

## 研究会の記録

## 第5回 PCPS (経皮的心肺補助) 研究会

日時 平成7年2月1日(水) 午後6時～午後9時  
 会場 ホテルニューオータニ大阪 鳳凰(中)  
 (第22回日本集中治療医学会 B会場)  
 世話人 遠藤真弘 古賀伸彦 児玉和久 鈴木 紳  
 曾根孝仁 内藤泰顕 中谷武嗣 延吉正清  
 \*松田 暉 南野隆三 ○本宮武司 山口 徹  
 ○四津良平

(○:第5回当番, \*:世話人代表)

## 3. 急性心筋梗塞後心破裂症例の PCPS 使用経験

堺 正仁 榎木 等 土井一義 成田安志

佐賀県立病院好生館循環器外科

急性心筋梗塞後合併症に心破裂があるが、その救命は難しく、いまだ満足いく成績は得られていない。一方、心原性ショックに対する急性期手術までのブリッジとして、経皮的人工心肺装置(以下 PCPS)の有用性が注目されている。今回われわれは、急性心筋梗塞後心破裂において、急性期手術までのブリッジとして PCPS が有効と考えられた2症例を経験したので報告する。症例1は62歳の男性で、胸痛の為、近医受診し急性心筋梗塞の診断を受けた。心電図所見はI, aVL, V5・V6誘導でSTの上昇を認めた。ICUに入室10分後、突然ショック状態となり、心肺蘇生(以下 CPR)を行いつつ、心エコー検査で心嚢液の貯溜を認め、急性心筋梗塞後心破裂、心タンポナーデと診断し、早急に PCPS を導入した。緊急手術を行い、側壁の破裂部位を修復し意識も回復したが、7病日目に急性肺塞栓症の為に、失った。症例2は68歳女性で胸痛を訴え、救急車で当院受診となった。

入院時、血圧は触知できず、心電図でV5、V6でSTの上昇を認め、急性心筋梗塞と診断、IABP挿入し、緊急冠動脈造影検査を行った。

冠動脈造影で左冠動脈は鈍縁枝の完全閉塞を認めた。その後、血圧は50mmHgと低下し意識は消失し、対光反射も消失した。CPR施行し心エコーを行うと心嚢液の貯溜を認めたため、心筋梗塞後心破裂と診断し PCPS を導入し、緊急手術となった。側壁の破裂部位を修復し、神経学的合併症を認めず、救命することができた。

心筋梗塞後心破裂に対しては、PCPSを外科治療までのブリッジとして用いることで、中枢神経系をはじめとした諸臓器の循環維持が可能と考えられた。

## 4. 致死的不整脈に対する経皮的簡易型人工心肺(PCPS)の適用

一心停止を来したトリカブト中毒の1救命例—  
 新沼廣幸 青木英彦 柴田雅士 鈴木知己  
 荒川直志 佐藤紀夫 大平和輝 鈴木智之  
 鎌田弘之\* 上嶋健治\* 平盛勝彦\*  
 岩手医科大学・高次救急センター、第二内科\*

心肺停止を来したトリカブト中毒症例に PCPS を適用し救命に成功した。

症例:17歳・男性。1994年5月31日、自殺を意図しトリカブトを食した。約2時間後よりVT・Vfを呈し、近医を経て摂取約4時間30分後に搬入された。心肺停止していた。蘇生法を続け多方向性VTの出現をみたが、持続せずにTorsade de pointesからVfに移行した。電気的除細動を挟みこの現象が繰り返された。抗不整脈薬も無効であった。搬入40分後、臓器血流維持を目的に PCPS を装着し、平行して低体温療法(直腸温32°C)を開始した。PCPS装着約5時間後よりVfの出現は減少し、約15時間後には洞調律が現われ、血行動態はほぼ正常化した。後遺症を残さず第19病日に退院した。

総括:トリカブト毒(アコニチン)による中毒症の主体は致死的不整脈である。PCPSは、アコニチンが代謝、排泄され自己の循環が回復されるまでの循環維持手段として有用である。

## 5. 体外式補助循環を用いて救命し得た劇症型心筋炎の1乳児例

長井典子 小倉良介 矢澤 武 中川恒夫  
 富田 博 糸洲朝久 増本 弘\* 関 章\*  
 和田英喜\*\* 西分和也\*\* 新田功児\*\*  
 木下昌樹\*\*

市立岡崎病院小児科, 同 心臓血管外科\*, 同 ME部\*\*

劇症型心筋炎はきわめて重篤で予後不良の疾患であった。体外式補助循環の使用により救命できる症例も増えてきたが、乳児における救命例の報告は少ない。今回われわれは7ヵ月の劇症型心筋炎の男児に体外式補助循環(ECMO)を用いて救命し得たので報告する。

症例は上気道炎発症後3日めで、ショック状態で緊急入院した。左側の呼吸音を聴取せず、胸部X線で心拡大を認めた。ECGではQRS時間の延長、STの上昇、多誘導でのQSパターンを認めた。心エコーではLVEF 10%、LVDd 54mmであり、CPKの上昇も認めため心筋炎と診断した。人工呼吸器管理とし、カテコラミンと利尿剤で循環の維持をしていたが、翌日急激な血圧の低下と徐脈を来し、ECMOの適応と判断した。ECMOはローラーポンプを用いた。ポンプ流量は100ml/kg/minを目標としたが、後負荷となるため、50-80ml/kg/minで維持した。後負荷の軽減のため少量のカテコラミンとアムリノン、血管拡張剤を併用した。また、免疫学的な治療として、 $\gamma$ -IGの大量投与とステロイドのパルス療法および引き続きプレドニンの内服を行った。ECMO開始後8日目にポンプOFFできた。69病日に退院した。退院前の心臓カテテル検査ではLVEFの低下(35%)とLVDdの拡大は認めるが、LVEDPとPCWPは正常であった。5ヵ月後の心エコーではLVEFは52%、LVDd 35mmまで改善した。

## 6. IABP+V-Aバイパスによる循環補助を要した術後重症心不全例の経験

松尾義昭 村上厚文 田中弘之 饗場正宏  
 村田 升 森保幸治 成澤 隆 山田 眞  
 井上恒一 高場利博

昭和大学外科

開心術後の重症心不全に対して長期間のV-Aバイパス症例を2例経験した。術式はMVR+CABG(67歳)およびCABG(43歳)であった。ともにIABP施行下に大腿動静脈間のV-Aバイパスを施行した。前者は術後出血に難渋し第13病日に多臓器不全にて死亡した。後者は第8病日目にV-Aバイパスから離脱したが、第9病日目に呼吸・腎不全にて死亡した。IABP+V-Aバイパスの循環補助効果は有効である

が、自己の心機能評価法と離脱基準の設定が今後の課題であると思われた。

## 7. 開心術後PCPS離脱の2例

齊藤 力 布施勝生 大木伸一 加藤盛人  
 上沢 修 長谷川伸之 長谷川嗣夫  
 自治医科大学胸部外科

当施設で1995年1月までに、開心術後LOS(low output syndrome)に対しPCPS(portable cardiopulmonary support)を使用した5例について、臨床経過を簡潔に要約し、その問題点を検討した。

症例の内訳は、年齢では51-73歳。性別は女性4人、男性1人、原因疾患は虚血性心疾患2人、連合弁膜症2人(うち1人は感染性心内膜炎合併)、心筋症1人。緊急性に関しては準緊急を含めた緊急手術4例、待期手術1例であった。PCPS時間は25-306時間(うち離脱例は3例で25-54時間)で、同時に併用したIABP時間は、62-307時間(うち離脱例は3例で62-221時間)であった。CHDF等の透析を施行した2例はPCPS離脱不可能であった。これらより以下のごとく考察した。

(1) 開心術後LOS症例に対するPCPSによる補助循環は、抗凝固療法による出血傾向の問題が少なく、心機能の回復が見込まれる場合には良い適応と考えられた。

(2) 全例術前からの高度の心不全を合併し、さらに状況の悪い緊急手術例が5例中4例と多く、PCPSから離脱可能であったものは60%であった。また軽快退院例は40%であった。

(3) 離脱例では入院期間が長期化し、遠隔期に感染などの合併症で死亡することが多く、その要因として、心不全以外の周術期の状況、術前からの合併症があげられた。

(4) 全例でPCPSに加えてIABPを併用したが、IABPはPCPSのweaningの際に有用であり、またこれによる不都合は生じなかった。しかし、CHDFなどの持続透析を併用したものには離脱例はなく予後不良であった。

## 8. 骨肉腫転移性肺腫瘍による気管、気管支圧排狭窄に対し、PCPS下にExpandable metallic stentを留置した1症例

中田達広 大須賀洋 高橋 広 宮内勝敏  
 木村 茂  
 愛媛大学第二外科

腫瘍による気道狭窄に対する、今回われわれは、骨肉腫転移性肺腫瘍による気管、気管支圧排狭窄のため、仰臥位不能で、経気道的換気が困難な患者に対し、

PCPS下に Expandable metallic stent を留置した症例を経験したので報告する。症例は、15歳、女性。1991年3月頃より、右膝部の痛みを自覚するようになった。1991年5月、当院にて、右大腿骨下端原発の骨肉腫の診断され、化学療法2 course 施行後、1991年7月12日広範囲切除術を施行された。以後、局所再発にて、2回同部の腫瘍摘出術、人工関節置換術施行された。1993年10月転移性肺腫瘍を認め、右肺部分切除を施行した。以後、転移性肺腫瘍のため、1993年12月12日、1994年3月11日手術施行し、最終的に右肺切除、第2肋骨-第4肋骨切除となった。術後、右胸膜播種、左肺転移を認めたが、手術の適応なく、1994年4月5日一時退院した。右胸膜播種性腫瘍の増大による気管、気管支圧排狭窄のため、起座呼吸が著明となった。このため、1994年6月21日、左右大腿静脈よりカニューレを挿入、(総腸骨静脈送血、上大静脈脱血) V-V bypassによるPCPSを施行した。循環呼吸状態安定したところで気管内挿管し、直径15mm、長さ5cmの3連のExpandable metallic stentを左主気管支から中部気管支まで順次挿入した。起座呼吸は著明に改善し、臥位の呼吸も可能になった。本症例のようなstent留置操作中に、経気道的換気が不可能と思われる症例に対し、PCPSは有効であると考えられた。

#### 9. 進行胸部悪性腫瘍の根治術におけるPCPSの応用

平石泰三 小林 亨 安田治正 筆本由幸  
児玉 憲 甲 利幸 土井 修  
大阪府立成人病センター

われわれは経皮的送脱血カニューレを用いた体外循環の脱血側回路に、遠心ポンプを組み込み、強制脱血に利用できる経皮的人工心肺法を考案した。そこで本法の臨床応用について検討を加えた。

本法ではPCPS用の17Fr送血カニューレおよび21Fr脱血カニューレを用いた人工心肺回路の脱血側に遠心ポンプを組み込み、送血はローラーポンプにて行った。このことにより遠心ポンプによる強制脱血が可能であり、またPCPSと異なりpump suckerによる吸引が可能である。対象は心大血管進展を伴う胸部悪性腫瘍6例であり、腫瘍摘出に加え体外循環を用いた心大血管合併切除を施行した。

側方開胸あるいは胸骨正中切開単独で術野に到達可能であった。落差のみでは毎分2lの脱血であったが、遠心ポンプ1500rpm作動下にて毎分3.5lの脱血を得た。全例2.2~2.8l/min/m<sup>2</sup>の完全体外循環が可能であり、2例において電気的心室細動を用いた心停止下に左房閉鎖あるいは肺動脈再建を施行した。通常の

ポンプ脱血と異なり、本法では静脈環流量が減少した場合も大静脈系を虚脱させなかった。また術野内に送脱血回路を認めないため良好な視野が得られた。側方開胸のみで胸骨正中切開を要せず、手術侵襲を軽減させ、有利な補助手段であった。以上により経皮的人工心肺下の開心術が可能となった。ただし本法は脱血側に空気を引き込む可能性のある大静脈、右心房および右心室の切開を伴う手術操作には適切ではなく、腸骨動脈の狭窄蛇行を伴う症例には通常のPCPSと同様、本法の選択に注意を必要とした。

#### 10. 肺梗塞、ショックにてPCPS使用根治手術を行い救命し得た1例

藤木達雄 井手博文 小石沢正 渡辺 寛  
江上 純 林 信成 戸成邦彦 笹川 成  
本田克彦 佐藤政弥 石田良一 那須由美子  
池田晃治 須藤憲一  
杏林大学胸部外科

症例：59歳、女性。下肢静脈瘤手術後病棟にて、カテコールアミンに反応しないショック状態となった。心臓超音波検査にて、肺梗塞を疑い、PCPS開始。PCPS下に肺動脈造影施行、上記診断を得た。PCPS使用下に手術を行い、血栓摘除術を行った。PCPSから当日離脱、臓器不全も合併せず、現在経過良好である。当科にて2例の肺梗塞ショックにて、PCPS使用例があるが、今回両心補助として救命し得た重症肺梗塞の1例を報告する。

#### 11. DOAに対しPCPSを施行した1例

中村智裕 渡邊宏枝 園田 誠 山田悌士  
岡本江里砂\* 有馬 一\* 湯本正人\* 安藤 浩\*  
高須宏江\* 石川 清\*  
名古屋第二赤十字病院ME、同 麻酔科\*

近年、多くの施設でPCPSが普及している。当院においても現在まで32症例のPCPSを経験したが、今までのシステムでは装置を装着したままの患者の搬送が非常に困難だったため、そのほとんどがICU入室してからであり、一刻をあらそいDOA症例に対するPCPSの施行は非常に困難であった。われわれはこれらを改善するため、新しい遠心ポンプ、テルモSP-101を購入し、回路、架台などに改良を加え、装置の搬送性、操作性、などに優れたものを作製、今回このシステムを救急外来にてDOA患者に装着、ICUまで搬送し、救命することができたので報告する。

症例：12歳女児。体育の授業中突然倒れ込み心停止。その直後から関係者によるCPCR施行。その後、救命救急士の搭乗した救急車にて当院に搬送。当院到着後、直ちに気管内挿管、心マッサージ、カテコラミ

ン投与等の処置がなされたが戻らず、PCPS 装着の指示。準備開始と同時に心マッサージ下に経皮的にカニューレ挿入、5分後 PCPS 開始となった。PCPS 開始直後より自己心拍再開。20分後、PCPS 装置をベッド上に乗せた状態で ICU へ搬送となった。その後 24 時間のサポートを行い、無事離脱。その翌日 ICU 退室となった。

まとめ：搬送性、操作性に優れたシステムを作成したことで救急外来やその他の病棟での PCPS が可能となり、より素早い対処が可能となった。また、発症からの関係者の適切な処置や情報交換といったチーム医療がスムーズに行えたことも大きな成果をあげる要因の一つと思える。

## 12. 院外心肺停止例に対する PCPS 成績の検討

根本豊治 清水智明 持田泰行 小菅雅美  
日比 潔 坂本 哲 木村一雄 杉山 賢  
横浜市大救命救急センター

92年7月から94年8月までに当施設にて PCPS が行われた 17 例のうち院外心肺停止症例についてその成績を検討した。急性循環不全の発症が、院内のもの (H 群) 6 例、院外心肺停止症例 (O 群) 8 例 (そのうち bystander CPA 症例 5 例)、来院時重症心原性ショック (S 群) 2 例であったが、救命例はそれぞれ、H 群 0 例、O 群 bystander CPA 症例 1 例、S 群 2 例であった。O 群の疾患内訳は、AMI 6 例、原因不明の難治 VF 2 例であったが、心拍再開が見られたのは 4 例で (1 枝病変 3 例、3 枝病変 1 例)、救命し得たのは、1 枝病変の bystander CPA 症例 1 例のみであった。院外心肺停止症例に対する PCPS の救命率は高くないが、院内発症例に比べて劣っておらず、原疾患の重症度と開始時の生命兆候の程度が重要と思われた。

## 13. 当センターにおける PCPS 使用例の検討

山本一郎 多田健二 福本仁志 木村 弘  
大野正博 森田 大 富士原彰

大阪府三島救命救急センター臨床工学科、同 救急科

対象、方法：1990年7月の PCPS 導入以来、本年8月までの 40 例を対象に、PCPS 使用目的、補助時間、トラブルなどについて検討した。

結果：PCPS 使用例全体の救命率は 35% であった。この内、心肺蘇生に使用した 13 例では、薬剤性ショックの 1 例が救命し得た。心、呼吸不全症例では 16 例中 6 例、緊急を含む下行大動脈瘤手術補助や、Supported PTCA においては、11 例中 7 例が生存した。救命例における最短補助時間は、肺動脈血栓症の 3.5 時間、最高は心筋炎の 48 時間、全例での最長補助時間は約 200 時間の長期管理であった。器械側トラブルでは、随時

交換を要した人工肺、およびコーンのプラズマリークが計 14 件 (内コーンの軸折れ停止が 1 件)、誤操作が 8 件、脱血不良が 5 件発生した。装置では、遠心ポンプ (モータードライブ) の故障停止などが 2 件発生した。いずれも迅速な対応により、直接生命に影響をおよぼしたものではなかった。患者側合併症では、下肢の虚血が 5 件 (内 4 件下肢送血)、体外循環に起因する手術創部、カニューレ挿入部の出血が 3 件、その他全身浮腫が PCPS 導入初期の 2 例で認められた。

まとめ：1. 当センターにおける PCPS 症例 40 例について検討した。2. 心肺蘇生目的以外の使用例では、比較的良好な成績が得られた。3. トラブルにおいては、予後に影響はなかった。4. 今後、症例の多様化に対応しうる、簡便かつ安全なシステムが必要である。

## 14. PCPS 施行期間中の脳内酸素飽和度

保坂浩希 高野照夫 子島 潤 田中啓治  
矢島俊巳\* 杉本忠彦\* 二宮淳一\*  
日本医科大学集中治療室、同 第二外科\*

目的：経皮的な心肺補助装置 (PCPS) は心筋炎、肺梗塞、急性心筋梗塞などに伴う急性循環不全に対して応用され、効果を上げている。しかし、多臓器不全の合併が稀ではなく、その対策を要する。その一つとして各臓器血流のモニタリングがあるが、検討が不十分であった。われわれは、PCPS 施行中の脳血流保持の状態を把握すべく、4 症例で経皮的に脳内酸素飽和度を測定したので報告する。

方法：PCPS 回路には、オープンリザーバーを組み込んだ回路を使用。右心房脱血、大腿動脈送血による両心バイパスを行った。駆動装置は Sarns 社製 Delphin を用い、人工肺は MENOX 4000 を使用した。脳内酸素飽和度 (rSO<sub>2</sub>) 測定には非観血的に測定可能な SOMANETICS 社製 INVOS-3100 を用いた。

症例：症例 1 は 63 歳の男、急性心筋梗塞に対して PCPS による Supported PTCA を施行。症例 2 は 83 歳の男、右室梗塞によるショックのため PCPS を施行、引き続き PCPS による Supported PTCA を行った。症例 3 は 45 歳の女、僧帽弁置換術後の低心拍出量症候群により突然の心停止を来し、PCPS を施行。症例 4 は、悪性リンパ腫の治療の放射線療法後に収縮性心外膜炎を併発、難治性心不全へと移行した症例で extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) として PCPS を使用した。以上 4 症例で rSO<sub>2</sub> を測定した。

結果：PCPS の血液流量は 2.5 L/min、ヘモグロビンは 12.5 ± 2.1 g/dl であった。PCPS 施行中の rSO<sub>2</sub> は、意識レベルが 20 (J.C.S.) より軽症の期間中では、

67±5%にて経過した。

結語: PCPS 施行中の脳内酸素飽和度を非観血的経皮的に測定した。今後、PCPS 施行期間中の脳合併症回避のため、 $rSO_2$  下限値を検討する必要があると思われる。

#### パネルディスカッション

1. 重症心室性頻拍を合併した虚血性心筋症への PTCA 成功5日後、虚血徴候なく突然に蘇生不能の心室性粗細動となり補助循環にて救命しえた1例

曾根孝仁 坪井英之 近藤潤一郎 多賀真  
李野晋治 森島逸郎 佐々寛巳

大垣市民病院循環器科

症例は44歳男。10ヵ月前より時に前胸部不快感あり。一過性の意識喪失にて来院した。24時間心電図にてVPC総数53237/日。TDPを含むNSVTの頻発を認めた。心臓カテーテル検査ではLVEDV 247ml, MR I度, LVEDP 32mmHg, EF 0.31であった。CAGでは#1にて重完全閉塞, #4および#6は完全閉塞でRentrop IIの副血行を認めた。PTCAにて完全血行再建に成功した。翌日シース抜去時の痛みにより胸痛出現。3ヵ所とも完全閉塞となり再PTCAを施行した。peak-CKは334と極小であり、心電図変化も軽微であった。5日後の深夜、虚血徴候なく突然心室粗細動が出現した。電気的除細動に反応せずVT, VF下に約1時間の心臓マッサージ後、IABPとPCPSを設置した。約12時間後に意識および洞調律が回復したがNSVTが頻発していた。PCPS開始1.5日後右上腕より再造影を施行した。LADに再閉塞を認め再度PTCAを施行した。PCPS開始4日目より離脱を試みるも補助流量を減らすとSVTからVfとなるため、低流量にてさらに3日間の補助を行った。この間各種抗不整脈薬を試みジソピラミドの有効性を確認した。PCPS抜去直前の血行動態はPA 51/24, Ao 94/63mmHg, CO 4.8 L/minであった。本症例は再狭窄の為、以降2度のPTCA(DCA)を施行したがその後再狭窄はない。最初のPTCAから15ヵ月目の現在、抗不整脈薬の投与なくVPC総数14/日、NYHA II~III度の心不全を残しているが狭心痛はなく外来通院中である。

2. 心室頻拍、心室細動を繰返した拡張型心筋症例

住吉徹哉 笠貫宏 庄田守男 細田瑛一  
北村昌也\* 西田博\* 遠藤真弘\* 小柳仁\*

東京女子医科大学日本心臓血圧研究所

症例は28歳の女性。8歳時に6ヵ月間持続する多発性大関節痛と、9歳時に細菌性心内膜炎の診断を受けた既往があるが、以後は26歳(1990年)まで特に自覚

症状はなかった。1991年8月、妊娠を契機に階段昇降時に呼吸困難を自覚するようになる。9月下旬には安静時にも呼吸困難が出現したため妊娠を中絶し、症状は2週間で軽快した。1992年6月、某病院で心カテーテル検査を施行し拡張型心筋症(LVEF: 28%, EDVI: 258ml/m<sup>2</sup>, MR III度)と診断された。カテーテル検査中とテレビ視聴中にVfになり心肺蘇生術を受けた。以後、多源性心室性期外収縮, non-sustained VTが認められたため、1992年7月、当院に転院した。心エコー検査ではLVDd: 71mm, LVDs: 60mm, FS: 0.18であった。ホルター心電図により抗不整脈薬の薬効評価を行っていたところ、8月29日朝食後に突然Vfになり、心マッサージ、DCを施行し、気管内挿管を行った。その後Lidocaine, MS-551(K-channel blocker), Amiodaroneなど種々の抗不整脈薬を使用するもVTが続いたためIABPを挿入したが、なおもVTが頻発しDCを計76回繰り返した。このためPCPSによる補助循環を開始し、最大3.0L/分の流量を維持したところ、VTのままであったが血行動態は安定し、平均血圧や尿量は良好に保たれた。18時間後にはMg, Ca静注後のDCにより洞調律に復し、以後洞調律を維持することができた。装着後3日目にPCPSより離脱でき、4日目にはIABPも抜去できた。

本例では難治性の心室頻拍によりショックに陥ったが、その重積状態から脱するための一時的な緊急補助循環手段としてPCPSがきわめて有用であった。

3. 深部静脈血栓症を合併したCABG後Graft不全

症例に対しSupported PTCAを施行した1例

加戸靖 大谷肇 大迫茂登彦 熊本隆之  
今村洋二

関西医科大学胸部外科

症例: 63歳、糖尿病合併の強度肥満女性。冠状動脈造影後に心筋梗塞を発症(RCA #1 90%, LMT 90%)。IABPを装着後緊急でCABG(#3, #14)を施行した。しかし冠状動脈が細く流量は期待できなかった。術後早期から血液ガスが悪く脂肪塞栓、深部静脈血栓等が疑われたが、両下肢に左右差はなく確定診断には至らなかった。術後一時的にはIABPから離脱したが血行動態が不安定でIABPの再挿入を余儀なくされた。

術後造影でGraftの閉塞を認め、IABPおよび呼吸器からの離脱は困難と判断、術後16日目にSupported PTCAを予定した。しかしPTCA当日、大腿静脈から肝静脈合流部付近までの血栓閉塞が認められたため大腿動脈送血-大腿静脈脱血の通常のPCPSは不可能と判断、この時点で静脈フィルター留置をするかPTCAを予定どうり施行するか議論が別れたが、両側腋窩静

脈脱血—大腿動脈送血による PCPS を行う事とし、静脈フィルターの留置は施行されなかった。PCPS はきわめて低流量であったが PTCA を施行、LAD は total occlusion となるも、Cx の近位部の再開通に成功した。

PTCA 後 12 日目に IABP から離脱しえたが、全身状態の改善は認められることはなかった。敗血症からの多臓器不全のために CABG 後 58 日目に永眠した。

#### 4. 細菌性心内膜炎に大動脈弁閉鎖不全症を伴う心不全により緊急入院後心室細動を来した 1 例

中谷武嗣 笹子佳門 磯部文隆 公文啓二  
橋原 裕 小坂井嘉夫 中野清治 小林順二郎  
江石清行 高野久輝 鬼頭義次 川島康生  
立循環器病センター心臓血管外科, ICU, 研究所

症例は 41 歳、男性。感染性心内膜炎に大動脈弁閉鎖不全症を伴う心不全に対し他院にて入院加療を受けていた。心不全症状が悪化するため、当センターに緊急転院した。手術待機中外科病棟にて心室細動 (VT) となり、心蘇生後手術室に移送し緊急大動脈弁置換術を施行した。体外循環離脱に際し、不整脈のコントロールに IABP を必要とした。ICU 入室 2 日目心室性不整脈が頻発し、循環維持不能となりヘパリンコーティング回路による PCPS を施行した。PCPS 開始後循環動態は安定したが、自己心機能は不良であった。2~2.5 l/分の流量で循環が安定し、外科的出血を認めなかったため、MENOX 肺に変更し、PCPS を続けた。心エコー法上心機能の回復は不良であった。PCPS 開始後 5 日目には出血傾向を認めヘパリンコーティング回路に変更した。その後、臓器障害の進行を認め、また自己心機能も不良であったため、長期補助が必要と判断し、PCPS 開始 6 日目に両心補助人工心臓 (BVAS) を適用した。BVAS 施行後早期には全身循環の改善を計ることを第一義とし、最大補助を行った。その後心機能の回復を認め、20 日目に右心 VAS から離脱、26 日目には左心 VAS からも離脱し IABP へ移行した。IABP は 2 日後に離脱し得た。離脱後長期の ICU 管理を要したが、心機能は安定し、離脱後 7 ヶ月で退院し、現在外来通院中である。高度な心機能障害を伴った症例であったが、適切な循環補助を長期間安定して行い、良好な全身状態を維持することにより、心機能が改善し、救命し得た。

#### 5. PCPS 施行中に著しい血栓形成を認めた血液凝固・線溶異常を伴う重症心不全例の経験

正井崇史 島崎靖久 門場敬司 澤 芳樹  
市川 肇 矢倉明彦 鍵崎康治 大畑俊裕  
鈴木 憲 竹谷 哲 松田 暉 妙中信之\*  
大阪大学医学部第一外科, ICU\*

ヘパリンコーティング回路の使用により、PCPS 中のヘパリン投与の減量が可能であり、出血の軽減に有用とされている。しかし、最近このような PCPS 施行中に、回路内に著しい血栓形成を認めた興味ある症例を経験した。症例は拡張型心筋症の 45 歳女性で、平成 6 年 1 月より急速に心不全症状の悪化が認められ、カテコラミンの投与を受けたが効果なく、著しい LOS の状態で 1 月 20 日に当科に紹介された。入院時、DOA 24mcg/kg/min, DOB 37mcg/kg/min 投与下でも血圧 60 台、SVO<sub>2</sub> 37% であり、無尿の状態、ショックによる肝機能障害も認められた。ただちに IABP と PCPS を開始し、血行動態は著しく改善した。PCPS としては、ヘパリンコーティングシステムを用い、補助流量は 2.5~3.0L/min で、ヘパリンの持続投与により ACT を 200~300 秒に維持した。しかし、PCPS 開始 24 時間後に人工肺、遠心ポンプ内に血栓形成が認められ、36 時間後に PCPS 装置の交換を行った。以後、同様の血栓形成を認め、84 時間の間に計 3 回の装置の交換を要した。PCPS により肝・腎機能の改善が得られ、長期補助を目的として補助人工心臓 (VAD) に移行したが、VAD 装着 2 日目に脳梗塞 (PCPS 中の血栓形成との関連は不明) により死亡した。本症例では入院時に凝固活性を示す TAT (thrombin-AT III complex) は 140 $\mu$ g/L、線溶活性を示す PIC ( $\alpha_2$  plasmininhibitor-plasmin complex) は 5.0 $\mu$ g/ml といずれも異常高値を示していた。今後、ヘパリンコーティングシステムを用いてヘパリン減量下での PCPS が施行される機会が増加すると考えられるが、本例のような凝固・線溶異常を伴う症例では、ヘパリンの減量が危険である可能性も示唆された。

#### デモンストレーション

##### 1. より長期かつ生理的な補助を目的とした PCPS 装置の改良

西田 博 西中知博 盆子原幸宏 青見茂之  
遠藤真弘 小柳 仁 押山村明\* 萩原和彦\*  
野川淳彦\* 野尻知里\* 木島利幸\* 阿久津哲造\*  
東京女子医科大学日本心臓血圧研究所循環器外科, テルモ (株)\*

自動充填機構を有する preassembly 型のテルモ社製エマセブに代表されるごとく、迅速なセットアップという面では最近の PCPS システムの進歩にはめざましいものがある。しかし、補助が長期化した場合には出血傾向と人工肺の耐久性などの様々な問題点が浮び上がってくる。この 2 点に関して前述のテルモ社製エマセブの改良を行った。

## 1) 出血傾向に対する改良

出血傾向を軽減するためにシステム全体の抗血栓性を高める目的で全システムのヘパリンコーティングを施した。羊を用いた動物実験でコーティングなしのシステムと比較したところ、コネクター部や遠心ポンプ表面などを中心とした回路内の抗血栓性の向上、ヘパリン使用量の節減、antithrombin III (AT III) 温存などの効果を確認した<sup>1)</sup>。

## 2) 人工肺の耐久性

人工肺の耐久性で問題となるのは血漿漏出 (serum leakage) と wet lung である。前者に関してはポリオレフィンを用いたクラレのメノックス肺やシリコンコーティングを施した CP 膜を用いる泉工医科の新型肺などどのような中空糸を使用するかが改良のポイントとなっている。われわれは、結露現象により惹起される wet lung を防止する目的で人工肺のホルダーのガス流出路部を加熱するためのヒーターを装着した。羊を用いた 96 時間の実験で CO<sub>2</sub> 除去能の低下やガス流路である中空糸内部の圧損の増加は全く認められず、明らかな wet lung 防止効果を確認した<sup>1)</sup>。

## 文 献

1) Nishida H, Endo M, Koyanagi H, et al: Improvement of percutaneous venoarterial bypass system toward longer and more physiological assist. Heart replacement (Artificial Heart 5), Akutsu T, and Koyanagi H., ed. Springer-Verlag, 1995 in print

## 2. 搬送用回路および駆動装置の改良

那須教生 白川洋一 西山 隆 関 啓輔  
尾中敦彦 小栗顕二 井上政昭\*

医科大学 手術部, 救急部, 麻酔・救急医学, 泉工医科工業(株)\*

専任技師・医師以外でも安全に素早く充填できる一体型の回路, およびストレッチャー搬送に適した駆動装置を試作し, 昨年の本研究会で発表した。本装置は救急外来や心カテ室での PCPS 導入を想定しており, 全体がストレッチャー上に収まる大きさ, 1 時間のバッテリー駆動を原則として開発中である。今回は回路流量計を組み込んだほか, DOA 症例における臨床経験をもとに工夫を行った。

## 3. 市販タイプの小型集合型人工心肺

笹子佳門 中谷武嗣 岡田健志 小林順二郎  
小坂井嘉夫 鬼頭義次 野々木宏\* 宮崎俊一\*  
三村理七\*\* 高橋克己\*\*\* 笹川広志\*\*\*

国立循環器病センター心臓血管外科, 同内科\*, クラレ(株)\*\*, 浦和工業(株)\*\*\*

われわれは, メノックス EL 4000, Delphinpump を主要部品とする緊急対応性に優れた小型集合型人工心肺装置を開発し, 臨床応用して来た。今回, 商品化にあたって, 遠心ポンプの新規開発, 高精度超音波流量計の採用, 駆動装置の小型化, 充填用駆動装置の追加, 移動用外部バッテリーの採用と充電装置の開発などを行い, 上記の各装置を搭載した PCPS 専用のワゴンを作製した。これにより, 従来の緊急対応性をそこなうことなく, 長期化した時の交換回路の充填, バッテリー交換による安全な移動, 小型化による一般病室での使用などが可能となると考えられる。

## 4. 当施設の経皮的な心肺補助システム

杉浦武治

国立療養所豊橋東病院心臓血管救命センター

はじめに: 経皮的な心肺補助 (以下 PCPS) は, 高度の循環不全に対し有効な手段である。PCPS の使用は緊急導入となるケースも多く, セットアップにかかる時間, すなわち補助循環開始までの時間は, 患者の予後を左右する因子となる。また, PCPS のうち最も多く用いられる V-A bypass では, 補助循環中に肺うっ血を併発する事も多く, 高度の肺うっ血は補助循環からの離脱を困難とする。

目的: 緊急時に短時間でセットアップを可能とし, かつ, 補助循環中の肺うっ血による肺合併症予防を目的とした当センターでのシステムについて紹介する。

システム: セットアップにかかる時間の短縮化を目的として (1) 全てのパーツをあらかじめ組み立て滅菌処理してある。 (2) 脱血側にリザーバーを組み込む事で, プライミング時のエア抜きを容易にし, 必要時には急速大量補液を可能としている。 (3) 必要器材は全て専用架台に収納し緊急時に備えている。また, V-A bypass 中の肺うっ血予防については, 経心房中隔右左脱血管を使用し, V-A bypass 中の左房圧を低値に保つ事で肺うっ血の予防に努めている。

まとめ: (1) 当センターでは, 5 分以内に PCPS のセットアップが可能であり, 緊急時にはすみやかに補助循環の開始ができる。 (2) V-A bypass においては, 経心房中隔右左脱血管を使用し, 補助循環中の左房圧をコントロールする事で, 肺合併症に伴う離脱困難症の予防に努めている。