



研究会の記録

第3回 PCPS (経皮的心肺補助) 研究会

日時 平成5年6月10日(木) 午後6時~午後8時40分

会場 北海道厚生年金会館(3F) 瑞雪の間

(第20回日本集中治療医学会第2会場)

世話人 ○遠藤真弘 古賀伸彦 ○児玉和久 鈴木 紳

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3回当番, *:世話人代表)

1. 心原性ショックに対して経皮的左心バイパス補助循環下に強制冠灌流式PTCAを施行し救命せし得た重症虚血性心筋症の1例

宮本直政 許 俊鋭 元山 猛 上田恵介
中田一之 相原 聡 今福博司 山田裕一
尾本良三 土肥 豊

埼玉医大心臓病センター

症例:68歳男性,主訴は呼吸困難。現病歴は,本年2月6日呼吸困難にて来院。心不全症状を認めたが,心電図上は急性心筋梗塞の所見に乏しかった。心エコーでは左室壁運動は全周性に低下し,LVEF 15%であった。入院後,各種薬物治療に反応せず,心原性ショック状態となったため,人工呼吸管理とともにIABPを挿入するも,低血圧および乏尿が持続し,Forrester IVからの離脱が困難であったため経皮的左心バイパス補助を施行した。左房脱血用カニューレ(18F.)を経食道心エコーガイド下に経心房中隔的に左房に挿入。右大腿動脈には,高度狭窄があり送血用カニューレ(14F.)は右鎖骨下動脈より経皮的に挿入した。冠動脈造影所見は,右冠動脈#1で完全閉塞,左冠動脈主幹部75%狭窄,前下行枝99%狭窄,回旋枝75%であった。左心バイパス開始後,Forrester IVからIになった。ここで,心臓外科と冠動脈バイパス術について検討したが,全身状態,心筋 viability の評価が不十分な点,冠動脈末梢にまで及ぶ狭窄病変から,この時点での外科的血行 運は困難と結論した。左心バイパス開始後3日目に左冠動脈前下行枝に強制冠灌流を行いつつ,PTCAを施行した。右大腿動脈の狭窄病変にPTAを行い,ガイディングカテを挿入し,バイパス回路から脱血シローポンプで加圧後,ACS社製SULP Balloon Catheterより拡張病変の末梢へ強制的に冠灌流を行

いつつ,バルーン拡張を行った。その後,心機能は回復し,一般病棟でリハビリを行うまでになった。

まとめ:経皮的左心バイパス補助に強制冠灌流を併用したSupported PTCAは重症虚血性心疾患に対する有効な治療法の1つと考えられた。

2. 経皮的人工心肺(PCPS)を用いて救命に成功した劇症型心筋炎の1例

道下一朗 滝沢泰樹 関口信哉 三浦元宏
梅田 研 渡辺 哲 元田 憲
横浜栄済病院 内科

劇症型心筋炎に対しPCPSを使用し救命しえた報告が最近散見されるがわれわれも同様の症例を経験したので報告する。症例は58歳男性。悪心,嘔吐を主訴にて来院。血圧72/44mmHg,脈拍43/分,不整。心電図上完全房室ブロック,前胸部誘導にてST部分の上昇を認めたため緊急心カテーテルを施行。劇症型心筋炎と診断し第3病日よりステロイドパルス療法を開始したが血圧低下による意識障害が著明となり,IABPを開始。心室頻拍,心室細動が出現,呼吸停止となり,心臓マッサージ,人工呼吸管理下に同日PCPSを開始した。3L/分の補助循環下に,心室頻拍,細動を繰り返し,自己血圧は消失,心エコー図上壁運動はほぼ消失した。第7病日には洞調律,自己血圧も出現したため第10病日に離脱した。PCPS施行期間は合計108時間であった。以後良好な経過をたどり神経症状等の後遺症も残さず腎機能障害も改善したため退院前に心カテーテル検査を施行した。心機能はほぼ正常に回復しており同時に施行された右室心筋生検像では繊維化が最大でも20%程度でありリンパ球の浸潤も少数認められるものの残存心筋細胞に著変なく心筋炎後の組織像であった。生検組織の一部をRTPCR法にてエンテロ

系ウイルスを共通に認識する一組のプライマーを用いて増幅し特異的バンドを確認したが陰性であった。

本症例のように急激な経過をたどる劇症型心筋炎に対しては IABP を用いても血行動態の改善が得られない場合、体外補助循環が良い適応であり、短時間に導入できる PCPS はきわめて有効であった。

3. 急性心筋梗塞, 急性心筋炎に対する PCPS

小山富生 伊藤 健 水口一衛*¹ 高須昭彦*²
近藤潤一郎*³ 坪井英之*⁴ 曾根孝仁*⁵ 佐々寛己*⁶
櫻井 一*⁷ 寺西克仁*⁸ 前田正信*⁹ 村瀬允也*¹⁰
安田東始哲*¹¹ 馬場礼三*¹² 田内宣生*¹³
大垣市民病院臨床工学技術部, 集中治療室*¹, 麻酔科*², 循環器科*³, 胸部外科*⁴, 小児循環器科*⁵

過去4年間に行った緊急PCPSは31例で、内原因の明らかな心原性ショック、急性心筋炎8例、急性心筋梗塞9例につき検討した。

急性心筋炎8例の開始時の状況は、3例が心肺蘇生下、他の5例は心室頻拍と急速に進行する循環不全であった。年齢は3カ月-74歳、補助時間平均167時間(39-302時間)、全例離脱可能であった。心エコーによる観察では、心機能の回復は早い例で2日、生検像でリンパ球浸潤が強いものでは7日間回復をみない例があり、6例が正常化、2例がDCM様となった。DCMの1例は4カ月後に不心全により死亡、また1例を離脱4日後に敗血症にて失った(心機能正常化)。

急性心筋梗塞9例中5例はDOAで、他の4例は重篤なショック症例であった。開始時の状況は、4例が蘇生下、5例はショック状態下で開始された。左室自由壁破裂1例とDOA1例を除きPTCAの施行中あるいは施行後の症例であった。DOAの5例中1例のみが意識、心機能ともに正常化した。DOA以外の4症例は全て良好な経過をたどり、LMT病変の1例は離脱2週間後、予防的にCABGを施行した。心破裂症例3例中2例に外科的修復手術を施行し心室中隔穿孔の1例を救命した。平均補助時間は92時間(32-171時間)で、死亡症例と生存例の補助時間に差は無く、stunned myocardiumの回復に対し補助時間は比較的長期間に及んだ。

全17例中、乳児例1例を除きIABPを使用し、左室後負荷の軽減に有効であった。PCPSによる主な合併症は溶血と出血であった。血清遊離ヘモグロビン値が高値であった症例の共通点は、遠心ポンプ下流にて圧力損失を増加させる原因があったものであった。出血は最も多くの症例に合併したが、抗凝固剤にメシル酸ナファモスックタットをベースに用いるようになり、一日当りの赤血球輸血単位数は有意に減少した(8.0士

8.5単位, n=10 → 2.3±1.6単位, n=14)。

4. 血管内超音波(ICUS)ガイドによる経皮経心房中隔的左房脱血管挿入法の検討

許 俊鋭 宮本直政 元山 猛 今福博司
村松俊裕 上田恵介 松村 誠 土肥 豊
尾本良三

埼玉医科大学心臓病センター

われわれは経食道心エコー図(TEE)ガイドによる経皮経心房中隔的左房脱血管挿入法を考案し、心原性ショック症例や重症PTCA症例に対し左心バイパス補助を行ってきた。しかし、TEEガイドによる左房脱血管の挿入には熟練した検者によるTEE探触子の操作が必要である。本研究の目的は、TEEに替わり得る経心房中隔的左房脱血管挿入のガイドとしての血管内超音波法(ICUS)の実用性につき検討を加えることである。待期的PTMC症例6例(59±9歳, 男:女=1:5)および経皮的左心バイパス症例2例(47歳男, 64歳女)を対象にICUSガイドによる経皮的心房中隔穿刺を試みた。われわれがTEEガイドによる中隔穿刺時に重要視している心房中隔の“Tent-formation”はICUSによっても全例観察され、X線透視で穿刺針先端が右房内にあることが確認したあとはICUSガイドにより安全に心房中隔穿刺が可能であった。ICUSガイドは侵襲的ではあるが、患者の不快感はTEEガイドよりむしろ軽微であり鎮静剤投与は不要であった。一方、三次元的なカテ先認知はTEEガイドが優れていたが、心房中隔穿刺部位の同定はTEE, ICUSガイド両法とも容易であった。経皮経心房中隔的左房脱血管挿入においてICUSガイドは実用的であり、穿刺針先端が右房内にあることを確認したあとはICUSのみのガイドにより安全な心房中隔穿刺が可能であった。

5. 重症心不全に対するPCPSの応用

—その適応と限界—

大川洋平 勝木直子 小林吉弘* 高平篤法*
手戸一郎

市立札幌病院救急医療部, 同 手術部*

経皮的心肺補助(以下PCPS)は装置の小型軽量化、簡単なカニューレの点から多くの施設で施行されている。当科においても1991年2月より使用し、重症心不全例に対しては16例施行したが、その結果は満足できるものではない。今回われわれは自験例を元に、重症心不全に対するPCPSの適応と限界について考察したので報告する。

対象は1991年2月より1993年6月までに当科にて施行したPCPS症例23例中、重症心不全症例16例である。男性10例、女性6例で、年齢は17から73歳、

平均 55 歳であった。診断は虚血性心疾患が最多で 10 例、解離性大動脈瘤、劇症型心筋炎、ファロー四徴症術後の致死性不整脈、心サルコイドーシス、MCTD、感染性心内膜炎が各 1 例であった。

PCPS 施行前に行った処置、手術は全例、虚血性心疾患に対して施行したものであり、経皮的冠動脈血栓溶解療法 3 例、経皮的冠動脈形成術 3 例、冠動脈大動脈バイパス術(以下 CABG)1 例であった。また PCPS 開始後に施行したのはベンテール変法 1 例、CABG 2 例であった。

16 例中、PCPS から離脱し生存した症例は 6 例(37.5%)であった。これらの症例は PCPS 開始後数時間で心機能の改善を認め、PCPS の流量を減らす事が可能であった。施行時間、IABP 装着率、送脱血カニューレのサイズ、最大流量には生存群と死亡群の間に差は認められなかった。

左室機能の低下している重症心不全例に対する PCPS の使用は、早期の心機能の回復を認めない限り、その後の外科治療あるいは他の循環補助までのブリッジとしての使用にとどめるべきと考える。

6. ショックに対する PCPS の成績と合併症

—臨床経験 6 例からの検討—

渋谷益宏 西田 博 北村昌也 八田光弘
青見茂之 大塚吾郎 野地 智 上部一彦
遠藤真弘 橋本明政 小柳 仁

東京女子医科大学日本心臓血管研究所循環器外科

最近、当科において緊急的に施行された PCPS 6 例を経験し、PCPS の適応、経過、結果および合併症について検討した。

対象および方法：症例は平均年齢 50.3 歳、男女比は

2。拡張型心筋症の難治性心室頻拍、細動 2 例、急性心筋梗塞後ショック 1 例、梗塞後左室自由壁破裂 1 例、劇症型心筋炎 1 例、原発性肺高血圧症に重症低酸素血症合併 1 例、であった。PCPS 回路は全自動プライミング機能を有した Emergency Bypass System (EBS: テルモ社) を 4 例、Bio-pump+Kurare Menox EL-4000×2 を 2 例に用いた。

結果：循環補助時間は 15 分～210 時間で 3 日間を越える長期補助が 3 例、3 日間以内の短期補助が 3 例であった。流量は 2.8～3.6 l/分で全例良好な流量補助がとられた。離脱成功は全例 3 日間以内の短期補助 3 例(生存 1 例)で、死亡 2 例は脳死 1 例、心肺不全 1 例であった。離脱不成功は 3 例で中止理由は両心不全 2 例、IABP 挿入側の下肢虚血性壊死に DIC、MOF 合併 1 例であった。長期補助例では両心不全、DIC、MOF、出血など複数の合併症を生じ離脱をより困難にさせて

いると思われた。また、短期補助で改善しない重度の両心不全に対してはより強力な補助手段を考える必要が示唆された。

結語：1) 当科における PCPS 6 例中、3 日間以内の循環補助 3 例は全て離脱でき、うち 1 例は長期生存している。2) 長期補助を要した他の 3 例は致死性合併症(両心不全、MOF)により失った。3) PCPS は心肺不全によるショックに対して、緊急時短時間の補助手段として有効と思われた。

7. PCPS, IABP 同時使用下の冠 intervention

有馬 健 長尾 建 大場富哉 野田吉和
矢崎誠治 須藤直美* 上松瀬勝男* 梶原長雄*
駿河台日大病院救急救命センター 同循環器科*

はじめに：IABP, PCPS 同時使用下の、冠血管 intervention は大腿よりのアプローチが困難であるため、従来上肢より行われていたが、手技的に煩雑であった。われわれは PCPS 送血用カテーテルを経て PTCA を行う方法を考案し、臨床応用したので報告する。

方法：われわれの開発した Y 字型コネクターを PCPS 回路と送血用カテーテルの間に入れ、逆流防止弁の付いた側孔より CAG および冠血管 intervention を行う。

症例：53 歳男性、ショックで搬送され広範囲前壁梗塞と診断、IVCT、カテコラミン、IABP を開始し CAG を施行。しかし、LOS による意識障害も出現し、PCPS による補助循環も開始した。PCPS カテーテル経由の CAG では、seg 6 が 100%、seg 11 が 99% 狭窄 delay 3+ であった。CT で再灌流に成功し、IABP と PCPS を続行し、翌日に同様の方法で deferred PTCA も追加した。

総括：われわれの開発した Y 字型コネクターを使用した PCPS 下の冠血管 intervention の長所及び短所は以下のようなものが挙げられる。

長所：(1) IABP・PCPS 併用時に Judkins 法にて冠血管 intervention が可能である。

(2) 冠血管 intervention 中に PCPS が必要となった際に新たな穿刺の必要がない。

短所：(1) 回路内圧がやや上昇する。

(2) 体格の大きな患者ではガイディングカテーテルが届かないことがある。

今後症例を重ね検討が必要である。

8. 心原性ショックに対する PCPS の使用経験：予後規定因子の検討

中土義章 南野隆三 藤井謙司 伊藤 浩
東野順彦 酒井 敬* 大谷正勝* 平田展章*

松田 暉** 宮本裕治**

桜橋渡辺病院循環器内科 同心臓血管外科*, 大阪大学医学部付属病院第一外科*

目的: 緊急循環サポート目的に PCPS を装着した心筋梗塞について予後の規定因子を明らかにする。

対象, 方法: 心筋の虚血または壊死の進行によって心原性ショックとなり, PCPS を装着した急性心筋梗塞 14 例(男:女=9:5, 平均年齢 60.7±9.3)を, PCPS からの離脱の有無により 2 群に分けた(離脱群(W)5 例, 非離脱群(NW)9 例)。この 2 群について, PCPS 装着までに CPR を要した率(CPR 施行率), 梗塞既往を, また, 急性期 CAG 施行例(W 5, NW 5)について多枝病変, 責任病変の完全閉塞の有無を, 完全閉塞例については再疎通時間を比較検討した。さらに W 群の予後について, IABP, カテコールアミンからの離脱率, 1 カ月生存率, 院内死亡率, 死因, について検討した。

結果: CPR 施行率は W 群で 20%(1/5) と NW 群の 89%(8/9) に比し低率, 梗塞既往は W 群 100%(5/5), NW 群 56%(5/9) と W 群で高率傾向, 多枝病変は W 群で 100%, NW 群で 80% と両群とも高率, 責任血管の閉塞率は W 群で 20%(1/5) と非離脱群の 100%(5/5) に比し低率, 完全閉塞例における再疎通時間では, W 群の一例の 42 分に対して NW 群では全例 3 時間以上と遅い傾向があった。W 群の予後について, IABP, およびカテコールアミンからは全例(5/5)が離脱し, 1 カ月生存率は 80%(4/5), 院内死亡率は 60%(3/5)であった。W 群の死因は 2 例が MOF, 1 例が CABG 術後 Vf であった。

結語: 広範な心筋壊死/虚血により心原性ショックとなった急性心筋梗塞に PCPS を装着した。PCPS 離脱例は CPR 非施行例, 責任病変の非完全閉塞例に多かった。PCPS 離脱例では心原性ショックに派生した他臓器障害の克服が問題である。

9. PCPS による supported PTCA の経験

野々木宏 宮崎俊一 土師一夫

笹子佳門* 中谷武嗣**

国立循環器病センター内科心臓部門

同心臓外科*, 研究所生体工学部**

目的: 経皮的心肺補助(PCPS)による supported PTCA 実施例を検討し, その有用性と問題点を明らかにする。

方法: 1990 年 7 月から 1993 年 2 月までに PCPS を実施した 20 例のうち, その補助下に PTCA を実施した 12 例(平均年齢 64 歳, 男 10 例)を対象とした。心筋梗塞症の既往例は 5 例で, 左室駆出率は 26 から 40

% であった。PCPS 実施の頻度は同期間に実施した PTCA 751 例の 1.6% で, 冠動脈バイパス術(CABG)施行数は 311 例であった。12 例の内訳は待機的 PCPS 5 例, 緊急 PCPS 7 例である。待機的 PCPS 例で CABG の適応にならなかった理由は, 標的血管末梢がグラフト不可能と判断された 3 例, 合併症のため CABG の適用が困難な 2 例であった。緊急 PCPS 例は, 全例心原性ショック例であった。

結果: 12 例全例において PCPS により, 安全に PTCA を実施し得た。緊急実施例で PCPS から離脱し得なかった 5 例はショックにより死亡し, 離脱した 2 例のうち 1 例は大動脈瘤破裂により慢性期に死亡し, 生存退院した例は 1 例であった。待機的 PCPS を実施した 5 例は, 全例で離脱し得た。しかし, 慢性期に心不全の増悪から 3 例が死亡し, 1 例は再狭窄のため CABG となったが, 基礎疾患の呼吸不全の増悪により術後死亡した。したがって長期生存例は 12 例中 2 例であり, その予後は, 術前からの重症度に依存していると考えられた。

結語: 以上のように当施設での PCPS による supported PTCA の適用例は, 基礎疾患のため予後は不良であり, 特に待機的に実施する例は少数であり, 今後も適応を限定した上で実施すべきであると考ええる。

10. PCPS による supported PTCA の安全性と有用性に関する検討

奥山裕司 南都伸介 三嶋正芳 平山篤志
堺 昭彦 足立孝好 児玉和久 榊原哲夫*
正井崇史*

大阪警察病院心臓センター 心臓血管外科*

冠動脈疾患に対する CABG は確立された治療として広く行われているが, 高齢, 合併疾患等のためにすべての患者がその恩恵を得られるわけではない。そのため CABG による血行再建が困難な患者の救済について最大限の努力をする必要が生じる。そこでわれわれは PTCA による対応を可能にするため, 種々の high risk pts に対して PCPS を併用することの安全性と有用性を検討した。15 例に施行し, 2 例を除いて全例退院した。1 例は 2 週後に院内死亡。他の 1 例は入院中に CABG を行った。退院した 13 例中 3 例は遠隔期に CABG を施行した。遠隔死亡なし。

結語: supported-PTCA は high risk pts に対して今後期待し得る方法と考えられた。

11. High risk case に対する PCPS, 強制冠灌流装置 (PPCH) 併用による supported PTCA の有用性—改良型 PPCH part 2 の有用性を含めて—

村松俊哉 矢部喜正 中野 元 秋元奈保子
石黒 聡 山崎辰男 内田俊彦

東京大学大森病院循環器診断センター

目的：急性冠閉塞および ballooning 中の myocardial ischemia の防止目的で percutaneous trans-balloon pumped coronary hemoperfusion device (PPCH) を開発しローラーポンプによる part 1 からシリンジポンプ part 2 に改良し冠循環動態と心筋代謝の立場から本システムの有用性を検討した。

方法および対象：PPCH part 1 を用いた 46 例 (I 群) は平均年齢 57.5 歳, 多枝病変 66.7% を占め, mean LVEF 55.3% であった。PPCH part 2 を用いた 9 例 (II 群) は多枝病変は 24%, mean LVEF 52.8% であった。I 群, II 群ともに回路閉鎖下での conventional ballooning (CB) の循環動態, 心筋代謝をコントロールとした。III 群は LV dysfunction を伴う class III の症例について PCPS, PPCH 両者併用下 supported PTCA を行った 7 例からなる。全例 3 枝病変で LMT 2 例, just proximal LAD 1 例, large jeopardized myocardium を伴う LAD 2 例, LVEF < 40% 2 例を示し mean LVEF 46.2% であった。

結果：1) Procedural success は I 群 93%, II 群 100%, III 群 85.7% を示した。Complication は III 群の 1 例に peripheral bleeding による輸血を要したが他の重篤な合併症は皆無であった。2) 胸痛出現率は PPCH を用いなかった CB 68.2%, I 群 30.5%, II 群 28% を示し, ST 上昇出現率は CB 81.8%, I 群 27.8%, II 群 20% と I 群, II 群共に CB に比し有意に低率を示した ($p < 0.01$)。

結語：1) Type II B および type C の複雑病変に対して PPCH の使用は安定した血行動態下で最少の ballooning 回数でかつより長時間の ballooning と良好な拡張効果をもたらした。特にシリンジポンプを用いた part 2 においてその効果はより顕著であった。2) LV dysfunction と class III のハイリスク症例における PPCH と PCPS の併用は満足すべき心筋保護効果と拡張効果を得た。

12. elective PTCA における PCPS support の適応と臨床的意義：

古賀伸彦

古賀病院

elective PTCA における PCPS support の適応と臨床的意義について, 当院の臨床経験から検討した。対

象は, 1988 年 8 月から 1993 年 3 月までに elective PTCA を施行した 929 例で, そのうち 6 例に PCPS を用いた。男性 5 名, 女性 1 名, 年齢 74—85 歳, 冠病変は LMT 3 例 (症例 1, 2, 6), 3 枝病変 2 例 (症例 3, 5), 2 枝病変 1 例 (症例 4) であった。症例 1 は PCPS と IABP を併用した。症例 2 は IABP を用いても, ショックに陥ったため PCPS を併用した。症例 3—5 は IABP は用いず当初から PCPS を用いた。症例 6 は, RCA 閉塞, LMT 99% 狭窄例であったが, あらかじめ PCPS のカニューレ挿入用のガイドワイヤーを留置した後, PTCA を開始し, 血圧が低下した時点で IABP を試みたが, 腸骨動脈の屈曲のために IABP が使用できず, PCPS を用いた (スタンバイ使用)。PTCA は全例成功した。その後の経過では, 症例 5 は 1 カ月後に心不全で死亡。症例 3, 4 は再狭窄のため循環補助なしに再 PTCA に成功。症例 1, 6 は再狭窄のために CABG を施行したが, うち 1 例は死亡。症例 2 は再狭窄もなく良好に経過し, 生存例は 6 例中 4 例であった。これらの結果は, 重症冠疾患の PTCA の循環補助として PCPS の有用性を示唆するものであった。一方, これらの 6 症例で PCPS の適応について検討すると, 再 PTCA 時に循環補助を必要としなかった 2 例 (症例 3, 4), PTCA 中の血圧低下が少なかった 2 例 (症例 1, 5) では, 必ずしも PCPS は必要なかったと考えられた。IABP では血圧が維持できなかった症例 2 と IABP 使用が不可能であった症例 6 の 2 例 (elective PTCA 929 例中 2 例 (0.2%)) が絶対適応であった。elective PTCA において PCPS の必要症例は当初の予測より少なかったが, 一部には必要症例が見られた。また, 高額な治療法でありスタンバイ使用の考慮が望ましい。

13. ハイリスク例における PCPS 下 elective PTCA

の是非：elective CABG の成績の検討から

西田 博 北村昌也 小柳俊哉 根本慎太郎

廣田 潤 遠藤真弘 小柳 仁

東京女子医科大学日本心臓血圧研究所循環器外科

重症虚血性心疾患に対して PCPS 使用下に elective PTCA の適応を拡大することがはたして妥当であるか否かを検討するため, 1992 年 11 月までに施行したハイリスク例に対する elective CABG の成績 (症例数, 手術死亡: 術後 30 日以内, 病院死亡: 術後 31 日以降) について検討した。①低左心機能例 (LVEF 40% 以下): 143 例, 2 (1.4%), 1 (0.7%), ②左冠動脈主幹部病変 (1987 年以降): 159 例, 3 (1.9%), 2 (1.3%), ③高齢者 (70 歳以上): 104 例, 3 (2.9%), 2 (1.9%), ④再手術例: 59 例, 0 (0%), 1 (1.7%), ⑤腎透析例:

18例, 0(0%), 0(0%), ⑥のべ: 483例: 8(1.7%), 6(1.2%)と, 3枝病変あるいは左冠動脈主幹部病変が全体の88%を占めているにもかかわらず比較的良好であった。現在の elective supported PTCA の死亡率が10%を越えていること, 高い再狭窄率, 低い完全血行再建度, 体外循環としての PCPS の侵襲, 造影剤の影響, IABP を用いた supported PTCA との違いの不明確さ, V-A バイパスとしての左室補助効果の限界などを考慮すると, PCPS を用いた elective supported PTCA においては, CABG と比較した場合の PTCA の大きな利点である, 少ない侵襲, 低死亡率という安全性のいずれも認められないわけであり, その適応拡大に関しては慎重であるべきと考える。

14. 当院における PCPS System の検討とその有用性

高平篤法 小林吉弘 勝木直子 大川洋平*
市立札幌病院 CE 同 救急医療部*

現在, 当院では治療あるいは救命手段として PCPS による循環, 呼吸補助を行っているが, PCPS をより有用なものとするためにわれわれは, 低充填量, 短時間 Set up 可能な回路を考案し, 現在までの症例を通し有用性を検討したので報告する。

System 内容: 回路-3/8inch チューブ, pump-Centri fugal pump, 人工肺-MENOX EL-4000 以上がディスポ部分の構成となっている。

使用法および考案: 回路は簡素化し priming port のみ側枝を付け充填時 air は人工肺の膜から除去している。EL-4000 は熱交換部を持たないが回路が短く熱放散が少ないため体温低下の問題は生じない。これらの System は患者の一部という考えから 40×50cm のステンレス板に付いたボールに固定し両下肢間に置かれコントローラーと離すため移送は容易でそのまま造影, CT 等が可能である。当院では, これらを緊急時の基本 System とし priming Vol 240ml で約3分で Set up でき管理するスタッフは限定されない。またこの System は付属の回路とリザーバーを使用し半閉鎖回路にもなり大量輸血, 手術にも対応できる。ECLA で MENOX 単体で酸素化が不十分な症例は人工肺を直列に2つ使用し, この場合 priming Vol は 360ml となる。また, 出血が危惧される症例等には, CBAS CCSI を priming Vol 約 700ml で使用している。体外循環中は FUT を使用し, ACT を 200~250sec に維持している。以上が当院の PCPS System の概要であるが, 回路を簡素化し priming 時間が短縮され, 移送, 管理が容易であることは PCPS を行なう上で大きな利点であり, 循環, 呼吸補助を必要とする種々の症状, 検

査, 手術に応用できるこれらの System で行なった現在までの PCPS 症例のうちでこれらの System に起因するトラブルは無く臨床上有用な System と考える。

15. 胸部大動脈手術の補助手段としての PCPS 回路の工夫

田口眞一 四津良平 上田敏彦 加戸 靖
志水秀行 川田志明 五十嵐聡一郎* 石鍋則雄*
大隈哲志* 矢澤 正*
慶應義塾大学医学部外科, スリーエム薬品*, 中川誠光堂*,
泉工医科工業*, ゲッツブラザーズ*

教室では PCPS を, 血管露出下のカニューレーションにより, 遠位弓部および胸部下行大動脈手術の補助手段として使用している。通常の PCPS 同様, 遠心ポンプ, 膜型人工肺, 塩化ビニール回路を組み合わせた閉鎖回路で, 充填は回路内の抗血栓性確保のため, 凍結新鮮血漿で行っている。総充填量は約 750ml で, ACT は 200 から 250 秒に保つようになっている。大腿動脈の送・脱血カニューレは DLP 社製の 17Fr および 21Fr を使用している。

適応が待機手術である点, 長時間の使用である点, また, 安全性も考慮し, 以下の工夫をしている。1. 充填は送血側に組み入れたボールフィルターから air 抜きをしつつ行い, リザーバーを使用しない。ボールフィルターの使用により, 不意に air が回路内に入っても動脈に送られない。2. 術野に渡す回路部は充填時に透明なビニールで覆っている。Air 抜きはこの部分を直接動かし, 視覚的に確認しつつ行える。3. 熱交換器を内蔵した膜型人工肺を使用し, 体温保持を行っている。大動脈手術においては, 術中の体温損失に対し, 熱交換器の使用が望ましい。

また, 大量出血の対策としては, 対側の大腿静脈に 12Fr のカニューレを挿入し, ローラーポンプを使用して, セルセーバーからの返血も含めて輸血できるようにしている。

16. 全回路ヘパリンコーティング PCPS システム

青見茂之 遠藤真弘 西田 博 橋本明政
小柳 仁 畑口吉弘* 橋 正親*
東京女子医科大学循環器外科
日本メドトロニック(株)*

当教室では 1989 年に遠藤らが最初にバイオポンプをカルメダ社でヘパリンコーティングすることを考案し, 全回路ヘパリンコーティング補助循環システムとして発表した。当初は左心補助のみであったが, 現在ではヘパリンコーティング人工肺を組み込み PCPS システムとして発展している。今回発表する回路は既

に組み立てられバックになっているもので、全回路にヘパリンコーティングがなされている。生食 500ml パックを2つ接続するだけで短時間でプライミングが可能である。少量のヘパリン投与のみで ACT を 250 前後として使用出来ることより、手術後や長期補助循環時の出血性合併症対策に有用である。

現在まで胸部下行大動脈瘤および胸腹部大動脈瘤 3 例に人工肺付左心バイパスとして使用した。胸腹部大動脈瘤の症例では送血側に 4 本の分枝を付け腹部主要分枝に灌流を行った。ACT 250 秒にて行ったが合併症は認めなかった。本システムは大動脈瘤破裂などの緊急手術にも有用であると思われる。

17. キャピオックス EBS の開発

鈴木 進 小柳 仁 遠藤真弘 西田 博
青木茂之 猪股和則 上屋敷繁樹 田島行雄
遠山範康 押山広明* 深沢道広* 木島利彦*
堀内邦雄*

東京女子医科大学日本心臓血管研究所循環器外科, 人工心臓室

テルモ株式会社研究開発センター*

今回われわれは、開発のコンセプトを Easy, Small, Safe とし、セットアップおよびプライミング操作が容易で充填量が少ない緊急用補助循環システム (Emergency Bypass system: EBS) を開発した。EBS は遠心ポンプ駆動装置、ガスポンペ、回路ホルダー等を備えたキャスター付ポールと EBS 回路セットと経皮的カニューレキットから構成される。

EBS 回路は膜面積 1.8m² の外部灌流中空糸型膜型人工肺と直線流路を有するクローズドタイプで従来の遠心ポンプより回転数が少なく血液損傷が少なくなった遠心ポンプと回路長さ 120cm, 3/8 インチサイズの動脈、静脈回路および 0 点校正が不要な超音波ドップラー方式でコネクタタイプの流量計とプライミングライン等から構成される。回路は全てが組み合わされ一つに包装され、滅菌されている。回路の総プライミングボリュームは約 470cc である。本システムには自動プライミング機能があり、遠心ポンプを間欠的に作動させることにより、回路中の気泡を人工肺のマイクロポーラスから除去し、プライミング操作を容易にしている。これによりセットアップからプライミングまで 5 分以内に行うことができる。また専用カニューレには、コネクタ部に逆流防止弁を組み込んでおり、回路との接続は回路側の接続コネクタとワンタッチで接続できる。このコネクタは回路交換時等でも血液の漏れも少なく短時間でかつ容易に着脱を行うことができる。

18. 大垣市民病院における PCPS 装置及び回路

小山富生 伊藤 健 高須昭彦*² 水口一衛*¹
坪井英之*³ 曾根孝仁*² 佐々寛己*³ 前田正信*⁴
村瀬允也*⁴

大垣市民病院臨床工学技術部, 集中治療室*¹,
麻酔科*², 循環器科*³, 胸部外科*⁴

1988 年 6 月より 1993 年 3 月までに行った人工心肺装置による補助循環 43 例を基に、現在の装置および回路と、使用 device の選択概念を紹介する。

主な特徴として、余分な回路側枝を一切省き、フィルター、リザーバーは省略した。また遠心ポンプを使用することで外部モータと回路を一体化し患者とともに移動できるようにした。また、酸素ポンペを始めとする必要物品をまとめた専用カートを作製しこれに収納した。蘇生等の超緊急症例用として数分で準備でき、とりあえず 24 時間程度の補助が出来ることだけを考慮した回路と、1 週間程度の長期補助に耐え得る回路 2 種類を用意した。

遠心ポンプは BP-80 (CBAS) (メドトロニック) を使用してきたが、耐久性に優れ、溶血の少ない点では満足出来る結果が得られている。付属の血流計は複雑なため用いず、超音波血流計 T-101 (Transonic Systems Inc.) を別に使用した。カニューラはワイヤー補強され屈曲・変形が無い Percutaneous cannula (CBAS) (メドトロニック社) を使用するようになって安定した脱・送血を行うことが可能となった。人工肺の選択基準は圧力損失が小さく遠心ポンプのヘッドに負荷をかけない事を前提条件とし、超緊急用としては、気泡抜きが容易であり、充分な酸素加能力と炭酸ガス除去能を有することを重視し現在は UNIVOX Gold (バクスター) を使用している。長期補助用には最大補助流量を 3L/min におき MENOX EL-4000 (クラレ) を使用している。回路チューブは超緊急用では PVC (泉工医科)、長期用にはシリコン製の Silastic tube (ダウコーニング) を使用してきたが最近では Duraflon II Hepalin Treatment (バクスター) を用いている。

現在までの経験より行って来た回路の改良、device の選択により溶血等の体外循環に伴う合併症は減少し 10 日間以上の長期補助循環を安全に施行することが可能となった。

19. 経皮的体外循環 (PCPS) のための小型集合型人工心肺キット

笹子佳門 鎌崎康治 鬼頭義次 川島康生
野々木宏 土師一夫 中谷武嗣 赤城治彦
高野久輝 三村理七*

国立循環器病センター, クラレ株式会社*

われわれは救急蘇生や PTCA 補助に適した経皮的体外循環 (PCPS) システムを開発し、改良とその臨床応用を行ってきた。臨床的な需要の高まりに応え、臨床実績のある部品を採用し作成した小型集合型人工心肺 (CICU) を紹介する。内科病棟、救急外来で内科医が 12 名で気軽に行うことが出来る強力な補助循環が必要と考え、看護婦 1 人で準備が可能な PCPS のシステムを開発した。CICU には、その本体内に人工肺 (Menox-EL 4000)、遠心ポンプ (Delphin pump)、送脱血回路 (3/8 インチ)、充填ポート (内径 5mm) が組み込まれている。移送、透視、手術で安全に循環補助を行うには送脱血各 1m 以上の長さの回路を付けるか、台上に置くしか方法がないと考え、後者の方法を選んだ。小型化することにより熱交換器は不要となり、

血液希釈も少なくなった。充填量は 280 ml で充填中に輸液バックを交換する必要がなく、空気を吸い込む危険性がない。また人工肺は小型のものであればよいが、高圧急速除泡を行うためにリークの危険性のないものを選んだ。air 抜きの方法はチューブ、その他のどこにもクランプはかけないで単純に急速注入用のラインを輸液バックに差し込み、おおむね充填された段階で遠心ポンプを全速力で回転させ除泡する。気泡は高圧下で人工肺よりガス交換により排出される。回転開始から約 30 秒で気泡は消失する。充填、気泡除去を含む準備は看護婦に可能で、要する時間は 2 分であった。

まとめ：CICU を用いた PCPS システムは特に緊急使用時にその効果が期待される。