

当院での急性心筋梗塞に対する経皮的心肺補助の現状と 今後の課題

濱 靖仁 辻野 輝実 長田 耕治 長田 浩彰 高松 誉明 西内 聡士
村岡 義輝 小島 洋幸 宮本 将人 竹岡 優 北 早苗 田島佳代子

徳島赤十字病院 臨床工学技術課

要 旨

当院は2009年に厚生労働省より高度救命救急センターに指定され、急性冠症候群、急性心不全など急性期の心疾患患者が増加傾向にある。これらの疾患に対する心肺補助手段として、経皮的な心肺補助（Percutaneous Cardio Pulmonary Support: PCPS）を用いた治療が必要となる。

2007年1月から2012年6月までに、PCPSを使用した症例は44例存在した。そのうち原因疾患が急性心筋梗塞（以下、AMIと表記する）の症例が30例と最も多かった。急性期治療が非常に重要となるAMI症例を今回の検討対象とした。男性26例、女性4例で平均年齢は66.2歳（46～83歳）であった。その中でPCPSからの離脱は15例（50%）、離脱後3カ月以上生存は5例（16.7%）であった。

PCPS施行時間に着目してみると、48時間以上PCPSを要した症例で、離脱後3カ月以上生存した症例は存在しなかった。このことより、心肺機能が回復すればPCPS導入から48時間以内の早期離脱を試みることで生存率向上に繋がると考える。

キーワード：PCPS, 早期離脱, 生存率, 急性心筋梗塞

はじめに

当院は2009年に厚生労働省より高度救命救急センターに指定され、急性冠症候群、急性心不全など急性期の心疾患患者が年々増加傾向にある。これらの疾患に対する心肺補助手段として、経皮的な心肺補助（以下、PCPSと表記する）を用いた治療が必要となる。

PCPSは、体外循環による強力な循環補助機能と数分で装着できる即応性が最大の特徴である。このため、従来の心肺機能不全における補助手段としてだけでなく、循環動態の破綻したショック状態からの救命手段として適応範囲が広がっている¹⁾。

PCPSのコンソールにテルモ社製CAPIOX SP-101 PLUSを使用し、回路は同社のエマセブSX（～2011年1月）もしくはエマセブLX（2011年2月～）、カニューレは同社の大動脈送血カニューレ（15Fr）と大静脈脱血カニューレ（21Fr）を使用している。

PCPS導入時の血流量はカニューレサイズ等にもよるが、一般的に3.0L/min程度と言われており²⁾、当

院でも2.0～3.5L/minの流量で管理している。また、酸素ガスの吹送は酸素血流量比：1、酸素濃度：100%に設定している。PCPS血流量や酸素ガス流量は患者のバイタルサインや血液ガス分析（pH、PO₂、PCO₂、BE、HCO₃等）の結果を確認し適宜調整している。血液の活性化凝固時間（ACT）は180～200秒を目標としてヘパリンの持続投与を行っているが、患者に出血傾向がある場合は180秒以下を維持する。PCPS離脱時に血流量を減じる場合、特に1.5L/min以下ではACTを200～250秒に延長するよう管理している。また、血液温調整に用いる熱交換器はGAYMAR社製T/PUMPを使用している。PCPS施行症例に対し、導入後の炎症性サイトカイン除去および腎機能補助のため持続的血液透析濾過法（以下、CHDFと表記する）を多くの症例で併用している。

2007年から2012年6月までの過去5年半の間、PCPSを使用した症例は44例存在した。内訳を表1に示す。そのうち原因疾患が急性心筋梗塞（以下、AMIと表記する）の症例が30例と最も多かった。急性期治療が非常に重要となるAMI症例に対する生存症例ならび

表1 PCPS 導入症例の原因疾患

急性心筋梗塞 (AMI)	30例
急性心筋炎	3例
開心術後 LOS	5例
うっ血性心不全	1例
心タンポナーデ	1例
出血性ショック	1例
不整脈	1例
気管切開術補助	1例
原因不明	1例
	計44例

に死亡症例を分析し、現状での問題点や今後の課題について検討した。

対象と方法

対象は、2007年から2012年6月までの5年半におけるAMIに対するPCPS施行症例30例とした。男性26例、女性4例で平均年齢は66.2歳(46~88歳)であった。詳細を表2に示す。

方法は、PCPS導入までの患者の状態を来院時心肺停止(A群)、来院後心肺停止(B群)、非心肺停止(C

表2 AMI に対する PCPS 症例一覧

分類	年齢 (歳)	性別	施行時間 (時間)	CHDF 施行	原因疾患
A 群					
↑ 離脱可 ↓ 離脱否	46	M	3.3		AMI, 高脂血症, vf
	75	M	21.7		心原性ショック, AMI
	60	M	43.2	○	心原性ショック, AMI
	56	M	27.8	○	心原性ショック, AMI
	55	M	28.6	○	心原性ショック, AMI
	66	M	44.6	○	AMI
	59	M	45.8	○	心原性ショック, AMI
	64	M	82.8	○	心原性ショック, AMI
B 群					
↑ 生存	59	M	11.2		AMI, ステンント拡張後 no-flow
	82	M	25.5		不安定狭心症 心原性ショック, AMI
↑ 離脱可 ↓ 離脱否	77	M	32.4	○	心原性ショック, AMI
	75	M	80.1	○	心原性ショック, AMI
	57	M	91.4	○	心原性ショック, AMI
	59	M	177.1	○	AMI
	60	M	11.7	○	心原性ショック, AMI
	67	M	19.7	○	心原性ショック, AMI
	83	M	23.7	○	AMI
	75	M	23.8	○	心原性ショック, AMI
	68	M	77.0	○	心原性ショック, AMI
	83	M	80.8	○	心原性ショック, AMI
	67	M	174.2	○	心原性ショック, AMI
C 群					
↑ 生存	66	F	2.3		AMI
	58	M	20.7	○	AMI
	61	M	23.6		心原性ショック, AMI
↑ 離脱可 ↓ 離脱否	59	F	2.6		AMI
	63	M	9.7	○	AMI
	74	M	12.7	○	心原性ショック, AMI
	67	M	136.7		AMI
	78	F	148.8	○	心原性ショック, AMI
68	F	160.7	○	心原性ショック, AMI, 心タンポナーデ	

※生存：PCPS 離脱後3ヵ月以上生存
 離脱可：PCPS 離脱後24時間以上生存
 離脱否：PCPS 離脱できず死亡または PCPS 離脱後24時間以内死亡
 CHDF 施行：○と表記

群)の3群に分類し、離脱率(PCPS離脱後24時間以上生存)、生存率(PCPS離脱後3カ月以上生存)を比較した。このとき、心室細動(Vf)も心停止とみなすこととした。

また、PCPS施行時間に着目し、施行時間を24時間毎に分割して離脱のタイミングを検討した。

結 果

全30症例のうち、PCPS離脱症例が15例(50.0%)、生存症例が5例(16.7%)であった。心肺停止の有無での比較では、A群は8例(26.7%)であり、うち離脱症例は3例(37.5%)、生存症例は0例(0%)と、どちらも非常に低く救命はできなかった。また、蘇生後脳症となった症例が3例存在した。B群は13例(43.3%)であり、うち離脱症例は6例(46.2%)、生存症例は2例(15.4%)であった。C群は9例(30.0%)であり、うち離脱症例が6例(66.7%)、生存症例は3例(33.3%)となり離脱率、生存率共に3群中で最も高い値となった。以上の結果を図1、図2に示す。また、図1、図2より離脱率と生存率の結果は同様の

傾向を示した。

平均PCPS施行時間は54.8時間(2.3時間~177.1時間)で、離脱できた症例は37.2時間、離脱できず死亡した症例は72.4時間であった。また、生存した症例の平均PCPS施行時間は16.7時間であった。さらに各群でPCPS施行時間を比較すると、A群は平均37.2時間、B群は63.7時間、C群は57.5時間となり、A群のみ他よりも非常に短い施行時間となった。

次に24時間毎に分割する。24時間以内の症例は13例(43.3%)であり、うち離脱症例は9例(69.2%)、生存症例は4例(30.8%)であった。24~48時間の症例は7例(23.3%)であり、うち離脱症例は3例(42.9%)、生存症例は1例(14.3%)であった。48~72時間の症例は存在しなかった。72~96時間の症例は5例(16.7%)であり、うち離脱症例は2例(40.0%)、生存症例は存在しなかった。96時間以上の症例は5例(16.7%)であり、うち離脱症例は1例(20.0%)、生存症例は存在しなかった。生存しているのはPCPS施行時間が48時間以内の5例のみとなった。以上の結果を図3、図4に示す。

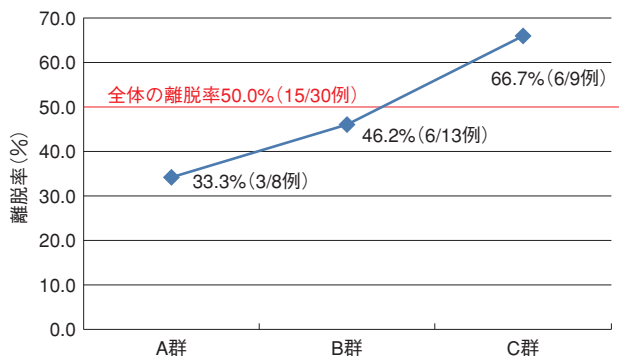


図1 各群での離脱率

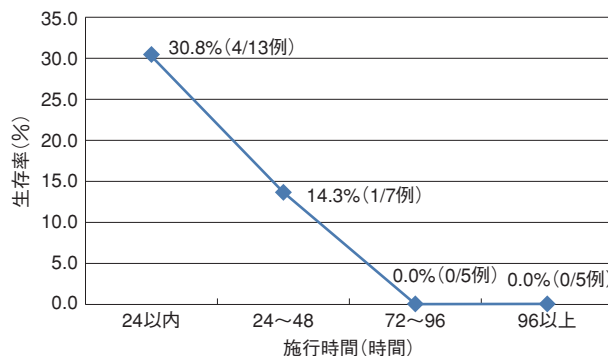


図3 24時間毎での離脱率

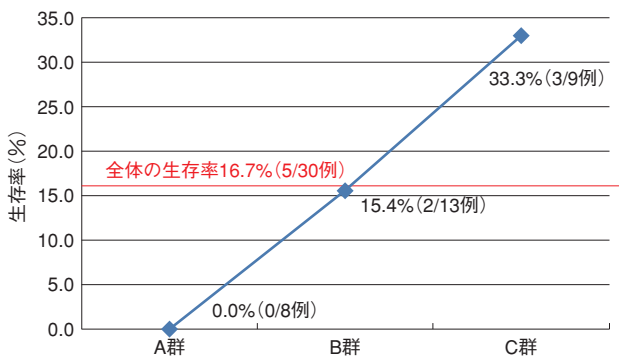


図2 各群での生存率

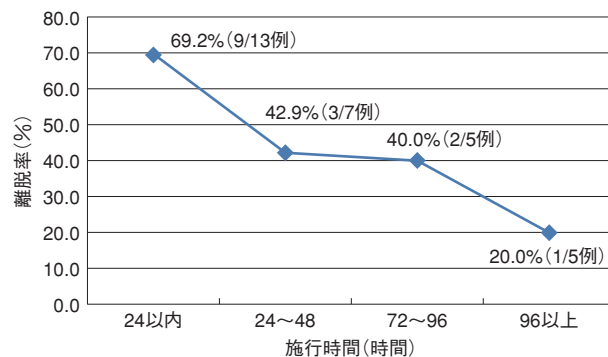


図4 24時間毎での生存率

考 察

来院時心肺停止症例の生存率が0%ということから心肺停止状態での救命は困難であった。さらに、蘇生後脳症の合併により生存の見込みが無いため余儀なくPCPS管理を断念した症例が3例存在した。このような症例を減少させるには、PCPSを早期に導入し、脳への虚血時間を短縮する必要がある。その方法として、院内保有のドクターズカー内での導入を検討する必要があると思われる。また、PCPS導入後、インボス等を用いて脳内血流の状態を監視し、血流不良が確認されれば低体温療法等が有効である可能性がある。さらに来院後心肺停止症例の生存率も15.4%と非常に低い。このことから心肺停止はそれだけ脳を含めた他の臓器に与える影響が大きいと考えられる。それに対し非心肺停止症例の生存率は、33.3%と全体よりも高かったことから心肺停止の有無が患者の生存率に大きく関与していたと思われる。しかし、来院後心肺停止患者の生存例が一部存在した。このことより心肺停止の有無に加え、心肺停止からPCPS導入までの時間を短縮することが重要になってくると考える。

次にPCPS施行時間について検討すると、生存症例の施行時間が全体の平均時間より短かったことから、PCPSの早期離脱を試みることで生存率の向上に重要であると考えられる。また、来院時心肺停止症例の施行時間が他に比べて非常に短かったのは、全身状態が破綻し、すでに救命困難な状態であり早期に死亡した症例が多かったためと考える。

24時間毎に比較してみると、時間が長くなるにつれ離脱率が低下した。生存率も同様の結果であり、生存

しているのはPCPS施行時間が48時間以内の症例となった。心肺機能の回復が前提となるが、生存率向上のためにはPCPS導入から48時間以内の離脱がひとつの目安となるのではないかと考える。48時間以内の早期離脱を可能にするために、PCPSからの離脱基準を設定し、患者の心肺機能など全身状態を綿密に評価した上で基準を満たせば昼夜を問わず離脱を試みる必要がある。

PCPS管理が長期になると予想される症例には、感染症や多臓器不全を併発する前に、補助人工心臓への移行を考慮する等、次段階の治療方針を検討することも今後の課題である。

結 語

今回、当院のAMI症例に対するPCPS施行について調査した結果、PCPSの早期導入および48時間以内の早期離脱を試みることで生存率向上に繋がると言える。これを実現するためには、医師、看護師、コメディカルが密に連携をとり患者状態の把握に努めなければならない。また、今後さらにPCPSに関する知識を高め、知り得た知識を医療スタッフ間で共有し、より良いPCPS管理を行っていく必要がある。

文 献

- 1) 安達秀雄, 百瀬直樹:「人工心肺ハンドブック改訂2版」, 東京:中外医学社 2009; p195
- 2) 西田博, 古川博史, 遠藤真弘, 他:心原性ショックとPCPS. Clin Eng 1999; 10: 908-16

Current state and future challenges of percutaneous cardiopulmonary support for acute cardiac infarction in our hospital

Yasuhito HAMA, Terumi TSUJINO, Koji NAGATA, Hiroaki NAGATA,
Takaaki TAKAMATSU, Satoshi NISHIUCHI, Yoshiteru MURAOKA, Hiroyuki KOJIMA,
Masato MIYAMOTO, Yu TAKEOKA, Sanae KITA, Kayoko TAJIMA

Division of clinical engineering technology, Tokushima Red Cross hospital

Our hospital was designated as an advanced critical care and emergency center by the Ministry of Health, Labour and Welfare in 2009, and the number of patients with acute cardiac diseases such as acute coronary syndromes and acute cardiac failure at our hospital is increasing. These diseases need percutaneous cardiopulmonary support (PCPS) as an auxiliary means.

Our hospital had 44 patients using PCPS between January 2007 and June 2012. Out of these 44 patients, 30 had acute myocardial infarction (AMI) as an underlying disease showing the highest incidence. The present study involved patients with AMI whose acute-phase treatment becomes very important. The patient group consisted of 26 males and 4 females with a mean age of 66.2 years (46-83 years). Among these patients, 15 (50%) withdrew from PCPS, and 5 (16.7%) survived for more than three months after PCPS withdrawal.

After focusing attention on durations of PCPS, we found that among patients needing PCPS for more than 48 hours, no patients had survived for more than three months after PCPS withdrawal. Based on this result, if the cardiopulmonary function recovers, early withdrawal from PCPS within 48 hours after its initiation can lead to an improvement in survival rate.

Key words: PCPS, early withdrawal, survival rate, acute myocardial infarction

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 18:107-111, 2013
