

症例報告

心房細動と奇異性低流量低圧較差の大動脈弁狭窄症を有する高齢者の人工骨頭置換術の麻酔経験

小寺 厚志*

キーワード▶▶▶ 奇異性低流量低圧較差大動脈弁狭窄症, 心房細動, 全身麻酔

要 旨

左大腿骨頸部骨折を受傷した心房細動を有する97歳の女性である。術前心エコー検査で大動脈弁口面積 0.48 cm^2 , 平均圧較差 9 mmHg , 最高血流速度 $2.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ であった。全身麻酔下に左人工骨頭置換術を行い, 中心静脈圧のモニタリング下にカテコールアミンの投与で低血圧を回避して, 良好な転帰を得た。

左大腿骨頸部骨折を受傷した心房細動を有する高齢者において, 術前心エコー検査で奇異性低流量低圧較差の大動脈弁狭窄症を認め, 全身麻酔管理下に左人工骨頭置換術を施行し, 良好な転帰を得たので報告する。

1. 症 例

本症例報告にあたっては, 患者の家族より文書で同意を得た。

97歳, 女性, 身長 147 cm , 体重 49 kg , 体表面積 1.4 m^2

主訴: 左股関節痛であった。

既往歴: 88歳時に心房細動を認め, 心臓ペースメーカー挿入術を施行し, 96歳時に脳梗塞を認めた。

内服薬: リバーロキサバン $10 \text{ mg} \cdot \text{day}^{-1}$, テルミサルタン $20 \text{ mg} \cdot \text{day}^{-1}$, フロセミド $10 \text{ mg} \cdot \text{day}^{-1}$, アスピリン $100 \text{ mg} \cdot \text{day}^{-1}$ であった。

現病歴: 施設の自室内のトイレへ移乗の際に転倒した。翌日に近医で左大腿骨頸部骨折と診断され, 手術目的に当院へ転院搬送となった。

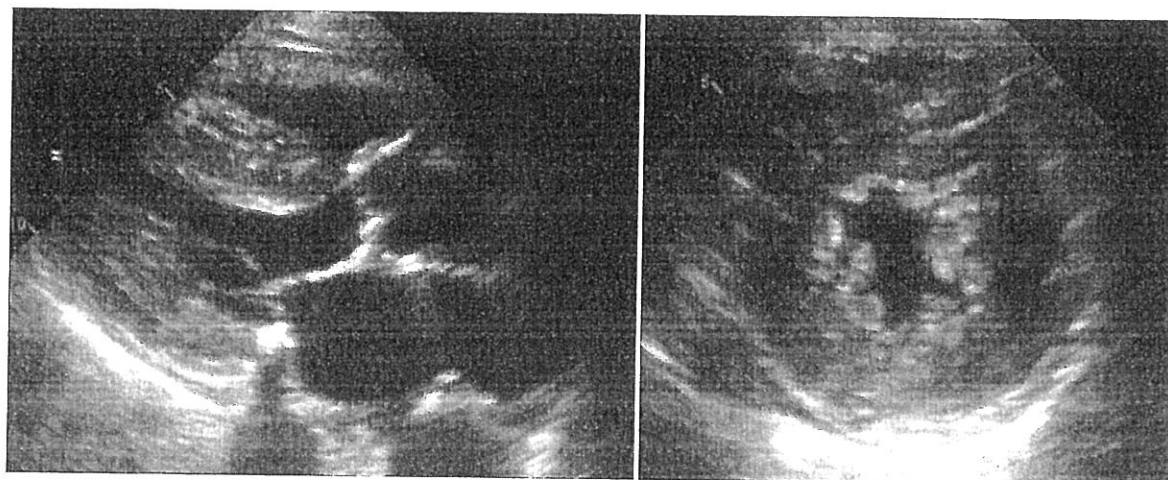
身体所見: 意識清明で, 血圧 $156/88 \text{ mmHg}$, 心拍数 $96 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ で不整, SpO_2 92% (室内気), 呼吸数 $16 \text{ breaths} \cdot \text{min}^{-1}$ で, 前胸部に収縮期心雑音 (grade 4/6) を聴取した。日常生活動作は, 食事介助は不要であったが, 移動は車椅子のみで, 車椅子やトイレへの移乗には介助が必要であった。施設内の日常動作では, 失神発作や呼吸困難の既往はなく, ニューヨーク心臓協会 (NYHA) 心機能分類で II-III度と考えられた。

検査所見: 血液検査は, WBC $11,600 \cdot \mu\text{l}^{-1}$, Hb $12.0 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$, Plt $214,000 \cdot \mu\text{l}^{-1}$, PT-INR 1.08 , Alb $3.0 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$, ALT $14 \text{ U} \cdot \text{l}^{-1}$, LDH $256 \text{ U} \cdot \text{l}^{-1}$, BUN $25.0 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$, Cre $1.11 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$, BNP $424.2 \text{ pg} \cdot \text{ml}^{-1}$ で, 動脈血ガス分析は, PaO_2 59 mmHg , PaCO_2 32 mmHg (室内気) であった。胸部単純 X 線写真では, 心臓ペースメーカーと先端が左心室内にあるリードを認め, 心胸郭比は 60% であった。胸部コンピュータ断層撮影検査では, 両側肺野に気腫性変化を認め, 12誘導心電図で心房細動を認めた。

心エコー検査所見: 大動脈弁口面積 0.48 cm^2 , 大動脈弁口面積 $0.34 \text{ cm}^2 \cdot \text{m}^{-2}$, 最高血流速度 $2.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 平均圧較差 9 mmHg , 左心駆出率 78% , 1回心拍量 31 ml , 1回心拍量係数 $22 \text{ ml} \cdot \text{m}^{-2}$ であり, 大動脈弁の高度石灰化 (図-a) と左心室壁の肥厚 (図-b) を認めた。

* 熊本市民病院麻酔科

2021年3月23日受領: 2021年6月23日掲載決定



(a) 左心室長軸像

(b) 左心室短軸像

図 術前の心エコー写真

入院時にリバーロキサバンを中止したが、アスピリンは継続し、翌日に全身麻酔下に左人工骨頭置換術を行った。心臓ペースメーカーの設定(VVI, 心拍数 $60 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$) は変更しなかった。

手術室入室時、血圧 $168/88 \text{ mmHg}$, 心拍数 $92 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ (不整), SpO_2 87% (室内気) で、局所麻酔下に右橈骨動脈に観血的動脈圧路を確保し、フロートラック™ センサー/ビジレオ™ モニター (エドワーズライフサイエンス, 東京) でモニタリングした。ミダゾラム 2 mg , プロポフォール 10 mg , フェンタニル $50 \mu\text{g}$, レミフェンタニル $0.15 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, ロクロニウム 40 mg で全身麻酔を導入した。導入後に血圧が $86/38 \text{ mmHg}$ へ低下したため、フェニレフリン 0.08 mg を投与した。以後、昇圧効果が一時的であり、血圧が再低下するごとに、フェニレフリン 0.1 mg を4回投与した。右内頸静脈に中心静脈カテーテルを挿入して、中心静脈圧をモニタリングした。導入後の動脈血ガス分析は、 pH 7.44, PaCO_2 43 mmHg , PaO_2 93 mmHg (FI_{O_2} 0.5), Hb $10.0 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$, BE $1.5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ であった。麻酔維持は、酸素 $0.4\text{--}0.5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, 空気 $0.5\text{--}0.6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, デスフルラン $2.0\text{--}4.0\%$, レミフェンタニル $0.05\text{--}0.25 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ で行った。中心静脈路より、ノルアドレナリン $0.05\text{--}0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ とドパミン $1.5\text{--}3.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ を血圧の維持目的に投与し、ニコランジル $1.0 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ を冠

動脈血流の維持目的に投与した。

術中、ペースメーカー波形は見られず、自己脈の心房細動で推移した。フロートラック™ センサー/ビジレオ™ モニターでは、1回心拍出量 $2.1\text{--}2.7 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, 心係数 $1.3\text{--}1.9 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, 1回心拍出量変化 $9\text{--}13\%$ で推移した。中心静脈圧は麻酔導入後に $3\text{--}4 \text{ mmHg}$ であったが、一時的に 2 mmHg へ低下したため、ヒドロキシエチルデンプン 500 ml を投与し、 $4\text{--}5 \text{ mmHg}$ を示した。手術中の血圧は $88\text{--}130/36\text{--}44 \text{ mmHg}$, 心拍数は $64\text{--}80 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ で推移した。

手術時間 89 分 , 麻酔時間 218 分 , 出血量 75 g , 輸液量 $1,500 \text{ ml}$, 尿量 500 ml であった。手術終了時の動脈血ガス分析は、 pH 7.36, PaCO_2 47 mmHg , PaO_2 106 mmHg (FI_{O_2} 0.55), BE $0.6 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ で、手術直後の胸部単純 X 線写真での心胸郭比も 59% であったため、スガマデクス 100 mg 投与後に手術室で抜管した。以後、血圧が $194/106 \text{ mmHg}$ へ上昇したため、ニカルジピン 0.2 mg を4回投与して、血圧は $166/78 \text{ mmHg}$ へ低下した。また、動脈血血液ガス分析で Hb $8.6 \text{ g} \cdot \text{dl}^{-1}$ であり、手術終了後より赤血球濃厚液の投与を開始して、手術室を退室した。術後経過に合併症はなく、理学療法では、ベッド上での端座位や車椅子への移乗を介助下に行い、術後25日目に近医へ転院した。

2. 考 察

大動脈弁口面積 $<1.0\text{ cm}^2$ (大動脈弁口面積係数 $<0.6\text{ cm}^2\cdot\text{m}^{-2}$), 最高血流速度 $\geq 4.0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 平均圧較差 $\geq 40\text{ mmHg}$ は, 重症の大動脈弁狭窄症 (aortic valve stenosis: AS) の診断基準である¹⁾。AS 症例で, 非心臓手術後に急性冠症候群や在院死亡を認める頻度は, 失神などの有症状症例で 8.3%, 無症状症例で 4.7% である²⁾。また, AS 症例の大動脈近位端骨折術後に, 急性冠症候群や在院死亡を認める頻度は, 軽症や中等症 AS 症例で 10.6%, 重症 AS 症例で 28.1% であり³⁾, 有症状や重症 AS 症例で, 術後転帰が不良のことが多い。

本症例は, 大動脈弁口面積は重症基準内であったが, 最高血流速度は軽症基準内で, 平均圧較差も正常範囲内であり⁴⁾, 重症度判定に苦慮した。左心駆出率は 78% であったが, 1 回心拍出量係数は $22\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ (基準値: $35\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) と低値であり, 狭い大動脈弁口を通過する血液流量が少ないために, 低速度かつ低圧較差を示す奇異性低流量低圧較差の AS⁵⁾ と考えられた。

この病態は, 小柄な体格による狭い左心室内腔, 左心室壁肥厚による左心室内腔の狭小化が要因と考えられている⁵⁾。本症例では, 左心室拡張末期径が 32 mm (女性標準値 $45\pm 3.6\text{ mm}$ ⁶⁾), 左心室収縮末期径が 17 mm (女性標準値 $28\pm 3.3\text{ mm}$ ⁶⁾) であり, 左心室内腔は狭かった。また, 心室中隔壁厚 (15 mm) や左心室後壁厚 ($14\text{--}19\text{ mm}$) は, 女性の標準値 $6\text{--}9\text{ mm}$ ⁶⁾ よりも高値で, 左心室壁は肥厚していた。さらに, 心房細動も重なり, 大動脈弁口を通過する血液流量が低下したと考えられた。

奇異性低流量低圧較差の AS の頻度は, AS 症例の約 35% である⁷⁾。その重症度評価は容易ではないが, 大動脈弁口面積や, その係数をもっとも重視して, 重症度を過小評価しないように注意すべきであると報告⁷⁾されている。また, 有症状の AS 症例の BNP 値は $96.9 (48.4\text{--}152.2)\text{ pg}\cdot\text{ml}^{-1}$ で, 無症状の AS 症例での $31.1 (20.8\text{--}48.4)\text{ pg}\cdot\text{ml}^{-1}$ より有意に高値であり, AS の重症度と BNP 値との関連性が報告⁸⁾されている。本症例は, 腎機能低下の関与は否定できないが, BNP 値は $400\text{ pg}\cdot\text{ml}^{-1}$

ml^{-1} 以上の高値であり, 低い日常生活動作のために無症状の症例であったが, 重症と判断して麻酔管理を行った。

なお, 本症例のような奇異性低流量低圧較差の AS 症例での低用量ドブタミン負荷心エコー検査は, 良好な左心駆出率かつ少ない血液流量のために, 収縮予備能や血流予備能の評価が困難で, その有用性は低い⁵⁾。また, 狭い大動脈弁口を通過する血液流量が少ないために, 冠動脈血流が充血に至らず, 心筋シンチグラフィの有用性も低い⁹⁾。一方で, 多列の胸部コンピュータ断層撮影検査で測定する大動脈弁石灰化スコアが $1,651\text{ Agatston units}$ 以上のとき, 感度 93%, 特異度 75% で, 重症 AS と診断可能と報告¹⁰⁾されており, 本症例でも行うべきであったと考えられた。

重症 AS 症例での非心臓手術の麻酔管理では, 過度の低血圧と頻脈を避け, 血管内容量を保つことが推奨されている¹¹⁾。重症 AS 症例では, 左心室壁肥厚や心筋コンプライアンスの低下のために, 麻酔薬物による急激な血管抵抗の低下への反応が減弱する¹²⁾。このため, 全身麻酔の導入後に高度低血圧に陥り, 冠動脈血流の低下から左心不全を誘発し, それがさらなる低血圧と冠動脈血流低下を招く悪循環となるため, 術中に低血圧を回避することは重要である¹²⁾。一般的に, フェニレフリンや低用量ドパミンの投与が推奨¹³⁾されている。本症例では, 初めにフェニレフリンを単回投与したが, その昇圧効果が一時的であったため, ノルアドレナリンと低用量ドパミンの持続投与を併用した結果, 術中の過度の低血圧や頻脈を回避することができた。

血管内容量の維持は, 左心室内腔が小さな本症例では重要であり, 術中の水分出納の指標として中心静脈圧値を用いた。中心静脈圧は下肢挙上などの体位, 胸腔コンプライアンス, 呼気終末陽圧呼吸などの影響を受けるため¹⁴⁾, 全身麻酔導入後に手術体位を固定したあとの初期の中心静脈圧値を維持することを目標とした。本症例での中心静脈圧の初期値は $3\text{--}4\text{ mmHg}$ であり, 術中に 2 mmHg へ低下した際には, 初期値への回復を指標に輸液管理を行った。また, フロートラックTM センサー/ビジレオTM モニターでの 1 回心拍出量変

化は、心臓前負荷の指標として本来は有用であるが、本症例のように心房細動を有する症例では、その信頼性は低い¹⁵⁾。本症例での1回心拍出量の初期値は9-12%、中心静脈圧値の低下時に10-13%、輸液負荷後に中心静脈圧が初期値への回復時に9-13%であり、その値に有意な変化はなく、中心静脈圧値を補完する参考値としてモニタリングしたが、その有用性は低かった。

中心静脈圧の目標値に明確な基準はないが、本症例では、その初期値を維持することを目標に輸液管理を行うことで、血管内容量を維持して安定した循環動態の維持が可能となり、良好な術後転帰につながったと考えられた。一方で、術中心機能や心臓前負荷の指標として、経食道心エコーによる評価が望まれるが、手技や評価法に精通していなかったために施行することができず、今後の改善すべき点であった。

利益相反なし。

引用文献

- 1) Tokuda Y, Usui A. Management of patients with aortic stenosis requiring non-cardiac surgery. *Circ J* 2020 ; 84 : 1064-6.
- 2) Kennon S, Archbold A. Expert opinion : guidelines for the management of patients with aortic stenosis undergoing non-cardiac surgery : out of date and overly prescriptive. *Interv Cardiol* 2017 ; 12 : 133-6.
- 3) Rostagno C, Ranalli C, Polidori G, Cartei A, Boccacini A, Peris A. Outcome in elderly patients with aortic stenosis undergoing hip fracture surgery. Results may suggest a different postoperative strategy ? *Trauma Surg Acute Care Open* 2019 ; 4 : e000218.
- 4) Grimard BH, Safford RE, Burns EL. Aortic stenosis : diagnosis and treatment. *Am Fam Physician* 2016 ; 93 : 371-8.
- 5) Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Edvardsen T, Goldstein S, et al. Recommendations on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis : a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2017 ; 30 : 372-92.
- 6) Lang BM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults : an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015 ; 28 : 1-39. e14.
- 7) Dumesnil JG, Pibarot P, Carabello B. Paradoxical low flow and/or low gradient severe aortic stenosis despite preserved left ventricular ejection fraction : implications for diagnosis and treatment. *Eur Heart J* 2010 ; 31 : 281-9.
- 8) Gerber IL, Stewart RA, Legget ME, West TM, French RL, Sutton TM, et al. Increased plasma natriuretic peptide levels reflect symptom onset in aortic stenosis. *Circulation* 2003 ; 107 : 1884-90.
- 9) 明石嘉浩. 大動脈弁狭窄症の画像診断における留意点. *心臓核医学* 2020 ; 22 : 17-9.
- 10) 法里 優, 五十殿弘二, 酒本 暁, 河村浩平, 谷垣 徹, 椿本恵則ほか. 大動脈弁石灰化スコアが低流量低圧較差大動脈弁狭窄症の重症度評価に有用であった1例. *心臓* 2015 ; 47 : 1454-60.
- 11) López MM, Guasch E, Schiraldi R, Maggi G, Alonso E, Gilsanz F. Continuous spinal anaesthesia with minimally invasive haemodynamic monitoring for surgical hip repair in two patients with severe aortic stenosis. *Braz J Anesthesiol* 2016 ; 66 : 82-5.
- 12) Samarendra P, Mangione MP. Aortic stenosis and perioperative risk with noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2015 ; 65 : 295-302.
- 13) Xu AJ, He ZG, Xia XH, Xiang HB. Anesthetic management for craniotomy in a patient with massive cerebellar infarction and severe aortic stenosis : a case report. *Int J Clin Exp Med* 2015 ; 8 : 11534-8.
- 14) Magder S. Understanding central venous pressure : not a preload index ? *Curr Opin Crit Care* 2015 ; 21 : 369-75.
- 15) Jeong DM, Ahn HJ, Park HW, Yang M, Kim JA, Park J. Stroke volume variation and pulse pres-

sure variation are not useful for predicting fluid responsiveness in thoracic surgery. *Anesth Analg* 2017 ; 125 : 1158-65.

ABSTRACT

General Anesthetic Management for Hemiarthroplasty in a Patient with Atrial Fibrillation plus Paradoxical Low Flow and Low Gradient Severe Aortic Valve Stenosis

Atsushi KOTERA

*Department of Anesthesiology, Kumamoto City Hospital,
Kumamoto 862-8505*

The author reports a 97-year-old woman who received a hemiarthroplasty. Her medical problems

were atrial fibrillation plus paradoxical low flow and low gradient severe aortic valve stenosis. General anesthesia for hemiarthroplasty was maintained with a low concentration of desflurane. Central venous pressure was monitored and the hemodynamic state was evaluated using a FloTrac™/Vigileo™ system. Fluid resuscitation was performed based on the patient's hemodynamic values, and norepinephrine as well as dopamine drips were used to avoid severe hypotension. The patient was extubated in the operating room, discharged on the 25th postoperative day without any adverse events.

key words : paradoxical low flow and low gradient severe aortic valve stenosis, atrial fibrillation, general anesthesia

重度の大動脈弁狭窄症を伴う血液透析患者における 大腿骨転子部骨折手術の麻酔経験

<Brief Report>

General Anesthetic Management for a Hip Fracture Surgery in a Patient with a Severe Aortic Valve Stenosis and Chronic Hemodialysis

Atsushi KOTERA
Department of Anesthesiology,
Kumamoto City Hospital

A 93-year-old woman was scheduled to receive a hip fracture surgery. Her medical problems included hypertension, diabetes mellitus, myocardial infarction, and hemodialysis. The preoperative cardiac ultrasound imaging revealed an aortic valve area of 0.80 cm². We monitored the intraoperative hemodynamics using the FloTrac™/Vigileo™ and measured the central venous pressure. We administered continuous dopamine drips and kept fluid management under strict hemodynamic monitoring. However, the patient died of heart failure on the 26th postoperative day.

(*J Clin Anesth (Jpn)* 2021 ; 45 : 90-2)

Key words : Aortic valve stenosis,
Chronic hemodialysis, General anesthesia

重度の大動脈弁狭窄症 (aortic valve stenosis : AS) を伴う血液透析患者で、大腿骨転子部骨折の手術を全身麻酔で管理した1症例を経験した。

なお、本報告に関して、患者家族より文章での同意を得た。

症 例

93歳の女性。身長150 cm、体重45 kg、適正体重42 kg。

主訴：左股関節痛。現病歴：高血圧、糖尿病（50歳）、急性心筋梗塞（60歳、71歳、90歳）、血液透析導入（90歳）。内服薬：アスピリン100 mg/day、テルミサルタン40 mg/day、アムロジピン5 mg/day、ビソプロロール2.5 mg/day。

自宅玄関で転倒し、左大腿骨転子部を骨折した。身体

キーワード：大動脈弁狭窄、血液透析、全身麻酔

所見：血圧180/98 mmHg、心拍数60/min、SpO₂ 93%（空気下）で、収縮期心雑音（Grade 3/6）を聴取し、左前腕に動静脈シャントを認めた。血液生化学検査：Hb 12.5 g/dL、D-ダイマー29.7 μg/mL、アルブミン3.3 g/dL、尿素窒素21.1 mg/dL、クレアチニン2.98 mg/dL、脳性ナトリウム利尿ペプチド1,116.8 pg/mL。動脈血ガス分析（空気下）：PaO₂ 92 mmHg、PaCO₂ 42 mmHg、Base Excess 0.3 mmol/L。胸部X線写真では心拡大があり（Fig. 1 A）、12誘導心電図に異常はなかった。心臓超音波検査では左室後壁の壁運動低下、大動脈弁の石灰化、左心室の壁肥厚を認め、左心駆出率52%、大動脈弁の弁口面積0.8 cm²であった（Fig. 1 B）。

臨床経過：入院後、第3、4病日に血液透析を行ったが、透析中に収縮期血圧が70 mmHg前後に低下し、ノルアドレナリン持続投与で対応したが、目標の除水を達成できなかった。第5病日に、全身麻酔下の骨接合術を施行した。麻酔経過をFig. 2に示す。右橈骨動脈に観血的動脈圧路を確保し、ミダゾラム3 mg、フェンタニル80 μg、レミフェンタニル0.1 μg/kg/min、ロクロニウム30 mgで麻酔を導入した。導入後、0.375%のロピバカイン20 mLを用いて、超音波ガイド下に、左大腿神経と左外側大腿皮神経のブロックを行った。導入後の血圧低下に対して、フェニレフリンで対応した。右内頸静脈に中心静脈カテーテルを挿入し、空気、酸素、0.8~1.5%のセボフルラン、0.1~0.2 μg/kg/minのレミフェンタニルで麻酔を維持した。また、FloTrac™/Vigileo™（Edwards Lifesciences, Tokyo）で、心係数（cardiac index : CI）、1回心拍出量変動（stroke volume variation : SVV）を測定し、中心静脈圧（central venous pressure : CVP）も計測した。導入後の持続する低血圧に対して、ドパミンを5.0 μg/kg/minで開始し、血圧を指標にして1.5~3.0 μg/kg/minで調節した。ドパミンを2.5 μg/kg/min投与時点での初期血行動態は、CI 2.3 L/min/m²、SVV 8%、CVP 0 mmHgであり、術中のCI値は2.2~2.8 L/min/m²を推移した。輸液速度は1 mL/kg/hrであったが、SVV値が6%から8%へ、CVP

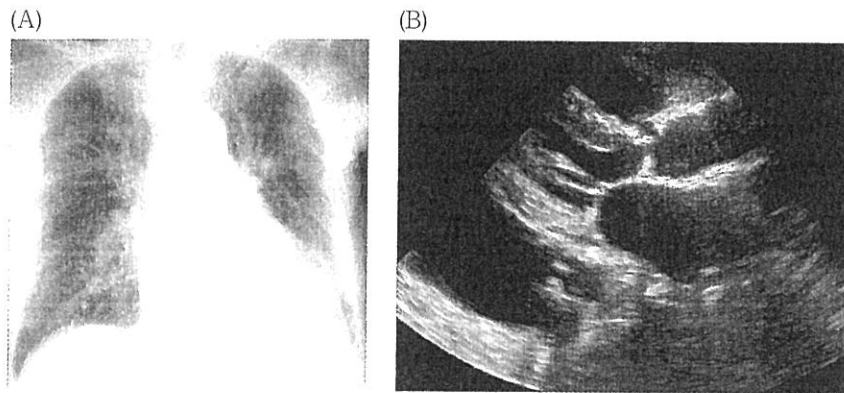


Fig. 1 (A) : The chest radiography in the supine position on the day of admission showing a slight cardiomegaly. (B) : The preoperative echocardiography image showed the wall thickness in the left ventricle and the calcific stenosis of the aortic valve.

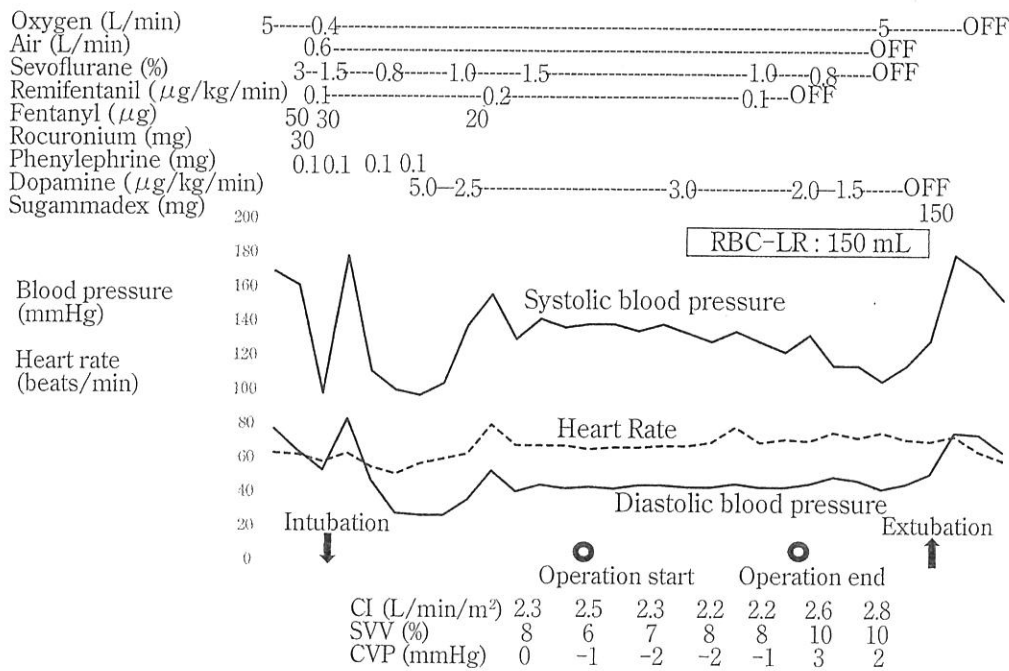


Fig. 2 General anesthesia chart.

値が0 mmHg から -2 mmHg へ推移したため、濃厚赤血球液 150 mL を投与したところ、手術終了後には、ドパミン中止下に CI 2.8 L/min/m², SVV 10%, CVP 2 mmHg と循環動態は安定した。

手術時間 40 分、麻酔時間 151 分、出血量 14 mL、輸液量 300 mL、輸血量 100 mL であった。手術終了後の PaO₂/FiO₂ 比が 226 で心拡大もなく、スガマデクス 150 mg を投与後に手術室で抜管した。抜管後、High Care Unit へ入室したが、呼吸循環動態は安定していた。術後の疼痛コントロールも良好で、鎮痛薬の投与は術後 24 時間以内に 1 度であった。第 6 病日

に中心静脈カテーテルを抜去後に一般病棟へ転棟し、第 7、10、12、14、17 病日に血液透析を施行した。予防的なノルアドレナリンの持続投与、アルブミン製剤の補充で高度な低血圧を回避できたが、透析中に収縮期血圧が 90 mmHg 前後へ低下し、目標の除水量を達成できない時もあった。術後 18 日目に転院し、転院先で血液透析を継続されたが、術後 26 日目に心不全で死亡した。本症例では、術前に主治医より周術期のリスクが高いことが患者家族に伝えられ、急変時の積極的な救命蘇生行為を希望しないとの返事を受けており、転院先でも積極的な救命蘇生行為は施行され

なかった。

考 察

大動脈弁の弁口面積が 1.0 cm^2 未満は、重度 AS と定義される¹⁾。重度 AS を伴う患者の非心臓手術後の急性冠症候群や在院死亡の発症率は $28\sim 31\%$ と高く^{2,3)}、本症例でも、術後短期間で永眠した。一般的に、重度 AS を伴う患者の麻酔管理では、低血圧と頻脈を避け、血管内容量を保つことが推奨されている^{4,5)}。重度 AS では、左心室の壁肥厚、心筋コンプライアンスの低下、冠動脈血流の低下のため、麻酔薬物による血管抵抗の低下への反応が減弱する⁶⁾。このため、麻酔の導入後に高度低血圧に陥りやすく、冠動脈血流の低下から左心不全を誘発し、それがさらなる低血圧と冠動脈血流低下を招く悪循環となり、周術期の急性冠症候群や死亡に関連すると考えられる⁶⁾。

術中の低血圧に対して、フェニレフリン^{5,7)}や低用量ドパミン投与⁸⁾が推奨されている。本症例でも、フェニレフリンやドパミンで積極的かつ迅速に対応して血圧や CI 値を維持し、高度低血圧を回避することができた。一方で、血管内容量の維持も推奨されているが^{4,5)}、本症例を含む血液透析症例では、不用意な輸液負荷は容易に肺うっ血を誘発する。このため、水分出納の指標として SVV と CVP を用いた。SVV は 1 回換気量や血管収縮薬の使用などの影響を受け⁹⁾、CVP は胸腔コンプライアンスや呼気終末陽圧呼吸などの影響を受けるため¹⁰⁾、その絶対値ではなく、相対的な推移をもとに血管内容量の過不足を評価した。

本症例では、術前の血液透析で目標の除水を達成できなかったことから、血管内水分量は充足していると予測していたが、術中の SVV の増加と CVP の低下から、血管内容量の不足と判断した。そこで、肺水腫の発症に注意しながら、CVP 値が $1\sim 3\text{ mmHg}$ を目標に濃厚赤血球液を投与した。

本症例を含め、厳密な輸液管理が求められる症例では、SVV や CVP の測定が必須と考えられるが、明確な指標を示す報告は乏しい。本症例では、術中の高度低血圧を回避できたが、手術前後で血液透析時に低血圧を認めており、繰り返す低血圧への曝露が冠血流低下を引き起こし、心不全へ進展した可能性は否定できない。このため、周術期全体での厳密な循環管理が重要であると考えられた。

また、本症例ではアスピリンが休薬されていないために全身麻酔を選択したが、重度 AS を合併した

大腿骨転子部骨折の手術を脊髄くも膜下麻酔で管理した報告もある¹¹⁾。急激な交感神経遮断による高度低血圧を防ぐ工夫を行う必要はあるが、今後、考慮すべき麻酔管理方法の 1 つと考えられた。

本報告での利益相反はなし。

文 献

- 1) Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al: Echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22: 1-23
- 2) Loxdale SJ, Sneyd JR, Donovan A, et al: The role of routine pre-operative bedside echocardiography in detecting aortic stenosis in patients with a hip fracture. *Anaesthesia* 2012; 67: 51-4
- 3) Kertai MD, Bountiokos M, Boersma E, et al: Aortic stenosis: An underestimated risk factor for perioperative complications in patients undergoing noncardiac surgery. *Am J Med* 2004; 116: 8-13
- 4) López MM, Guasch E, Schiraldi R, et al: Continuous spinal anesthesia with minimally invasive haemodynamic monitoring for surgical hip repair in two patients with severe aortic stenosis. *Braz J Anesthesiol* 2016; 66: 82-5
- 5) Xu AJ, He XG, Xia XH, et al: Anesthetic management for craniotomy in a patient with massive cerebellar infarction and severe aortic stenosis: A case report. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8: 11534-8
- 6) Samarendra P, Mangione MP: Aortic stenosis and perioperative risk with noncardiac surgery. *J Am Coll Cardio* 2015; 65: 295-302
- 7) Goertz AW, Linder KH, Seefelder C, et al: Effect of phenylephrine bolus administration on global left ventricular function in patients with coronary artery disease and patients with valvular aortic stenosis. *Anesthesiology* 1993; 78: 834-41
- 8) Kaur H, Khetarpal R, Aggarwal S: Dilated cardiomyopathy: An anesthetic challenge. *J Clin Diagn Res* 2013; 7: 1174-6
- 9) Jeong DM, Ahn HJ, Park HW, et al: Stroke volume variation and pulse pressure variation are not useful for predicting fluid responsiveness in thoracic surgery. *Anesth Analg* 2017; 125: 1158-65
- 10) Sheldom M: Understanding central venous pressure: Not a preload index? *Curr Opin Crit Care* 2015; 21: 369-75
- 11) Lopez MM, Guasch E, Schiraldi R, et al: Continuous spinal anesthesia with minimally invasive haemodynamic monitoring for surgical hip repair in two patients with severe aortic stenosis. *Braz J Anesthesiol* 2016; 66: 82-5