

## 症 例

## 循環動態の変動および心電図異常を呈した 肺高血圧症合併の2例

日野博文\*, 福島祐二\*, 伊藤宏之\*, 笹野 淳\*  
金沢 雅\*, 館田武志\*, 山中郁男\*

## はじめに

僧帽弁の異常や Eisenmenger 症候群による2次性肺高血圧症は、原発性肺高血圧症とは発生過程が異なるものの同様な病態を示し、麻酔中の症状悪化は生命予後をも凌駕する重要な合併症である。長期間における右心負荷は肺動脈の血管内皮細胞や平滑筋細胞、線維芽細胞にリモデリングをおこし<sup>1)</sup>、線維性狭窄により持続的肺血管抵抗の上昇を招来する。このような状況下においては静脈還流が低下した場合や逆に上昇した場合に問題となり、周術期において、いかに急激な変化をコントロールできるかが重要となる。著者らは、肺高血圧症合併患者の麻酔中、循環動態の変動および心電図異常を認めた2症例を経験したので報告する。

## 症 例

## (症例1)

77歳、女性。身長 150 cm、体重 44 kg。他院にて巨大卵巣腫瘍（直径約30 cm）を指摘されており、手術目的で入院となった。

術前検査では、心臓超音波検査で、大動脈弁閉鎖不全Ⅲ°、僧帽弁閉鎖不全Ⅲ°および肺高血圧症（肺動脈圧67 mmHg）が指摘された。また、両心室内腔の拡大はなかったが心室壁厚13 mmと左心肥厚を認めた。左室壁運動は良好で、左室駆出率は74%であった。心血管造影では冠動脈の異常はなく、また、心電図でも異常を認めなかった。

その他、術前検査に異常は認めなかった。合併症として、高血圧、胸部大動脈瘤が指摘された。巨大卵巣腫瘍の診断にて卵巣腫瘍摘出術が予定された。

前投薬として硫酸アトロピン0.25 mgおよび、ヒドロキシジン25 mgを筋肉内投与し入室となった。局所麻酔下に第12胸椎第1腰椎間より硬膜外カテーテルを挿入し、頭側5 cmの位置で固定した。麻酔導入は、フェンタニル2  $\mu$ g/kg、プロポフォール1.5 mg/kgで行い、ベクロニウム0.15 mg/kgの静脈内投与にて気管挿管した。右内頸静脈より肺動脈カテーテルを挿入し、心機能を持続的に評価した。麻酔の維持は、33%亜酸化窒素-66%酸素-イソフルラン0.5-1%で行い、硬膜外カテーテルよりフェンタニル0.1 mg注入後、適宜1%メピバカインを注入した。手術開始直後の肺動脈圧は53/21 mmHgと高値であり、平均肺動脈楔入圧：17 mmHg、心係数：2.0 l/min/m<sup>2</sup>、一回拍出量30 ml/beatであった。巨大卵巣腫瘍摘出による肺高血圧症の増悪も予想されたため、アムリノン3  $\mu$ g/kg/分の投与を開始し、また、急激な循環動態の変化を避けるために、卵巣腫瘍内容を30分で緩徐に吸引した。吸引中の血圧は130/60 mmHg前後、心拍数は60 mmHg前後で経過した。アムリノン使用後より肺動脈収縮期圧が53から33 mmHgと低下した。また、体血圧および中心静脈圧が低下したため、ドパミン5  $\mu$ g/kg/分を持続静脈内投与した。腫瘍内容を1000 ml吸引した時点より徐々に心係数の上昇が認められ、1500 ml吸引した時点では、観血的血圧：103/54 mmHg、心拍数：64 bpm、心係数：2.3 l/min/m<sup>2</sup>、中心静脈圧：5 mmHg、平均肺動脈

\*聖マリアンナ医科大学麻酔学教室

圧：16 mmHg，肺動脈楔入圧：15 mmHgであり，中心静脈圧，平均肺動脈圧の低下および心係数の上昇をみた。尿量や出血の急激な増加は認めなかったが内容吸引（内容量：1750ml）が終了した時点より心拍数が90 bpm台に上昇し，Rate pressure product (RPP) は，一過性に14000まで上昇を示した。同時期に心電図上II誘導にて-0.21 mVのST低下を認めた。ST低下に対し，硝酸イソソルビド1 mg/hrで持続投与を開始し，STの低下は徐々に回復した。その後は問題なく経過した。

#### （症例2）

38歳，女性。身長150 cm，体重55 kg。妊娠33週2日に感冒症状の改善が認められないため入院となる。既往歴として32歳時に心房中隔欠損にて根治術が行われており，術前より Eisenmenger 症候群による肺高血圧症と診断されるが術後も改善傾向を認めなかった。仰臥位にて軽度呼吸困難，下腿に浮腫を認めた。

術前検査所見にて軽度貧血（Hb 11.6 g/dl），低蛋白血症（総蛋白6.0 g/dl）を認めた。また，血液ガス所見にて PaO<sub>2</sub> 65.4 mmHg，SaO<sub>2</sub> 95.9%と低酸素血症を認めた。胸部X線写真にて左第2弓の突出，CTR 55%と心肥大が見られ，心電図では右室肥大，心臓超音波検査では，肺動脈の拡張を認めた。駆出率は69%と保持されていた。母子に対する影響を考慮し，妊娠35週0日に全身麻酔下に帝王切開術が予定された。

前投薬は施行せず，入室後，第1第2腰椎間より穿刺し，硬膜外カテーテルを頭側5 cmの位置に固定した。局所麻酔下に左橈骨動脈に観血的動脈圧カテーテル，右内頸静脈より肺動脈カテーテルを留置し連続測定した。導入前の測定値は，観血的動脈圧：148/94 mmHg，心拍数99 bpm，肺動脈圧：72/25 mmHg，中心静脈圧：7 mmHg，肺動脈楔入圧：20/11 mmHg，混合静脈血酸素飽和度：72%，心係数5.3 l/min/m<sup>2</sup>であり，肺動脈圧の高値と心係数の上昇が認められた。麻酔導入は，フェンタニル4 μg/kg，ミダゾラム0.04 mg/kg，ベクロニウム0.15 mg/kgで行い，気管挿管の際に血圧の上昇を認めたためニカルジピン0.5 mg，フェンタニル0.1 mgを追加投与した。手術開始前にミダゾラム2 mgを投与し，また，肺動脈圧低下の目的で，ミルリノン0.5 μg/kg/min，硝酸イソソルビド0.2-1.5 μg/kg/minを静脈内投与した。麻酔維持は，

児娩出までは100%酸素-フェンタニル0.1 mgで行い，ミダゾラムを適宜追加投与した。娩出後は硬膜外カテーテルより1%リドカインを40 mg/hrで持続投与し，プロポフォール2 mg/kg/hrを併用した。手術開始から約10分後に胎児娩出となったが，娩出時に肺動脈圧が105/42 mmHg，中心静脈圧19 mmHgと急激に上昇し，ほぼ同時に異所性心房頻拍を認めた。更に臍帯遮断および胎盤の娩出と同時に心拍数220 rpmの発作性心房頻拍(PSVT)を認めた。頸動脈および眼球圧迫を行ったところ一過性に心拍数の低下を認めたが，操作解除と同時に再度PSVTとなった。PSVTに対し，塩酸ベラパミル10 mgを分割投与し，また，肺動脈圧低下の目的でプロスタグランジンE1(PGE1) 0.05 μg/kg/minの追加投与および血圧維持の目的にてドブタミン5 μg/kg/minの持続投与を開始した。その後，肺動脈圧は低下し，心拍数は140-150 bpm程度に安定した。子宮収縮目的にてオキシトシン5単位を子宮筋内投与したが，肺動脈圧の上昇は認めなかった。その後は，循環動態は安定し手術時間1時間45分で終了した。

## 考 察

一般的に肺高血圧症は収縮期肺動脈圧30 mmHg，平均肺動脈圧が20 mmHg以上と定義されている<sup>2)</sup>。肺高血圧症を合併する患者の管理においては，肺高血圧の管理，心拍出量の維持が重要となる。

今回の2症例に関しては巨大卵巣腫瘍摘出や分娩によって循環動態が急激に変動するという共通点が認められた。症例1では腫瘍摘出により静脈還流増加による肺動脈圧上昇，右心負荷が予想されたが実際には肺動脈圧上昇を認めず，逆に中心静脈圧，肺動脈圧低下が認められ，治療法を変更した。また，本症例では腫瘍摘出時にST低下が認められた。本症例でのST低下の原因として心筋収縮力増加による心筋酸素消費量の増加が考えられる。一般的にPDEⅢ阻害薬による心収縮力増加作用は心拍数増加や心筋酸素消費量の増大を伴わない<sup>3)</sup>とされており，実際にアムリノン使用によるST変化の報告は現在のところなく，今回のST低下に対するPDEⅢ阻害薬の影響は明確でない。しかし，本症例ではドパミン併用時期と頻脈およびST低下が生じた時期が一致しており，アムリノンとドパミンの使用により心筋酸素消費

量が増大し、ST低下を招来した可能性は考えられる。また、アムリノンの相対的禁忌として循環血液量低下が挙げられており、本症例では、腫瘍摘出による腹部静脈の圧迫解除や硬膜外麻酔によって内臓血管床および末梢血管床が増大した可能性がありアムリノンおよびドパミンを併用したことにより更なる心筋収縮力の増大および頻脈を招来し、心筋酸素消費量が増大した可能性も考えられた。本症例でのアムリノンの使用量は低用量であったが高用量での使用では拡張期血圧の低下<sup>4)</sup>が示されており、高用量を使用する場合は冠灌流圧に対する影響も考慮すべきである。

症例2では、児娩出時にPSVTが生じた。肺動脈カテーテルの結果では、肺動脈圧および中心静脈圧の上昇が認められており、この原因としては、浅麻酔による交感神経系の興奮や娩出時の急激な容量負荷による右心負荷が挙げられる。本症例では児娩出までは鎮痛薬としてフェンタニル0.4 mgを使用したが浅麻酔であった可能性はある。帝王切開術の全身麻酔では児への薬物の移行性や良好な子宮復古を得るための吸入麻酔薬の不使用など一般的に浅麻酔になる傾向がある。本症例のようにストレスを避けるべき症例では肺動脈圧上昇の原因ともなり、麻酔深度に関して考慮すべきであったと思われる。また、妊娠時には生理学的変化として循環血液量、心拍出量の増大<sup>5,6)</sup>が生じることに加えて、児娩出時には下大静脈の圧迫が解除となり、静脈還流が増加することや娩出後には子宮収縮により子宮より体循環へ約500から700 mlの自己血の流入が行われることも肺動脈圧上昇、右心負荷を助長した可能性はある。更に肺高血圧症では肺血管リモデリングにより内皮細胞表面の抗血栓性が失活しており、血栓形成を生じていることが多い<sup>1)</sup>。妊娠後半期は急速に凝固能が亢進し、児娩出後の静脈還流増加の結果もたらさ

れる血栓の肺動脈への流入によっても右心不全が生じることも考えられる。肺梗塞、肺塞栓、および出血が肺高血圧症の最大の死因<sup>7)</sup>であることから、ヘパリン等の使用も考慮すべきであったと考えられた。

循環変動、心電図異常を及ぼした肺高血圧症合併の2例の麻酔を経験した。肺高血圧症においては肺動脈カテーテル挿入の是非<sup>7-9)</sup>はあるが、本症例では急激な変動を捕え、対処することが可能であった。肺高血圧症で急激な循環動態が変動する手技が行われる場合は、肺動脈圧のコントロールのみならず、肺血管抵抗上昇や使用薬物がもたらす様々な徴候をとらえ、周術期の計画をすべきであると考えられた。

## 文 献

- 1) 賀藤 均：肺高血圧症の成因・病態生理—分子細胞生物学的立場から—。小児科診療 62：675-682, 1999
- 2) Rich S, Braunwald E, Grossman W, et al : Pulmonary hypertension. In: Braunwald E eds, Heart disease, Philadelphia, WB Saunders 1997, pp.780-806
- 3) 立山俊朗, 鈴木宏昌, 福山 宏ら：アムリノンの冠動脈狭窄犬心筋代謝に及ぼす影響。麻酔 45：148-152, 1996
- 4) 田中 隆, 遠藤孝雄, 宗像一雄ら：Win40680 (Amrinone)の臨床第1相試験—1回静注法—。臨床薬理 17：489-507, 1986
- 5) Ueland K : Maternal cardiovascular dynamics. VII. Intrapartum blood volume changes. Am J Obstet Gynecol 126：671-677, 1976
- 6) Hunter S, Robson SC : Adaptation of the maternal heart in pregnancy. Br heart J 68：540-543, 1992
- 7) 中野 実, 内山 睦, 清水可方ら：アイゼンメンジャー症候群合併患者の周産期管理。ICUとCCU 11：869-875, 1987
- 8) Devitt JH, Noble WH, Byrick RJ : A Swan-Ganz catheter related complication in a patient with Eisenmenger's syndrome. Anesthesiology 57：335-337, 1982
- 9) Gliether N, Midwall J, Hochberger D, et al : Eisenmenger's syndrome and pregnancy. Obstet Gynecol Surv 34：721-741, 1979