

症 例

PCPS 装着時の回路内 $S\bar{v}O_2$ 連続モニターと
持続血液濾過による循環管理

黒田真彦*, 堀部まゆみ*, 田嶋 実*
作間忠道**, 林 康彦**, 山中健司***, 川西秀樹***

要 旨

PCPS (percutaneous cardiopulmonary support system) を急性心筋梗塞による心原性ショック症例に用いた。その適正灌流量の目安として、PCPS 脱血側で非観血的に混合静脈血酸素飽和度 ($S\bar{v}O_2$ -CPB) 連続モニターを使用し、循環管理を行った。 $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%以上を目標に灌流量を調節し、PCPS から51時間後に離脱できた。また合併した腎不全に対し、PCPS 回路内に持続血液濾過装置 (CHF) を組み込むことで水分、栄養管理に余裕ができた。

PCPS 回路内に $S\bar{v}O_2$ -CPB モニター、CHF を組み込み使用することは有用である。

はじめに

最近、急性心不全の治療として経皮的心肺補助法 (PCPS) が臨床応用されている。しかし、装着中の管理は循環動態のみならず諸臓器機能および水、電解質管理など多くの問題を有しており離脱、社会復帰例が少ないのが現状である。特に装着中の循環管理に際しては、混合静脈血酸素飽和度を含めた肺動脈カテーテル等の従来のモニターでは適確な情報を得ることは困難である。今回、急性心筋梗塞 (AMI) による心原性ショック例に対して、PCPS 回路内の混合静脈血酸素飽和度 ($S\bar{v}O_2$ -CPB) を連続モニターすることで循環管理

の指標とし、良好な管理を行い得たので報告する。

症 例

74歳男性。身長161 cm, 体重61 kg。全身倦怠感、気分不良を訴えた後、意識消失し当院に搬送された。受診時、心拍数30 bpm, 血圧触知不可、意識レベル2けたであった。AMIの診断にて体外式ペースメーカーを挿入し、緊急冠動脈造影を施行した。右冠動脈 segment. 1 に100%閉塞を認め、PTCAを行ったが施行中、呼吸循環状態が悪化したため気管内挿管と共に、IABPを開始した。再度、PTCAを施行し50%の開存を得たが冠動脈は3枝ともに spastic であった。エピネフリン、ドパミンの持続点滴下に、体血圧116/54 mmHg, 心拍数90 bpm であったが、肺動脈楔入圧は25 mmHg, 心係数1.5 l/min/m²と低心拍出量であり、2.0 l/min の灌流量で PCPS を開始し CCU 入室した。PCPS の脱血側に $S\bar{v}O_2$ -CPB の連続モニター (CRIT-LINE, In-Line Diagnostics, Utah, USA) ¹⁾ を接続し、循環管理の指標とした。CCU 入室後の経過を図1に示す。装着中 $S\bar{v}O_2$ -CPB は40~70%で推移した。 $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%以上になることを目標として灌流量を2.0~3.1 L/min の範囲で調節した。PCPS 開始25時間後、腎不全が進行したため、CHF を PCPS 回路内に組み込み (図2)、100 ml/hr の除水と置換液量1 l/hr の持続血液濾過を施行した。PCPS 開始40時間後より、灌流量2.0 l/min にて循環動態が比較的安定し、 $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%を維持できるようになってきたため PCPS からの離脱を始めた。 $S\bar{v}O_2$ -CPB を60%以上に維持することを目標に徐々に灌流量を低下

*あかね会土谷総合病院麻酔科

**あかね会土谷総合病院循環器内科

***あかね会土谷総合病院人工臓器部

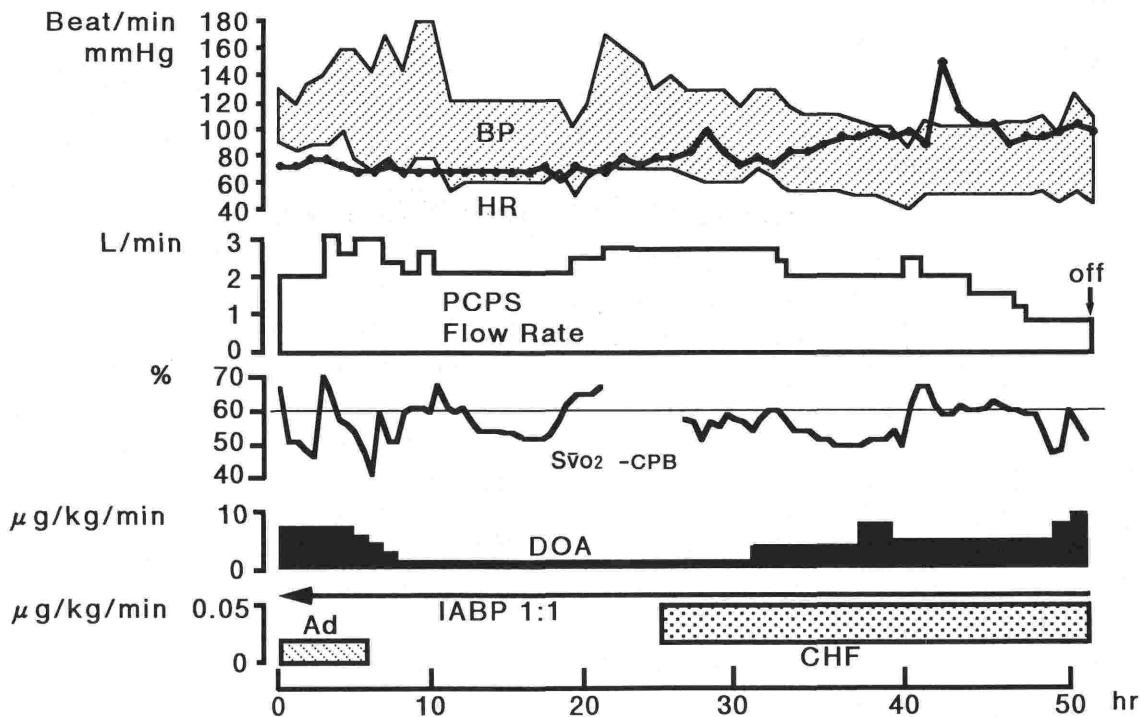


図1 PCPS 装着中の経過表

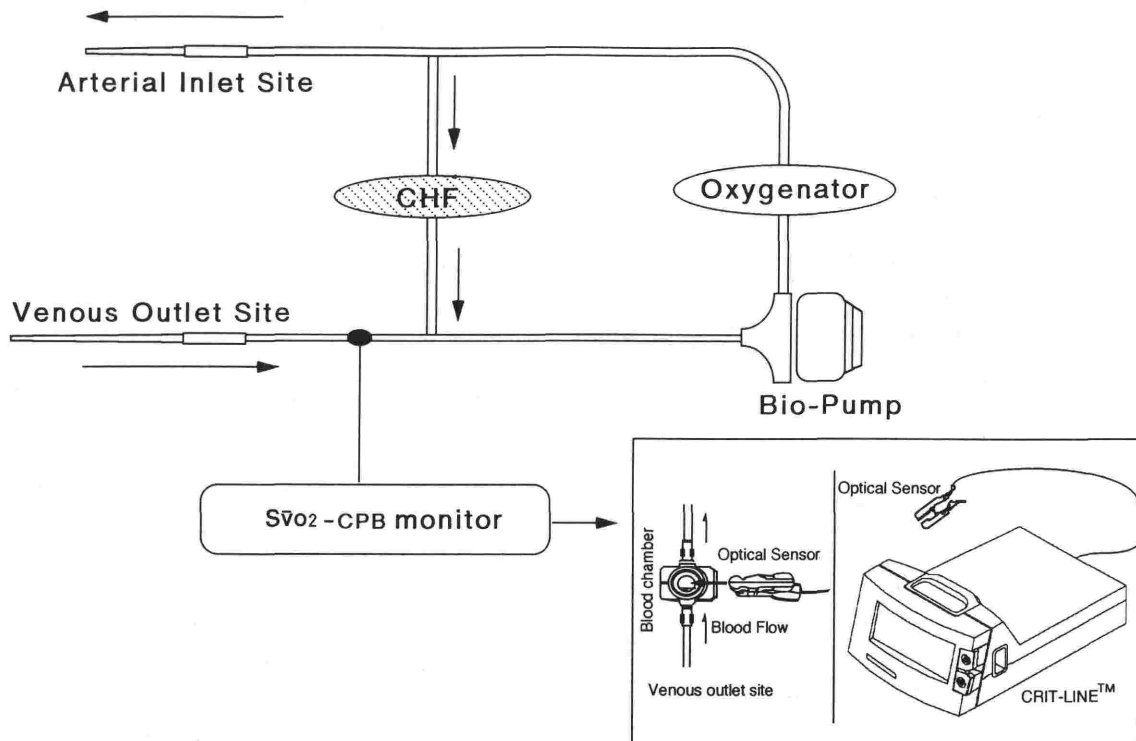


図2 PCPSにSvO₂-CPB連続モニターとCHFを組み込んだ回路図

させ51時間後に PCPS より離脱した。離脱直後の体血圧は100/50 mmHg, 心拍数115 bpm で、心係数は 2.4 l/min/m^2 であった。CHF はPCPS 離脱後も第5病日まで行い、それ以降は循環動態が安定してきたため血液透析 (HD) に変更した。第6病日 IABP から離脱ができた。第23病日には HD から離脱できた。第29病日には CCU を退室した。

考 察

PCPS は装着が迅速で、開胸手術を要さないため蘇生手段、心原性ショック等に対する補助循環手段として用いられている²⁻⁴。PCPS 装着中、至適灌流量はいくらか、補助循環をいつまで続けるかは、その適応となる重篤な病態の管理と併せて、頭を悩ます問題である。末梢循環に対しては血流量を増大させると共に灌流圧を上昇させて、全身諸臓器の循環と機能を回復しなければならない。一方、左心不全の存在下ではその回復のためには左室減負荷となる流量を選択すべきである。しかし、実際には十分な末梢循環血液量と理想的な左室減負荷との両立は困難である⁵。一方、PCPS 装着中の至適灌流量、心機能の評価を行う場合、体血圧、肺動脈カテータデータ、 $S\bar{v}O_2$ 、心エコー、尿量などを総合的に判断する必要がある。今回、特に $S\bar{v}O_2$ -CPB に注目し、その値を循環動態の指標とした。高野らは補助人工心臓においては、 $S\bar{v}O_2$ を65%以上に保つことにより諸臓器機能を良好に維持できると報告している⁶。しかし、今回は灌流量 2.0 l/min を最少量とし、 $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%以下になれば流量を増加することで流量補助を行った。この管理方法ではその $S\bar{v}O_2$ -CPB の目標値が問題になる。今回の症例では、 $S\bar{v}O_2$ -CPB を65%以上に維持することは困難であった。結果的にみれば、急性腎不全以外、臓器不全は発生せず $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%でも全身諸臓器の循環は保てていたと考えられる。

また PCPS からの離脱に際しても $S\bar{v}O_2$ -CPB の持続モニタリングは有用であった。PCPS に伴う溶血、血栓塞栓症、下肢の阻血等の合併症を考慮するとできるだけ早い時期の離脱が望まれる。本症で血圧が安定し、灌流量 2.0 l/min で $S\bar{v}O_2$ -CPB が60%を維持できた時点で離脱を試み、 $S\bar{v}O_2$ -CPB の変動を指標に徐々に灌流量を減少させた。離脱直前ドパミンの増量を必要としたが、以後体血圧

の維持は可能であった。今回の検討より、 $S\bar{v}O_2$ -CPB の目標値をまず決定しそれを維持できる最低量を至適灌流量とすることで循環管理を容易に、かつ迅速に対応することが可能となった。 $S\bar{v}O_2$ -CPB の目標値の決定には今後の検討が必要である。

重症心不全状態の患者においては腎不全はほぼ必発であり血液浄化法を必要とする場合がある。補助循環を行っていない患者では blood access としてのルートを余分に確保する必要があるが、PCPS 中では CHF を送血側から脱血側へバイパスする型で組み込むことにより、循環動態の変動を来すことなく除水、溶質の除去を行なえ、水分、栄養管理を容易とすることができる。腎不全を合併した症例では積極的に試みられるべき方法と考えられる。

ま と め

急性心筋梗塞の患者に IABP 作動下に PCPS を使用した。PCPS 脱血側でモニターした $S\bar{v}O_2$ -CPB を循環動態の指標とすることで至適灌流量を決定することができた。また CHF を PCPS に組み込むことで水分管理が容易となった。PCPS 装着中に $S\bar{v}O_2$ -CPB 連続モニターと CHF を使用することは有用と考えた。

なお、本文の要旨は、第16回日本循環制御医学会 (1995年、京都) において発表した。

文 献

- 1) 川西秀樹, 山中健司, 土谷太郎: 血液透析中の循環血液量の連続測定: 非観血式連続的 Hematocrit 測定装置 CRIT-LINE™ の有用性. 人工臓器 24: 732-735, 1995
- 2) 小山富生, 高須昭彦, 伊藤 健ほか: 激症型心筋炎に対する Percutaneous Cardiopulmonary Support System の応用. 人工臓器 20: 875-882, 1991
- 3) 正井崇史, 榎原哲夫, 渡辺真一郎ほか: 経皮的 Cardiopulmonary Bypass をブリッジとして用い、緊急 A-C バイパスを施行した重症虚血性心疾患の2例. 日胸外会誌 39: 1081-1086, 1991
- 4) Phillips SJ, Zeff RH, Kongthaworn C, et al: Percutaneous cardiopulmonary bypass: application and indication for use. Ann Thorac Surg 47: 121-123, 1989
- 5) 服部良二, 魏啓明, 井村正史ほか: 急性左心不全に対する VA バイパスの循環補助効果に関する実験的検討. 日胸外会誌 35: 483-490, 1987
- 6) 高野久輝, 妙中義之, 野田裕幸ほか: 左心用補助人工心臓 (LVAD) の臨床における問題点の検討. 人工臓器 17: 896-900, 1988

Circulatory Management by Continuous $S\bar{v}O_2$ Monitoring and Continuous Hemofiltration During Percutaneous Cardiopulmonary Bypass Support

Masahiko Kuroda*, Mayumi Horibe*, Minoru Tajima*
Tadamichi Sakuma**, Yasuhiko Hayashi**, Kenji Yamanaka*** and Hideki Kawanishi***

Departments of Anesthesia*, Cardiology**, Artificial Internal Organs***, Akane-Foundation
Tsuchiya General Hospital
Hiroshima, Japan

We treated a 74-year-old male of acute myocardial infarction with cardiogenic shock using percutaneous cardiopulmonary bypass support (PCPS). A spectroscopic sensor for the continuous oxygen saturation measuring system was incorporated in the venous outlet site of the PCPS circuit. Adequate perfusion of PCPS was assessed by $S\bar{v}O_2$. The $S\bar{v}O_2$ value was 41–70 % at a flow rate of 2.0–3.1 ℓ /min. We adjusted the perfusion rate to maintain $S\bar{v}O_2$ above 60 %. After 40 hours, $S\bar{v}O_2$ remained

above 60 %, and hemodynamics became stable. We started to reduce the PCPS flow gradually, and he was weaned from PCPS after 51 hours. We often encountered acute renal failure during PCPS management. It was easy to control the water and nutritional balance using continuous hemofiltration with PCPS. We considered it useful to use a continuous $S\bar{v}O_2$ monitor in the PCPS circuit, and continuous hemofiltration with PCPS.

Key Words : Percutaneous cardiopulmonary bypass support, Adequate perfusion rate, Continuous $S\bar{v}O_2$ monitor, Continuous hemofiltration, Acute myocardial infarction

(Circ Cont 17 : 103–106, 1996)