定した循環動態が得られるといわれ¹³⁾、山口ら¹⁴⁾はフェンタニール、ケタミン、プロポフォールをこの順に投与して

HCM患者に安定した麻酔の導入を行い、術中も安定した循環動態を得ることができたと報告している。一方、齊藤ら⁴⁾は高血圧を合併したHCM患者にジアゼパム、ケタミンの点滴静注で導入を行って収縮期血圧が200 mmHg以上に上昇したと報告しており、ケタミンの興奮作用が強く現れたと考えられる。著者らはフェンタニール、プロポフォールで導入し、挿管によっても血圧が上昇せず、ケタミン100 mgの静注によっても血圧低下を抑えることができなかったことより、プロポフォールの抑制作用が強く現れたと考えられる。循環系に対して陰と陽の作用を持つ薬物を同時に使用して安定した循環動態を得ようとするのは必ずしも容易ではないと思われる。硬膜外麻酔の併用については前負荷、後負荷を減少させると同時に反射性頻脈も誘発するので本疾患に対しては危険であると考えられている⁶⁾。浅野ら¹⁵⁾は胸部硬膜外麻酔で1.5%メピバカイン16 mlを注入しC4-L1の麻酔域を得ることで交感神経心臓枝を遮断し、 β 遮断薬を投与したのと同様の効果が得られたとし、HOCMにも適応があると報告している。しかし、硬膜外麻酔による心機能の抑制が高度になった場合には β 作用薬による調節が必要となり循環管理が複雑化する事も予想される。実際、奥山ら³⁾はHCMの腎摘出術の麻酔に硬膜外麻酔を併用し、1%リドカイン3-6 mlを注意深く投与し、循環の調節にドパミン3-5 μ g/kg/minを使用しても安定した循環動態を得られなかったと報告している。HCMの周術期管理では心拍数を抑えるためにプロプラノロールが使用されることが多い。プロプラノロールは少量間欠的投与では十分な血中濃度を維持することができず¹⁶⁾、持続静注されるのが一般的であるが、至適投与量に関しては定説がない。プロプラノロールの至適血中濃度を得るためには3 mg/hでの持続投与が必要とする報告¹⁷⁾があるが野口ら⁸⁾は術中1.0-1.5 mg/h、術後0.5-1.5 mg/hで持続静注し、有効血中濃度に達しなかったが、術中、術後とも極めて安定した循環動態を保つことができたと報告している。更に萬屋ら⁹⁾は上記二者より少ない0.5-1.0 mg/hで持続静注し、術中突然に完全房室ブロック起こし、回復まで1時間40分を要した症例を報告している。彼らは大量フェンタニール麻酔を選択しているので、フェンタニールによってプロプラノロー

ルの効果が増強された可能性も考えられ、プロプラノロールの投与量だけではなく併用する薬剤との相互作用も考慮することが大切であると考えられる。抜管時の筋弛緩の拮抗（アトロピン）の使用については、筋弛緩薬の自然消失を待つ方が本疾患の循環動態から考えて望ましい。今回の症例では血圧上昇と頻脈が持続するため抜管する目的で少量のアトロピンとワゴスチグミンを投与し、頻脈からVTに至った。通常通り筋弛緩を拮抗して何も合併症を起こさなかったという報告はあるが¹⁰⁾、拮抗時に頻脈からVTに至ったHCM症例の報告は著者らの調べた限りでは見あたらない。頻脈に続いて致死的心室性不整脈を引き起こし、突然死したHCM患者の報告はある¹⁸⁾。また斉藤ら⁴⁾も食道癌術後5日目にICUで突然の頻脈と血圧低下を起こし蘇生に反応せず死亡したHOCMの症例を報告しており、本疾患において頻脈が致死的不整脈や循環虚脱の誘因となる可能性が考えられる。Cannonら¹⁹⁾によるとペーシングによって心拍数を150 bpmまで増加させていくと健常人では心拍数の増加に応じて冠血流量が約2倍まで増加するが、HCM患者では心拍数130 bpmで冠血流量の増加は最大となり、その後は心拍数が増加しても冠血流量はかえって減少し、心筋の仕事量増加に対応した血流が維持できず、患者は狭心痛を訴える。これは安静時にすでに健常人よりも高い左室拡張末期圧（16 mmHg）が血流が最大となったときには30 mmHgまで増加し、冠血管の拡張が制限されるためと考えられる。従って、筋弛緩を拮抗するために静注される1.0 mgのアトロピンは急激な心拍数の増加を引き起こす可能性があり、上記の理由でHCM患者では特に危険である。むしろ筋弛緩モニターを用い、必要最小限の筋弛緩を使用し、拮抗を行わず筋力の自然回復を待つ抜管することが望ましい。今回著者らが経験したNSVTはHCM患者の突然死に関する最大のリスクファクター²⁰⁻²²⁾である。竹中ら²³⁾は脳血管撮影時にNSVTを起こしたHCM患者が開頭時に二段脈からNSVTを引き起こした症例を、また奥山ら⁵⁾は術前NSVTのみられた患者が腎摘出術の術後2日目に術後一般病棟で突然死した症例を報告しており術中や術後のように循環動態の変動が激しい時期ばかりでなく、術後数日間是不整脈に対する集中的監視が必要であると考えられる。

結 語

肥大型心筋症患者の緊急手術の麻酔管理では以下の点に注意すべきである。術前準備としては適切な輸液管理と不整脈、特に心室性不整脈のコントロールを行う。導入に際しては意識下挿管による血圧上昇と頻脈を避け、術中は血圧、心拍数の急激な変化を起こす可能性のある薬物の使用を極力避ける。また、手術終了時には頻脈を引き起こす可能性の高い筋弛緩の拮抗を避け、筋力の自然回復を待つ抜管する。術後数日間是不整脈に対する監視を怠らない。

文 献

- 1) Oliver WC, de Castro MA, Stickland RA : Uncommon diseases and cardiac anesthesia. In Kaplan JA, Cardiac Anesthesia, Philadelphia, WB Saunders, 1993, 826-831
- 2) Thompson RC, Liberthson RR, Lowenstein E : Perioperative anesthetic risk of noncardiac surgery in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. JAMA 254 : 2419-2421, 1985
- 3) 奥山 淳, 合田由紀子, 河東 寛ら : 肥大型心筋症の周術期管理. 麻酔 41 : 119-123, 1992
- 4) 斉藤裕子, 盛岡 亨, 林田裕子ら : 高血圧を伴った肥大型閉塞性心筋症の管理. 臨床麻酔 8 : 179-183, 1984
- 5) Reitan JA, Wright RG : The use of halothane in a patient with asymmetrical septal hypertrophy: A case report. Can Anesth Soc J 29 : 154-156, 1982
- 6) Reich DL, Brooks JL, Kaplan JA : Uncommon cardiac disease. Anesthesia and Uncommon Diseases. Edited by Kats J, Benumof JL, Kadis LB, Philadelphia, WB Saunders, 1990, pp.341-343
- 7) Collins VJ : Intravenous anesthesia: Narcotic and neuroleptic-narcotic agents. In Principles of Anesthesiology, Philadelphia, LEA & FEBIGER, 1993, p712-722
- 8) 野口隆之, 早野良生, 織田俊介ら : 肥大型閉塞性心筋症を有する食道癌患者の術中、術後管理. 麻酔 34 : 247-250, 1985
- 9) 萬屋勇治, 有吉俊一, 福井滋ら : HOCMを合併した胃癌患者の麻酔経験. 麻酔 36 : 2012-2016, 1987
- 10) Edmonds S, Ghosh S : Hypertrophic obstructive cardiomyopathy complicating surgery for cerebral artery aneurysm clipping. Anaesthesia 49 : 608-609, 1994
- 11) Greenhalgh DL, Barman D, Hooper TL : Anaesthesia for cardiomyoplasty. Anaesthesia 48 : 972-974, 1993
- 12) Bell MD, Goodchild CS : Hypertrophic obstructive cardiomyopathy in combination with a prolapsing mitral valve. Anaesthesia 44 : 409-411, 1989
- 13) Hui TW, Short TG, Hong W, et al : Additive interaction between propofol and ketamine when used for anesthesia in female patients. Anesthesiology 82 : 641-648, 1995

- 14) 山口重樹, 榊田幸江, 和気晃司ら: プロポフォール, ケタミンを用いた肥大型心筋症の麻酔管理. 麻酔 47: 1240-1242, 1998
- 15) 浅野慎吾, 川添太郎, 比嘉正裕ら: 胸部硬膜外麻酔に対して特異な循環系の反応を示した肥大型閉塞型心筋症の1例. 麻酔 36: 1299-1303, 1987
- 16) Oka Y, Frishman W, Becker RM: Clinical pharmacology of the new beta adrenergic blockade and coronary artery surgery. *Amer Heart J* 99: 255-269, 1980
- 17) Smulyan H, Weinberg SE, Howanitz PJ: Continuous propranolol infusion following abdominal surgery. *JAMA* 247: 2539-2542, 1982
- 18) Nicod P, Palikar R, Peterson KL, et al: Hypertrophic cardiomyopathy and sudden death. *N Engl J Med* 318: 1255-1257, 1988
- 19) Cannon RO, Rosing DR, Maron BJ, et al: Myocardial ischemia in patients with hypertrophic cardiomyopathy: contribution of inadequate vasodilator reserve and elevated left ventricular filling pressures. *Circulation* 71: 234-243, 1985
- 20) McKenna WJ, Camm AJ: Sudden death in hypertrophic cardiomyopathy, assessment of patients at high risk. *Circulation* 80: 1489-1492, 1989
- 21) Marron BJ, Savage DD, Wolfson JK, et al: Prognostic significance of 24 hr ambulatory monitoring in patients with hypertrophic cardiomyopathy. A prospective study. *Am J Cardiol* 48: 252-257, 1981
- 22) McKenna WJ, England D, Doi YL, et al: Arrhythmia in hypertrophic cardiomyopathy. I. Influence on prognosis. *Br Heart J* 46: 168-172, 1981
- 23) 竹内智昭, 野見山延, 岡田昌平ら: 心筋症合併例の麻酔の検討. 麻酔 39: 644-650, 1990

Nonsustained Ventricular Tachycardia Following Antagonism of Neuromuscular Blockade in a Patient with Hypertrophic Cardiomyopathy.

Toshinobu L. Kobayashi*, Kyoko Arai*, Kouji Watanabe*

*Department of Anesthesia, Shizuoka City Hospital, Shizuoka, Japan

A 75-year-old male with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) was scheduled for ileus operation. Twenty-four hours Holter electrocardiography revealed frequent ventricular ectopics with nonsustained ventricular tachycardia. The patient was premedicated with midazolam 2 mg intramuscularly before operation. Intravenous infusion of xylocaine 60 mg/h and propranolol 0.5 mg/h were started before operation and continued throughout the perioperative period. Anesthesia was induced with vecuronium 1 mg, fentanyl 0.3 mg, propofol 120 mg and suxamethonium 80 mg. An initial high arterial pressure of 201/91 mmHg decreased to 129/72 mmHg after induction. After tracheal intubation arterial pressure continued to decrease to 75/55 mmHg. This was treated with bolus of 100 mg of ketamine and 0.4 mg of phenylephrine. Anesthesia was maintained with propofol at a rate of 4

mg/kg/h. The cardiovascular variables were fairly unstable especially after discontinuation of propofol. After antagonism of neuromuscular blockade with atropine 0.3 mg and neostigmine 0.8 mg, heart rate increased to 185 bpm and nonsustained ventricular tachycardia was induced. This ventricular tachycardia recovered to normal sinus rhythm in several minutes without special interventions. Patients with HCM are unable to maintain stroke volume during tachycardia because of the shortened time for filling of noncompliant left ventricle. Therefore antagonism of neuromuscular blockade in patients with HCM may be risky, especially if nonsustained ventricular tachycardia is found preoperatively. Postoperative intensive care unit monitoring is necessary for those patients for several days to prevent sudden death.

Key words : Hypertrophic cardiomyopathy, Ventricular tachycardia, Reversal of relaxation

(Circ Cont 21: 91~95, 2000)