

## 症 例

## 肺高血圧クリーゼに対しエピネフリン持続投与が効果的であった総肺静脈還流異常の1症例

竹内 護\*, 奥 格\*, 長野 修\*  
五藤 恵次\*, 森田 潔\*, 平川 方久\*

## 要 旨

総肺静脈還流異常症の開心根治術後に、重篤な肺高血圧クリーゼ (PH crisis) をきたした一新生児症例を経験した。この PH crisis に対して通常の治療法は奏功せず、エピネフリン持続投与が最も効果的であった。100%酸素による用手換気、血管拡張療法などにも反応しない重篤な PH crisis に対しては、 $\alpha$ 、 $\beta$ 作用の強いエピネフリン投与も考慮すべきである。PH crisis の早期診断、治療のためには、持続肺動脈圧モニターは不可欠である。

## はじめに

近年の小児開心術周術期管理の進歩により肺高血圧クリーゼ (以下 PH crisis) の管理に難渋することは少なくなったが、新生児期の開心術においては術後の PH crisis は依然として大きな問題である。著者らは、総肺静脈還流異常症の根治術後に重篤な PH crisis をきたし、一酸化窒素 (以下 NO) の使用を含む種々の治療を試みたが奏功せず、エピネフリン持続投与が最も効果的であった一新生児症例を経験したので報告する。

## 症 例

日齢3日、3.2 kgの男児。帝王切開で分娩、生下時体重3,300 g。生直後より心不全、チアノーゼを認めた。生後2日目に心不全症状の増悪のため当院小児科に転院となり、総肺静脈還流異常症

Iaと診断され緊急開心根治術が施行された。

麻酔はフェンタニール94  $\mu\text{g}/\text{kg}$ で行い、手術は人工心肺を用いた循環停止下に共通肺静脈一左房吻合術が施行された。人工心肺時間84分、大動脈遮断時間39分、循環停止時間12分、麻酔時間5時間15分であった。

人工心肺離脱時より肺動脈 (PA) に直接カテーテルを挿入し、持続 PA 圧モニターを行ったが、術中の  $P_p/P_s$  は約0.8で安定していた。ドパミン10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 、ドブタミン10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ とともに、肺血管抵抗を下げるためにニトログリセリン3  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ を使用した。(図1)

ICU入室直後より PA 圧は体血圧を越え PH crisis の状態となった。直ちに100%酸素による用手換気を開始し、左房よりの volume 負荷、ニトログリセリン6  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ と PGE1 0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 投与などで対処したが、PH crisis を脱し得なかった。しかし、入室約3時間後よりエピネフリン0.1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ の投与を開始したところ血圧は安定し、PA 圧も徐々に低下し  $P_p/P_s$  は0.8となった。その後は乏尿のために数時間腹膜灌流 (PD) を必要としたが、PH crisis を再発することはなかった。(図2)

当院倫理委員会の承認を経て、入室約10時間後に NO を5~40 ppm で計60分使用したが全く効果はなかった。エピネフリン持続投与は約1日漸減しながら続けた。術翌日にフェンタニール持続投与による鎮静を中止し、人工呼吸器からのウイニングをはじめ、入室68時間後に気管内チューブを抜管した。その後患児は順調な経過をたどり、術後4日目に ICU を退室した。退室時の  $P_p/P_s$

\*岡山大学医学部麻酔科・蘇生科

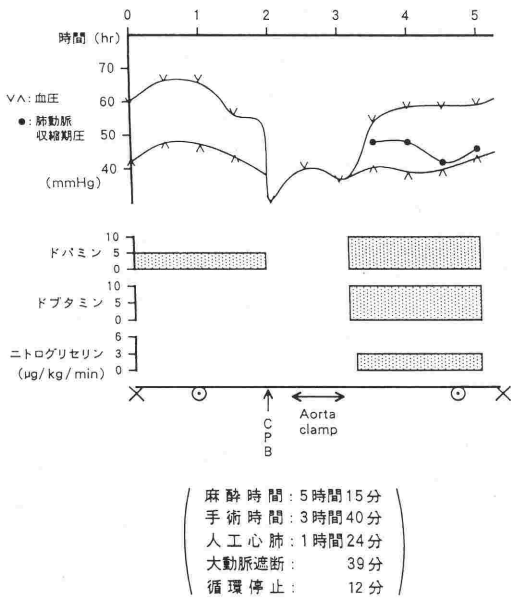


図1 麻酔経過表

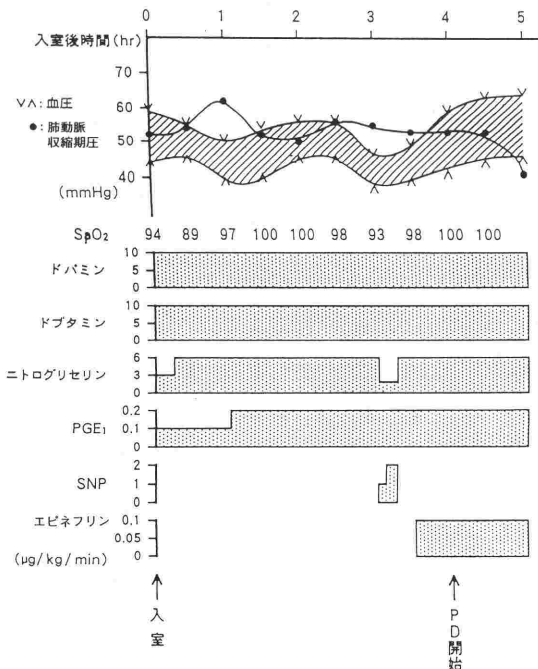


図2 ICU経過表 (PH crisis時)

は0.45だった。

### 考 案

肺高血圧クライゼ (pulmonary hypertensive crisis) は、1979年 Wheller ら<sup>1)</sup>の報告以来、多くの報告が見られる。その原因は未だ明らかでない点もあるが、hypoxic pulmonary vasoconstriction (HPV) が本態と言われている。

PH crisis の誘因としては気管内吸引<sup>2)</sup>、無気肺、気胸、胸水貯留などの肺合併症<sup>3)</sup>などが挙げられているが、契機として最も頻度の高いのは気管内吸引であろう。気管内吸引によって惹起されるPH crisisで患者を失うことがあっても、無気肺で患者を失うことはないというのが著者らの根本的な考え方であり、気管内吸引の機会を減らすことが何より重要と考えている。実際には、手術当日の夜は平均約3回の気管内吸引を行うだけであり、しかも1回の吸引はごく短時間で済ませている。その結果起こした無気肺によってPH crisisを起こした症例はなく、VSD+PH根治術後の著者らの平均術後気管内挿管時間は37時間であり、無気肺によって人工呼吸管理時間が長期化してはいない。表1に当大学ICUにおけるPH疾患管理のプロトコールを示したが、フェンタニール+バクロニウム持続投与下に一晚 paralyzed ventilation を行い、PaCO<sub>2</sub>を30~35 mmHgに保っている。

この症例では、これらの治療にもかかわらず長時間PH crisisを脱し得なかった。著者らは成人の急性肺塞栓症による肺高血圧症にエピネフリン持続投与が著効した症例<sup>4)</sup>を経験していたのが、今回の投与の参考になった。エピネフリンのα作用により血圧が上昇し右室の冠血流量が増加し、さらにβ作用により両心室の収縮力が増強したことが急性右心不全の劇的な改善につながったと考えられる。ノルエピネフリンも同様の作用を持つが、小児に対しては、よりβ作用の強いエピネフリンが効果的と考える。更に、本症例の肺高血圧症改善には、血行動態安定後のPDによる除水が大きく関与していると思われる。

表2は、メルボルン Royal Children's Hospital が、小児開心術後の患者に対する各血管拡張薬の作用の相違を、パルスドップラー法にて測定したデータである。この表に従って、著者らはPH疾患に対してニトログリセリン5~7 μg/kg/min

表1 岡山大学 ICU, PH 疾患管理マニュアル

- 1) フェンタニール 4  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  + ベクロニウム 0.08  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$  持続投与による鎮静
  - 2) 血管拡張薬
    - ニトログリセリン 5-7  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
    - PGE<sub>1</sub> 0.1-0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
  - 3) PaCO<sub>2</sub>を30-35 mmHg に保つ
  - 4) 気管内吸引をできるだけしない
- PH crisis 時の対処法
- 1) 100%酸素による用手換気
  - 2) 血管拡張薬の増量または併用
  - 3) 左房よりの volume 投与
  - 4) CaCl<sub>2</sub>の投与

表2 血管拡張薬の作用

	Dose for 15% decrease in PVR	% decrease in SVR at this dose
Nitroglycerin	6.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	9.0%
Prostaglandin E <sub>1</sub>	0.097 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	14.0%
Prostaglandin I <sub>2</sub>	10.6 $\text{ng}/\text{kg}/\text{min}$	15.3%
Sodium nitroprusside	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	24.0%

(Judith Lorraine Kermod; Vasodilator drugs in infants after cardiac surgery, 1991, Melbourne University より)

を第一選択, PGE<sub>1</sub> 0.1~0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  を第二選択としている. 本症例のような重症例では二剤を併用する.

最近, 肺血管に選択的な血管拡張薬として NO が注目を集めている. 今回の症例では NO は無効であったが, これは既にニトログリセリンなどにより最大限の血管拡張療法が行われていたためと考えられる.

著者らは新生児並びに乳児の開心術後で PH crisis の危険性のある疾患は, すべて術中より持続 PA 圧モニターを用いて管理を行っているが, PH crisis の早期診断, 効果的な治療のためには持続 PA 圧モニターは必要不可欠である.

## 文 献

- 1) Wheller J, George BL, Mulder DG, et al: Diagnosis and management of postoperative pulmonary hypertensive crisis. *Circulation* 60:1640-1644, 1979
- 2) 曾根田純一, 伴 敏彦, 岡本好史ほか: 開心術後肺高血圧クリーゼからショックに陥った症例. *日胸外会誌* 37:1247-1250, 1989
- 3) 西垣恭一, 広瀬 一, 松田 暉ほか: 先天性心疾患根治術後急性期の肺高血圧クリーゼの発生と治療に関する検討. *日胸外会誌* 34:135-139, 1986
- 4) 斉藤清子, 難波健利, 佐伯晋成ほか: エピネフリン投与が有効であった重症肺塞栓症の1例. *ICU と CCU* 15:989-992, 1991

## Severe Postoperative Pulmonary Hypertensive Crisis in a Case of Total Anomalous Pulmonary Venous Drainage Successfully Treated with Epinephrine

Mamoru Takeuchi, Satoru Oku, Osamu Nagano, Keiji Goto, Kiyoshi, Morita and Masahisa Hirakawa

Department of Anesthesiology and Resuscitology, Okayama University Hospital, Okayama, Japan

We encountered a newborn baby with total anomalous pulmonary venous drainage, who had an episode of severe postoperative pulmonary hypertensive crisis. His pulmonary hypertensive crisis was successfully treated with epinephrine in-

fusion. Epinephrine was thought to be very useful when the ordinary therapy was not effective. Continuous monitoring of pulmonary artery pressure is mandatory in the management of pulmonary hypertensive crisis.

**Key Words** : Pulmonary hypertensive crisis, Total anomalous pulmonary venous drainage, Epinephrine, Vasodilator, Continuous monitoring of pulmonary artery pressure.

(*Circ Cont* 17:263~265, 1996)