

## 症 例

## 長時間の心肺蘇生により完全社会復帰できた一症例

矢田 浩\* 森本 裕二\* 劔物 修\*  
加藤 紘之\*\* 田辺 達三\*\* 安田 慶秀\*\*\*

## 要 旨

40分以上心肺蘇生に時間を要しながらも、後遺症を残さず社会復帰しえた症例を経験した。患者は70才男性、腭頭十二指腸切除が予定された。麻酔はエンフルレンと硬膜外麻酔で維持した。手術開始の90分後、突然心室細動を認め、直ちに、心肺蘇生を開始したが、心拍再開まで40分以上要した。心拍再開後も低心拍出量状態が持続したため、大動脈内バルーンポンプ (IABP) を挿入した。その後著明な改善を認め、一カ月後には後遺症を全く残さず社会復帰が可能となった。その要因として、①心肺蘇生に速やかに着手した。②開胸式心マッサージを有効に行えた。③自己心拍再開後 IABP を使用し循環動態を安定させることができた。ことが考えられた。

## はじめに

昨今、心肺脳蘇生法に対する新しい試みがさまざまな角度からなされている<sup>1)2)</sup>。しかしながら、一般的には心肺停止後、神経学的に後遺症を残さず回復が期待できる許容時間は、低体温などの特殊な場合を除き依然として短時間に限られている。Abramson らは262人の心肺蘇生患者の心停止時間と予後との関係を検討し、たとえ心停止から心肺蘇生着手までの時間が6分以内でも蘇生に要した時間が30分を超えると予後が明らかに不良なることを報告している<sup>3)</sup>。今回、術中、発症した心筋梗塞による心停止症例に対して、自己心拍再

開まで40分以上を要しながら、神経学的障害を全く残さず完全社会復帰できた症例を経験したので報告する。

## 対象・方法・結果

症例：70才男性。腭頭部腫瘍にて、腭頭十二指腸切除術の予定された患者である。

現病歴：食欲不振を訴え受診、黄疸を指摘され入院となる。手術前6カ月間で約10kgの体重減少を認めた。

既往歴：8年前より糖尿病を指摘され、5年前より経口糖尿病薬を服用していた。1年前よりインスリン皮下注射を開始し、手術直前には50単位/日のインスリンを使用していた。

家族歴：特記すべき事はない。

入院時現症：身長158cm、体重48kg、血圧100/72mmHg、脈拍数80回/分、整。

検査所見：原疾患によると思われる肝機能低下、耐糖能異常、および心電図上不完全右脚ブロックが認められた以外、異常所見はみられなかった。

手術経過 (図1)：麻酔は硬膜外麻酔+エンフルレン/笑気/酸素麻酔で行い、入室時の血圧は120/60mmHg、心拍数は70回/分前後で安定していた。手術開始の約1時間30分後突然血圧は120/70mmHgから80/40mmHgへ低下した。心電図上ではQRSが拡大し、そのまま心室細動へ移行した (図2)。ただちに胸骨圧迫心マッサージを開始した。しかしながら、心拍の再開をみないため、12分後に開腹創から経横隔膜的に開胸し、開胸心マッサージに移行した。しかし、心拍は容易に再開せず、自己心拍再開まで40分以上を要した。心拍再開後、ノルエピネフリン2

\*北海道大学医学部麻酔学教室

\*\*北海道大学医学部第2外科学講座

\*\*\*北海道大学医学部付属病院循環器外科

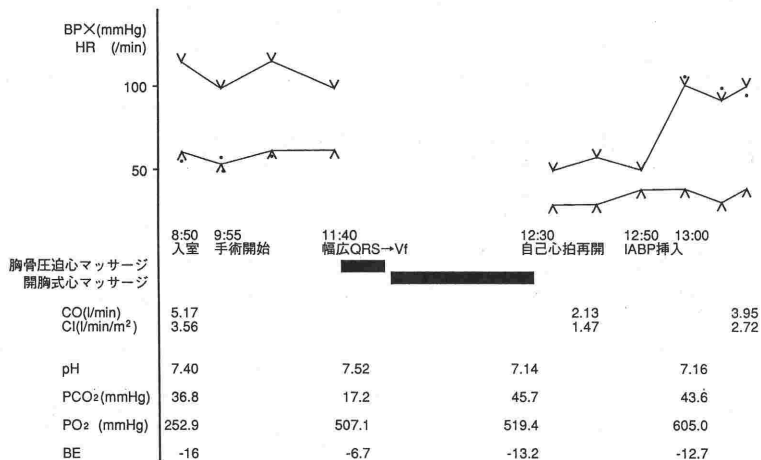


図1 手術経過

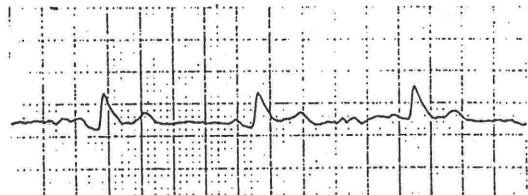


図2 手術中にみられた幅広のQRS

μg/kg/min, ドパミン 10 μg/kg/min とカテコラミンを大量投与によっても、収縮期血圧で 50 mmHg 前後、心拍出量 2.13 l/min の低心拍出量状態が持続した。そこで、緊急に IABP を開始した。IABP 開始後は、IABP 1 : 1, ドパミン 15 μg/kg/min, ノルエピネフリン 0.5 μg/kg/min にて血圧は 100/40 mmHg に上昇し、心拍出量は 4 l/min に改善した。この時点で、必要最小限の手術操作を終了し、ICU に収容した。

ICU 経過 (図3) : 入室時の心電図では II, III, aVf, に ST の上昇と Q 波が認められ (図4), 心エコー図では左室後壁から下壁にかけて心筋壁運動が不良となっている部分の確認された。GOT, GPT などの酵素も上昇していた。心肺蘇生後であるために確定診断はできないが、後下壁梗塞による心停止が強く疑われた。ICU 管理を継続し、入室の2日目には IABP の割合を 1 : 2, 6日目には 1 : 4, 7日目には 1 : 8 と漸減させ、循環動態が保たれていることを確認したのちにパルンカテーテルを抜去した。カテコラミンも同様に漸減することができた。意識レベルは、

発症の約6時間後に3-3-9度の2桁を示した。その後、ICU 入室の5日目までは、鎮静状態を維持していたため正確な評価は不可能であったが、ICU 退室時には3-3-9度の1桁まで回復した。退室後も合計7回の高気圧酸素療法の治療を継続し、発症の1カ月後には後遺症も認めず、退院後社会復帰するに至った。

考 察

一般的に、循環停止後神経学的に後遺症を残さず回復が期待できる循環停止許容時間は、5~7分程度と考えられている<sup>4)</sup>。又、前述した通り心肺蘇生時間が30分を超えると神経学的予後は非常に悪いことが報告されている<sup>3)</sup>。今回の症例は、心室細動発症から自己心拍再開までに40分以上を要しているために、神経学的予後の不良が予想された。しかしながら、神経学的障害を全く残さずに回復できた。この理由として以下の3つが上げられる。(1)呼吸、循環系の持続的モニタリングが施行されていたため、心停止後ただちに CPR を開始できた。(2)胸骨圧迫マッサージから開胸式心マッサージへ速やかに移行できた。(3)自己心拍再開後に IABP を早期に導入した。

(1)については、前述のように心停止からの CPR 開始が6分以内であることが、神経学的予後が良好となる必要条件と考えられる。(2)については、開胸式心マッサージは胸骨圧迫心マッサージに比較し、静脈圧や頭蓋内圧の上昇を起こさずに全身の酸素化を改善する<sup>5)</sup>。また、イヌの心筋

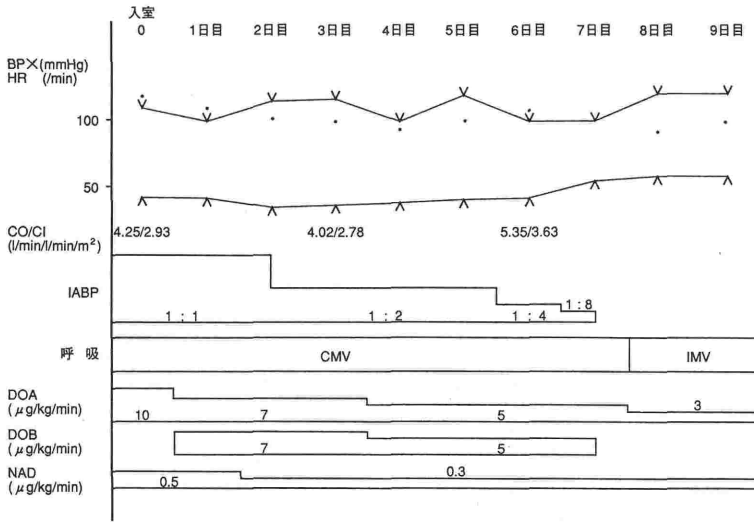
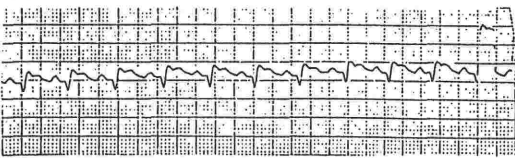
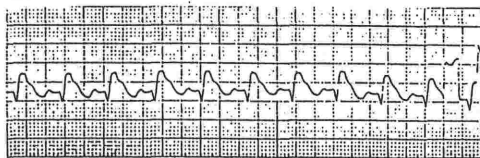


図3 ICU経過

II



III



aVF

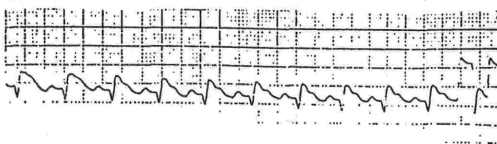


図4 ICU入室直後の心電図

デ. ④手術室で既に開胸されている患者. ⑤胸郭の損傷が著しい場合. ⑥その他胸骨圧迫心マッサージの効果が無い場合. に限られる<sup>7)</sup>. 今回の症例では, 上腹部の開腹手術中であったため, 容易に経横隔膜的に開胸式心マッサージを行えた. そのため critical level 以上の脳血流が心マッサージ中も維持できたものと推測される.

心肺停止後の神経学的予後は, 心停止前, 心肺蘇生中のみならず, 自己心拍再開後の脳虚血状態にも左右される<sup>8)</sup>. 脳血流再開後は一過性の反応性充血の後, 遅発性脳血流減少が発生する<sup>9)</sup>. 自己心拍再開後の低心拍出量状態はこれを助長する可能性がある<sup>10)</sup>. 今回の症例では, 自己心拍再開後ノルエピネフリン  $2 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , ドパミン  $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  投与にもかかわらず, 収縮期血圧  $50 \text{ mmHg}$ , 心拍出量  $2.13 \text{ l}/\text{min}$ , の低心拍出量状態が持続した. もしもこの状態が長時間持続したとすれば, 二次的な脳障害を助長したものと考えられる. したがって, (3)であげたように IABP を早期に導入し低心拍出量状態から早期に離脱できたことが, 完全回復できた大きな要因の一つと考えられる. 今回, IABP 導入は自己心拍再開後に行ったが, CPR 施行中から IABP を使用し, 心マッサージと同期させることにより高い冠血流量が得られたとする報告もある<sup>11)</sup>. その他, 人工心肺装置を CPR に使用し, 灌流圧, 量, 体温などを適切に管理することにより蘇生率, 神経学的予

梗塞モデルにおいても開胸式心マッサージは胸骨圧迫心マッサージに比較してより高い冠灌流圧を生じ, 蘇生率が有意に高くなることが示されている<sup>6)</sup>. 開胸式心マッサージは, 胸骨圧迫心マッサージに比較して多くの利点を有するが, 一般的な臨床の場ではその侵襲的な手技のため実行には決断を要する. したがって, その適応は①胸郭及び脊柱の変形. ②穿通性胸部外傷. ③心タンポナー

後の改善に有効であったという報告がなされている<sup>12)13)</sup>。これら補助循環装置は、多大なコストおよびマンパワーを必要とするため、その臨床応用は一般化されていない。そのため、今後これらの補助循環法がさらに簡便かつ容易な方向に開発され、蘇生の現場への応用が進むことが期待される。

最後に、上記一連の治療が円滑に進行した大きな要因として、麻酔科医と外科医の円滑なチームワークが背景にあることを忘れてはならないであろう。

### まとめ

CPR に長時間を要しながら完全社会復帰できた一症例を経験した。その要因として、①ただちに CPR を開始したこと。②開胸式心マッサージへ速やかに移行できた。③IABP により心拍再開後早期に循環動態の安定化が得られたこと。の三点が考えられた。

### 参考文献

- 1) 石田詔治, 奥 慶一: 心肺蘇生法. 日本救急医学会雑誌 2: 1-18, 1991.
- 2) Schleien, C. L., Berkowitz, I. D., Traystaman, R., et al.: Controversial Issues in Cardiopulmonary Resuscitation. *Anesthesiology*. 71:133-149, 1989.
- 3) Abramson, N. S., Safar, P., Detre, K. M., et al.: Neurologic recovery after cardiac arrest: Effect of duration of ischemia. *Crit Care Med*. 13: 930-931, 1985.
- 4) Ames, A., Wright, R. L., Kowada, M., et al.: Cerebral Ischemia: II. The No-Reflex Phenomenon. *Am J Pathol*. 52:437-453, 1968.
- 5) Bircher, N., Safer, P.: Comparison of standard and "new" closed-chest CPR and open-chest CPR in dogs. *Crit Care Med*. 9:384-385, 1981.
- 6) Debehne, D. J., Angelos, M. G., Leasure, J. E., et al.: Comparison of standard external CPR, open-chest CPR, and cardiopulmonary bypass in a canine myocardial infarct model. *Ann Emerg Med*. 20:754-760, 1991.
- 7) 石田詔治: 二次救命装置, 日本救急医学会編: 救急蘇生法の指針. へるす出版, 東京, 51-84頁, 1990.
- 8) 武下 浩, 大下修造訳: 脳蘇生, 岡田和夫監訳: 心停止の蘇生. HBJ 出版局, 東京, 168-181頁, 1988.
- 9) Hossmann, K. A., Hossmann, V.: The Role of Cerebral Blood Flow for the Recovery of the Brain after Prolonged Ischemia. *Z Neurol*. 204: 281-299, 1973.
- 10) Hossmann, V., Hossmann, K. A.: Return of neuronal functions after prolonged cardiac arrest. *Brain Res*. 60:423-438, 1973.
- 11) Emerman, C. L., Pinchak, A. C., Hagen, J. F., et al.: Hemodynamic Effect of the Intra-aortic Balloon Pump During Experimental Cardiac Arrest. *Am J Emerg Med*. 7:378-383, 1989.
- 12) Pretto, E., Safer, P., Saito, R., et al.: Cardiopulmonary bypass after prolonged cardiac arrest in dog. *Ann Emerg med*. 16:611-619, 1987.
- 13) Levine, R., Safer, P., Abramson, N., et al.: Cardiopulmonary bypass after cardiac arrest and prolonged closed-chest CPR in dogs. *Ann Emerg Med*. 16:620-627, 1987.

**Successful resuscitation without any sequelae following long term of cardiopulmonary resuscitation—A Case report—**

Hiroshi Yada\*, Yuji Morimoto\*, Osamu Kemmotsu\*  
Hiroyuki Katoh\*\*, Tatsuzoh Tanabe\*\* and Keishyu Yasuda\*\*\*

\*Department of Anesthesiology,

\*\*Second Department of Surgery

\*\*\*Department of Cardiovascular Sugery

Hokkaido University School of Medicine, Sapporo 060

A 70year old male was scheduled to undergo pancreatoduodenectomy. He had mild liver disfunction and diabetes mellitus, which was treated by 50units of insulin per day. General anesthesia was maintained by enflurane and N<sub>2</sub>O combined with epidural anesthesia. After 90min of operation, blood pressure decreased and QRS waves became widened in ECG, and then ventricular fibrillation suddenly occurred. Although CPR was immediately initiated, it took more than 40min to regain his spontaneous heart beat. Low cardiac output state still continued, in spite of high doses of catecholamin-

e. Intraaortic balloon pump was induced and thereafter circulatory conditions were normalized. He was treated in the intensive care unit, and he showed marked improvement including return of consciousness. One month later he was discharged without any sequelae. The following three major factors may contribute to this successful resuscitation; immediate initiation of CPR, open chest cardiac massage during CPR, immediate stabilization of circulatory conditions by intraaortic balloon pump after regain of spontaneous heartbeats.

**Key words:** cardiopulmonary resuscitation, cardiac massage, intraaortic balloon pump