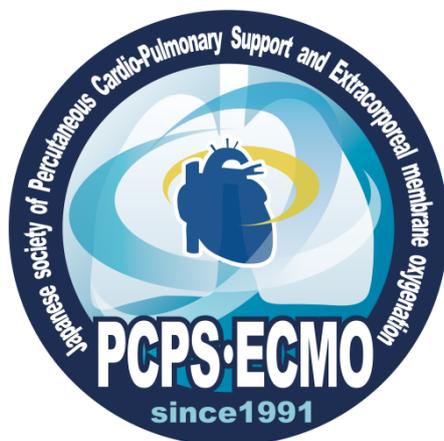


# 第 27 回日本経皮的心肺補助研究会

## プログラム・抄録集



日 程 : 2017 年 3 月 11 日(土)

会 場 : 小ホール(札幌市教育文化会館 1 階)

第 44 回日本集中治療医学会学術集会 第 12 会場

会 長 : 森村 尚登(東京大学大学院医学系研究科 救急医学)



# 第 27 回日本経皮的心肺補助研究会 プログラム

日 時: 2017 年 3 月 11 日(土)  
世話人会 12:00~13:00  
研究会 13:30~17:30

会 場: 世話人会 札幌市教育文化会館 3 階 302  
研究会 札幌市教育文化会館 1 階 小ホール  
(第 44 回日本集中治療医学会学術集会 第 12 会場)

講演時間:

シンポジウム 発表時間 10 分、質疑応答 0 分、総合討論 20 分  
一般口演 発表時間 5 分、質疑応答 2 分

## プログラム

### ◆ 開会の挨拶 13:30~13:35

森村 尚登 (第 27 回日本経皮的心肺補助研究会 会長)  
(東京大学大学院医学系研究科 救急医学)

### ◆ シンポジウム「経皮的心肺補助の至適な管理方法とは」 13:35~14:45

座長: 竹田 普浩(かわぐち心臓呼吸器病院 院長)  
長谷 守(札幌禎心会病院 副院長)

#### PCPS-S-1. 当院での VA-ECMO の現状 ~管理の標準化に向けて~

○羽柴 克孝<sup>1)</sup>、木村 一雄<sup>2)</sup>、森村 尚登<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター、

<sup>2)</sup>横浜市立大学附属市民総合医療センター 心臓血管センター

#### PCPS-S-2. VA-ECMO の至適管理 ~ハードとソフトからチーム医療まで~

○牛越 博昭<sup>1)</sup>、川口 智則<sup>1)</sup>、成瀬 元気<sup>1)</sup>、内藤 順子<sup>1)</sup>、東 賢志<sup>1)</sup>、鈴木 浩大<sup>1)</sup>、  
名知 祥<sup>1)</sup>、岡田 英志<sup>1)</sup>、吉田 隆浩<sup>1)</sup>、吉田 省造<sup>1)</sup>、小倉 真治<sup>1)</sup>、和田 典子<sup>2)</sup>、  
小嶋 寛正<sup>2)</sup>、大森 章二<sup>2)</sup>、柿田 英登<sup>2)</sup>、柚原 利至<sup>2)</sup>、杉原 博子<sup>3)</sup>、中野 恭子<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>岐阜大学医学部附属病院 高度救命救急センター、<sup>2)</sup>岐阜大学医学部附属病院 ME センター、

<sup>3)</sup>岐阜大学医学部附属病院 看護部

**PCPS-S-3. VV-ECMO の管理について**

○鈴木 健一、市場 晋吾

日本医科大学付属病院 ME 部

**PCPS-S-4. 当院における覚醒下 V-V ECMO 管理**

○鈴木 裕之、中村 光伸、宮崎 大、藤塚 健次、小倉 崇以

前橋赤十字病院 高度救命救急センター 集中治療科・救急科

**PCPS-S-5. ECMO 管理中の抗凝固療法におけるモニタリング**

○倉島 直樹、星野 春奈、佐藤 由利、野田 明里、小堺 昭、大久保 淳

東京医科歯科大学医学部附属病院 ME センター

座長:黒田 泰弘(香川大学医学部救急災害医学)

吉田 靖(大阪大学医学部附属病院 ME サービス部)

PCPS-O1-1.インフルエンザ A(H1N1)pdm09 感染による ARDS に対し vvECMO で救命しえた小児  
1 例

○問田 千晶、六車 崇、羽柴 克孝、酒井 拓磨、篠原 真史、嶽間澤 昌泰、白澤 彩、  
岩下 眞之、森村 尚登

横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター

PCPS-O1-2. 重症呼吸不全に対し V-V ECMO 導入後、右心不全を合併し V-AV ECMO に移行し  
対応した一症例

○尾田 友広<sup>1)</sup>、西田 祐樹<sup>1)</sup>、大川 凌<sup>1)</sup>、加藤 航平<sup>1)</sup>、田中 慎二<sup>1)</sup>、田中 雅人<sup>1)</sup>、  
後藤 佳子<sup>1)</sup>、福井 秀行<sup>1)</sup>、小林 誠人<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>公立豊岡病院 臨床工学技術科、<sup>2)</sup>公立豊岡病院 但馬救命救急センター

PCPS-O1-3. 当施設の VV-ECMO(venovenous extracorporeal membrane oxygenation)の現況と  
今後の課題

○酒井 拓磨、問田 千晶、羽柴 克孝、岩下 眞之、森村 尚登

横浜市立大学附属市民総合医療センター

PCPS-O1-4. 日立総合病院における ECMO 症例の予後因子解析について

○奈良場 啓<sup>1)</sup>、福嶋 一剛<sup>1)</sup>、大道寺 洋顕<sup>1)</sup>、園生 智弘<sup>1)</sup>、徳永 蔵人<sup>1)</sup>、中村 謙介<sup>1)</sup>、  
森村 尚登<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>日立製作所日立総合病院 救急集中治療科、<sup>2)</sup>東京大学医学部附属病院 救急部集中治療部

PCPS-O1-5. Respiratory ECMO 集約化に向けた Mobile ECMO team の simulation training と実働  
経験の報告

○萩原 祥弘<sup>1)</sup>、清水 敬樹<sup>1)</sup>、笠原 道<sup>1)</sup>、小野 将平<sup>1)</sup>、荒川 裕貴<sup>1)</sup>、濱口 純<sup>1)</sup>、  
鈴木 茂利雄<sup>1)</sup>、金子 仁<sup>1)</sup>、光銭 大裕<sup>1)</sup>、森川 健太郎<sup>1)</sup>、三宅 康史<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>東京都立多摩総合医療センター 救命救急センター、<sup>2)</sup>帝京大学 医学部 救急医学講座

PCPS-O1-6. PCPS 自動記録装置の開発と導入

○岸本 万寿実、船橋 一美、中野 皓太、高橋 泰仁、菅原 康介、橋本 佳苗、橋本 修一、  
千原 伸也、室橋 高男

札幌医科大学附属病院 臨床工学部

**PCPS-O1-7. 新型遠心ポンプから成るテルモ社製心肺補助システムの慢性動物実験による評価**

○片桐 伸将<sup>1)</sup>、飯塚 慶<sup>1)</sup>、武輪 能明<sup>1)</sup>、築谷 朋典<sup>1)</sup>、水野 敏秀<sup>1)</sup>、板持 洋介<sup>2)</sup>、  
熊野 晃子<sup>2)</sup>、巽 英介

<sup>1)</sup>国立循環器病研究センター研究所 人工臓器部、

<sup>2)</sup>テルモ株式会社 心臓血管カンパニー CV 事業 R&D 部門

**PCPS-O1-8. 小型化された補助循環装置の特徴と比較**

○猫宮 伸佳<sup>1)</sup>、前中 則武<sup>1)</sup>、板坂 竜<sup>1)</sup>、竹浪 延幸<sup>1)</sup>、那須 敏裕<sup>1)</sup>、進藤 尚樹<sup>1)</sup>、  
中村 厚志<sup>1)</sup>、鹿野 恒<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>市立札幌病院 臨床工学科、<sup>2)</sup>市立札幌病院 救命救急センター

座長:田原 良雄(国立循環器病研究センター 心臓血管内科部門 心臓血管系集中治療科)  
千葉二三夫(医療法人溪仁会 手稻溪仁会病院 臨床工学部)

PCPS-O2-1. 肺塞栓症にて心肺停止となり PCPS 挿入後に血栓除去術を施行し救命しえた1例

○矢田 匡、山中 一朗、三和 千里、阪口 仁寿、廣瀬 圭一、吉田 幸代、恩賀 陽平、  
多良 祐一  
天理よろづ相談所病院

PCPS-O2-2. 冠攣縮性狭心症により Dr へリ搬送から PCPS に移行した2症例

○原田 智昭<sup>1)</sup>、鈴木 祐介<sup>1)</sup>、坂井 英世<sup>2)</sup>、高橋 将成<sup>2)</sup>、其田 一<sup>3)</sup>  
<sup>1)</sup>市立釧路総合病院 臨床工学室、<sup>2)</sup>市立釧路総合病院 心臓血管内科、  
<sup>3)</sup>市立釧路総合病院 麻酔科

PCPS-O2-3. 院外で ECPR を行うために ～ドクターカーV3 の運用～

○小橋 秀一<sup>1)</sup>、中村 友哉<sup>1)</sup>、畑林 絵梨香<sup>1)</sup>、藤田 健亮<sup>2)</sup>、昆 裕里<sup>2)</sup>、今 明秀<sup>2)</sup>  
<sup>1)</sup>八戸市立市民病院 臨床工学科、<sup>2)</sup>八戸市立市民病院 救命救急センター科

PCPS-O2-4. 心停止患者に対する経皮的心肺補助装置を用いた高度救命処置の効果に関する  
調査 -PCPS の流量と転帰について-

○玉城 聡<sup>1)</sup>、吉武 重徳<sup>2)</sup>、立原 敬一<sup>1)</sup>、中原 慎二<sup>3)</sup>、坂本 哲也<sup>3)</sup>  
<sup>1)</sup>帝京短期大学 専攻科 臨床工学専攻、<sup>2)</sup>九州保健福祉大学 保健科学部、  
<sup>3)</sup>帝京大学医学部救急医学講座

PCPS-O2-5. rSO<sub>2</sub> を指標に PCPS のポンプ流量を考慮した一例

○柏原 謙  
京都桂病院

PCPS-O2-6. ECPR における未分画ヘパリン投与量

○山岸 利暢、柏浦 正広、中田 一弥、宮崎 紀樹、湯川 高寛、石田 琢人、田邊 孝大、  
杉山 和宏、濱邊 祐一  
東京都立墨東病院 高度救命救急センター

PCPS-O2-7. 早期の経皮的心肺補助装置(PCPS)導入による神経学的予後への有用性

○米山 将太郎、高木 健督、森島 逸郎、森田 康弘、吉田 路加、永井 博昭、坪井 英之  
大垣市民病院 循環器内科

座長: 柏 公一(東京大学医学部附属病院 医療機器管理部)

齋藤 俊輔(大阪大学大学院医学系研究科 心臓血管外科)

**PCPS-O3-1. 劇症型心筋炎に対するPCPSに左室ベントを併用した補助循環法の経験**

○堂前 圭太郎、戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、齋藤 俊輔、檜山 紀幸、  
上野 高義、倉谷 徹、澤 芳樹  
大阪大学大学院医学系研究科 心臓血管外科

**PCPS-O3-2. 劇症型心筋炎に対する左室ベント併用 ECMO の有用性 ～PCPSは不全心の治療には逆効果～**

○木下 修、縄田 寛、山内 治雄、小野 稔  
東京大学医学部附属病院 心臓外科

**PCPS-O3-3. 術前PCPS挿入下に緊急開心術を施行した16例の検討**

○恩賀 陽平、多良 祐一、矢田 匡、吉田 幸代、阪口 仁寿、三和 千里、山中 一朗  
天理よろづ相談所病院

**PCPS-O3-4. 学童期VA-ECMOの確立方法と問題点**

○千葉 二三夫<sup>1)</sup>、鈴木 学<sup>1)</sup>、今野 裕嗣<sup>1)</sup>、桑原 洋平<sup>1)</sup>、西谷 彰紘<sup>1)</sup>、齋藤 大貴<sup>1)</sup>、  
菅原 誠一<sup>1)</sup>、渡部 悟<sup>1)</sup>、八田 英一郎<sup>2)</sup>  
<sup>1)</sup>手稲溪仁会病院 臨床工学部、<sup>2)</sup>手稲溪仁会病院 心臓血管外科

**PCPS-O3-5. 血行動態を意識したPCPS離脱時の循環管理**

○川上 将司、田原 良雄、澤田 賢一郎、野口 暉夫、安田 聡、藤田 知之、小林 順二郎  
国立循環器病研究センター

**PCPS-O3-6. PCPS離脱率に影響を与える重要な要素の検討～当院の臨床成績と臨床工学技士の立場から～**

○小川 登紀子<sup>1)</sup>、柏 公一<sup>1)</sup>、横田 順<sup>1)</sup>、久保 仁<sup>1)</sup>、張 京浩<sup>1)</sup>、土井 研人<sup>2)</sup>、  
安東 治郎<sup>3)</sup>、縄田 寛<sup>4)</sup>、森村 尚登<sup>2)</sup>  
<sup>1)</sup>東京大学医学部附属病院 医療機器管理部、  
<sup>2)</sup>東京大学医学部附属病院 救急部・集中治療部、  
<sup>3)</sup>東京大学医学部附属病院 循環器内科、<sup>4)</sup>東京大学医学部附属病院 心臓外科

**PCPS-O3-7. 体外式膜型人工肺(VA-ECMO)を要する、心停止を合併した急性心筋梗塞患者の離脱不可予測因子の検討**

○杉浦 淳史<sup>1)</sup>、中山 崇<sup>1)</sup>、服部 憲幸<sup>1)</sup>、安部 隆三<sup>1)</sup>、藤本 善英<sup>1)</sup>、氷見 寿治<sup>2)</sup>、  
佐野 剛一<sup>3)</sup>、織田 成人<sup>1)</sup>、小林 欣夫<sup>1)</sup>  
<sup>1)</sup>千葉大学医学部附属病院 循環器内科、<sup>2)</sup>君津中央病院、<sup>3)</sup>東千葉メディカルセンター



PCPS-S-1.

当院での VA-ECMO の現状 ～管理の標準化に向けて～

○羽柴 克孝<sup>1)</sup>、木村 一雄<sup>2)</sup>、森村 尚登<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター、

<sup>2)</sup>横浜市立大学附属市民総合医療センター 心臓血管センター

【背景】

心肺停止症例にたいする ECPR や心原性ショックに対する循環補助など、我が国の救急領域における VA-ECMO の適応についてはある程度確立されてきている。しかしながら VA-ECMO 導入後の管理については施設毎にばらつきがあるのが現状である。

【方法】

当院では 2015 年 4 月より VA-ECMO の導入、管理についてマニュアルを作成し、それに基づいた管理を行っている。2000 年 1 月から 2016 年 12 月までに当院にて施行した院外心停止および初療室での心停止症例に対し VA-ECMO による ECPR を施行した症例について、マニュアル制定前後における違いを比較した。

【結果】

マニュアル制定前後で年齢、性別、心原性心停止の頻度、初期波形が心室細動であった頻度に差はなかった。マニュアル制定後に PCPS 導入までの時間は有意に短縮し(24 分 vs 18 分、 $p=0.017$ )、生存退院率は高い傾向(27.4% vs 43.3%、 $p=0.078$ )にあった。

【結論】

マニュアル策定後は当院において VA-ECMO 確立までの時間が短縮し、生存退院率が改善する傾向が示された。文献的考察を含めて今後の VA-ECMO 管理の標準化に向けた提言を考えたい。

## PCPS-S-2.

### VA-ECMO の至適管理 ～ハードとソフトからチーム医療まで～

○牛越 博昭<sup>1)</sup>、川口 智則<sup>1)</sup>、成瀬 元気<sup>1)</sup>、内藤 順子<sup>1)</sup>、東 賢志<sup>1)</sup>、鈴木 浩大<sup>1)</sup>、名知 祥<sup>1)</sup>、岡田 英志<sup>1)</sup>、吉田 隆浩<sup>1)</sup>、吉田 省造<sup>1)</sup>、小倉 真治<sup>1)</sup>、和田 典子<sup>2)</sup>、小嶋 寛正<sup>2)</sup>、大森 章二<sup>2)</sup>、柿田 英登<sup>2)</sup>、柚原 利至<sup>2)</sup>、杉原 博子<sup>3)</sup>、中野 恭子<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>岐阜大学医学部附属病院 高度救命救急センター、<sup>2)</sup>岐阜大学医学部附属病院 ME センター、

<sup>3)</sup>岐阜大学医学部附属病院 看護部

VA-ECMO の導入管理については、救急集中治療領域では日本発のエビデンスとして ECPR が救急心肺蘇生のガイドライン 2015 で紹介され、普及してきている現状がある。スーパーICU としての臨床工学技士(ME)の 24 時間常時院内勤務体制による特定集中治療室管理料加算などが追い風となっているといえるが、臨床現場での工夫や努力によるところも大きい。人工心肺補助装置自体や膜の改善により、長期使用が可能となってきている点もあるが、我々は人工肺結露防止対策として、従来の酸素フラッシュではなく、加温酸素を高流量ジェットで流す方法にて、早期より安定ガス交換能を持続させている。そのほか、VA-ECMO 離脱の際に呼吸不全により困難になると予想される症例についての V-VA 移行テストなどもシステムとして導入し、自己肺機能の確認後の離脱をしている。さらに ME 院内常駐 24 時間体制によるメリットとして導入までの時間が短縮し、以前より導入する症例が増加した。我々の施設でのハードとソフトの工夫について紹介するとともに、今後の問題点についても提言したい。

## PCPS-S-3.

### VV-ECMO の管理について

○鈴木 健一、市場 晋吾

日本医科大学付属病院 ME 部

重症呼吸不全に対する治療戦略は人工呼吸器での呼吸管理が第一選択となり、機能低下した自己肺を人工呼吸器の特殊機能を駆使してガス交換を行い、それが限界であれば、ECMO (ExtraCorporeal Membrane Oxygenation) の導入が考慮される。ECMO は傷害された肺の機能が改善するまでの間、あるいは移植までのブリッジとして、肺を休ませるために膜型人工肺を利用してガス交換を行う治療法であり、送血部位の違いで VV または VA あるいは VAV などと区別している。重症呼吸不全に対する VV-ECMO 治療は数週間から数か月の治療期間が必要であり、体外循環に起因する合併症をいかに減らすかがポイントとなる。本邦における 2009 年の H1N1 インフルエンザによる重症呼吸不全に対して ECMO 治療を受けた患者の生存率は 35.7% の救命率であったとの報告があり、諸外国と成績と比べ不良であった。その原因の一つとしてデバイスの選択が挙げられている。

今回、VV-ECMO の管理において、臨床工学技士の観点から長期治療に使用するデバイスを中心とした VV-ECMO について当院での管理法を中心に述べさせていただく。

#### PCPS-S-4.

##### 当院における覚醒下 V-V ECMO 管理

○鈴木 裕之、中村 光伸、宮崎 大、藤塚 健次、小倉 崇以  
前橋赤十字病院 高度救命救急センター 集中治療科・救急科

当院 ICU では「重症呼吸不全に対する ECMO 導入後は患者を覚醒させて管理する」を基本方針としている。患者を覚醒させることで、対話や能動的なリハビリテーションが可能となり、post-intensive care syndrome(PICS)の回避や早期社会復帰へ繋がると考えている。覚醒前に検討する項目には、気管挿管のままか気管切開か、あるいは抜管かという覚醒時の気道管理や、いつ覚醒させるかという覚醒のタイミングなどがある。また、覚醒後に懸念される問題には、患者の抑うつ状態などの精神的トラブル、リハビリテーションに伴う脱血不良などの ECMO 回路トラブル、筋肉内やカニューレ刺入部の出血などの身体的トラブルなどがある。今回、覚醒下 ECMO 管理を基本方針とする当院の V-V ECMO 管理の現状を明らかにし、最適な覚醒下 ECMO 管理を模索する機会としたい。

#### PCPS-S-5.

##### ECMO 管理中の抗凝固療法におけるモニタリング

○倉島 直樹、星野 春奈、佐藤 由利、野田 明里、小塚 昭、大久保 淳  
東京医科歯科大学医学部附属病院 ME センター

ECMO 中の理想的な抗凝固薬とは、体外循環中の血小板と凝固システムの活性を抑制でき、臨床効果に必要な用量設定が容易で、かつ出血を防ぐのに十分な内因性凝固活性を有することであると Red Book には記載されている。抗凝固剤は未分画ヘパリンが第一選択である。そのモニタリングは、POCT の観点から ACT や APTT が使用されている。しかし、临床上、ACT や APTT の乖離や十分に延長しているにも関わらず回路内血栓が生じるケースを経験する。

Matthias らは、ECMO 中の人工肺交換の初期マーカーとして D ダイマーが有用であったと報告している。D ダイマーが交換直前に有意に上昇すると示している。しかし、D ダイマーが高値で推移した症例では有用ではないとの報告もしている。その内訳は、血栓症、DIC、敗血症、外傷、大手術症例が含まれている。ECMO は合併症として感染症発症は多く、DIC や敗血症は含まれる。また、肺塞栓や外傷症例、大手術症例では凝固異常を認める。単純な内因系凝固活性をモニタリングするだけでは、理想的な抗凝固は達成されない。

抗凝固療法の管理は凝固・線溶分子マーカーなど多くのモニタリングを活用することでその解明の一助となる可能性がある。

PCPS-O1-1.

インフルエンザ A(H1N1)pdm09 感染による ARDS に対し vvECMO で救命しえた小児 1 例

○問田 千晶、六車 崇、羽柴 克孝、酒井 拓磨、篠原 真史、嶽間澤 昌泰、白澤 彩、  
岩下 眞之、森村 尚登

横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター

### 【背景】

H1N1 インフルエンザ感染は重症化しやすく致死率 ARDS を合併し死亡率は 7-41%と報告される。今回我々は、H1N1 インフルエンザによる ARDS に対し vvECMO を導入し救命しえた小児例を経験した。

### 【症例】

13 歳、男児。入院前日に発熱、意識障害、頻呼吸、頻脈、低酸素血症により当センターへ救急搬入された。搬入時、直ちに気管挿管・人工呼吸管理を開始した。人工呼吸管理(SIMV mode: PIP32 cmH<sub>2</sub>O/PEEP 12 cmH<sub>2</sub>O、換気回数 30/分、F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> 1.0)下の動脈血液ガス分析は pH7.05、PO<sub>2</sub> 84 mmHg/PCO<sub>2</sub> 109 mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 28.8 mmol/L であった。予測致死率 16.7%(PIM2 から算出)。Murray score 10、左気胸からの大量のエアリークにより人工呼吸器管理のみでは治療困難と判断し、搬入 90 分後に vvECMO を導入した。送血管は右内頸静脈から 18 Fr カニューレを右房へ、脱血管は右大腿静脈から 22Fr カニューレを下大静脈へ留置した。遠心ポンプ型を使用しポンプ流量と送風ガス流量は 80-100 ml/kg/min, F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> 1.0 とした。ECMO稼働中は、CHDF を併用し、SaO<sub>2</sub> ≥ 75%、PaCO<sub>2</sub> < 60 cmH<sub>2</sub>O を目標に人工呼吸器の設定を調節した。インフルエンザウイルス A 型抗原を確認しペラミビル静脈内投与、ステロイド静脈内投与を行った。第 5 病日 (ECMO 導入 5 日目) に ECMO、第 9 病日に人工呼吸器を離脱し、第 20 病日に独歩/PCPC1 で退院した。

### 【考察】

vvECMO により救命できたインフルエンザ肺炎を経験した。救命救急センターにおける小児 vvECMO の管理のポイントも含め考察する。

## PCPS-O1-2.

### 重症呼吸不全に対し V-V ECMO 導入後、右心不全を合併し V-AV ECMO に移行し対応した一症例

○尾田 友広<sup>1)</sup>、西田 祐樹<sup>1)</sup>、大川 凌<sup>1)</sup>、加藤 航平<sup>1)</sup>、田中 慎二<sup>1)</sup>、田中 雅人<sup>1)</sup>、後藤 佳子<sup>1)</sup>、福井 秀行<sup>1)</sup>、小林 誠人<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>公立豊岡病院 臨床工学技術科、<sup>2)</sup>公立豊岡病院 但馬救命救急センター

【はじめに】長期間の V-V ECMO から右心不全を合併し、V-AV ECMO に移行した症例を経験したので報告する。【症例】57 歳女性、発熱・倦怠感にて当院救急外来を受診した。アシネトバクター肺炎からの低酸素血症に対し抗菌薬投与、人工呼吸管理を行った。低酸素血症は改善せず、第 2 病日に V-V ECMO を導入、呼吸状態は改善し第 3 病日には離脱した。しかし、低酸素血症が徐々に進行し、第 7 病日に V-V ECMO の再導入となった。胸腔内出血と肺繊維化も合併し、呼吸状態の改善は得られず V-V ECMO を継続した。第 67 病日に右心不全により循環破綻をきたし、右心負荷軽減と脳への酸素化血流維持目的にて V-AV ECMO へ移行した。その後、循環動態は安定し、第 72 病日に V-V ECMO へ移行となった。【考察】V-V ECMO に伴う右心不全の原因として長期間の右心負荷や肺繊維化による肺血管抵抗上昇などがあり、V-AV ECMO に移行することで心エコーと循環動態を指標に ECMO Flow を制御し、右心不全の改善と脳への酸素化血流維持をもたらした可能性があり、V-AV ECMO の有効性が示唆された。

## PCPS-O1-3.

### 当施設の VV-ECMO(venovenous extracorporeal membrane oxygenation)の現況と今後の課題

○酒井 拓磨、問田 千晶、羽柴 克孝、岩下 眞之、森村 尚登

横浜市立大学附属市民総合医療センター

【背景】VV-ECMO は従来の人工呼吸管理では生命が維持できない急性呼吸不全に対し使用され、その適応は拡大している。しかし、導入後の管理について一定のコンセンサスやプロトコルは定まっていない。【方法】2014 年～2016 年に当施設で VV-ECMO を導入した 9 例を対象に、導入方法・期間・管理・転帰について診療録を後ろ向きに検証した。【結果】年齢は中央値 52(13-66)歳で全例男性であった。適応疾患は肺炎 8 例、気道熱傷 1 例であった。VV-ECMO 開始までの人工呼吸期間は中央値 9.4(1.4-94)時間で、7 例が 24 時間以内に導入をしていた。施行期間の中央値は 96(10-162)時間、離脱成功 8 例、7 例が生存退院し CPC は中央値 2(1-5)であった。【考察】今回の検証では早期に VV-ECMO を導入した例が多く、良好な転帰を得ることができた。今後の ECMO 治療成績向上に向け当施設での管理について考察する。

#### PCPS-O1-4.

##### 日立総合病院における ECMO 症例の予後因子解析について

○奈良場 啓<sup>1)</sup>、福嶋 一剛<sup>1)</sup>、大道寺 洋顕<sup>1)</sup>、園生 智弘<sup>1)</sup>、徳永 蔵人<sup>1)</sup>、中村 謙介<sup>1)</sup>、森村 尚登<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>日立製作所日立総合病院 救急集中治療科、<sup>2)</sup>東京大学医学部附属病院 救急部集中治療部

目的:当院救命センターで ECMO 導入に至った 124 症例について予後因子の解析を行ったため報告する。方法:2012 年 12 月から 2017 年 1 月までに ECMO を導入した循環不全や呼吸不全の 124 症例を対象とした。対象を VA 群(98 例)、VV 群(26 例)に分け、目的変数を 7 日死亡、説明変数を患者因子(年齢、性別、既往、内服)、原因疾患、導入前因子(APACHE II score、SOFA score、DIC score)、治療介入因子(トロンボモジュリン製剤(rTM)、輸血量、IABP、CRRT)として、それぞれ多変量解析を行い比較検討した。結果:単変量解析で、VA 群では A-aDO<sub>2</sub>、乳酸(Lac)、DIC score、rTM 使用の有無が、VV 群では P/F ratio、Lac、フィブリノゲン(Fib)が 7 日死亡の予測因子( $p < 0.2$ )として抽出され、相互交絡の強い因子を除外し、基礎疾患、不全臓器、治療介入に分け変数候補を絞り多変量解析を行ったところ、VA 群では rTM 使用の有無( $p=0.0484$ )と DIC score( $p=0.0055$ )が、VV 群では Fib( $p=0.0024$ )のみが独立した予後因子として抽出された。考察:VA 群では導入後の rTM 投与の有無が予後因子として示唆されたが、原因疾患による影響が強いと考えられた。VV 群では導入前の Fib 値のみが独立した予後因子であり、VV-ECMO 導入時の凝固予備能が呼吸循環動態とは独立して予後に関わっていることが示唆され、早期の FFP 投与の有用性が示唆された。

#### PCPS-O1-5.

##### Respiratory ECMO 集約化に向けた Mobile ECMO team の simulation training と実働経験の報告

○萩原 祥弘<sup>1)</sup>、清水 敬樹<sup>1)</sup>、笠原 道<sup>1)</sup>、小野 将平<sup>1)</sup>、荒川 裕貴<sup>1)</sup>、濱口 純<sup>1)</sup>、

鈴木 茂利雄<sup>1)</sup>、金子 仁<sup>1)</sup>、光銭 大裕<sup>1)</sup>、森川 健太郎<sup>1)</sup>、三宅 康史<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>東京都立多摩総合医療センター 救命救急センター、<sup>2)</sup>帝京大学 医学部 救急医学講座

【背景】欧米では従来の人工呼吸器搬送では危険が伴うような重症呼吸不全症例に対して、mobile ECMO team が出向き ECMO 導入後に施設間搬送を行なうシステムが一般的に行なわれている。しかし本邦においてこの mobile ECMO システムは未開拓の分野であり、ECMO 患者の high volume center への集約化も進んでいない。【目的】当院で実施した mobile ECMO simulation training と実際に他院からの ECMO コンサートを受け出動した mobile ECMO 症例 2 例を通し、安全かつ迅速な mobile ECMO システム構築に向けた課題を検討する。【結果・考察】Mobile ECMO の行動目標は①紹介元病院への迅速な到着、②紹介元病院での安全な ECMO 導入、③ECMO 搬送の最大限の安全確保に集約される。訓練を通し、役割分担・行動のフローチャート化・チェックリスト使用で迅速な対応が促す事が出来た。実働 2 例とも合併症なく ECMO 導入・搬送が行なわれたが、搬送中のトラブルシューティング訓練をはじめ、最大限の安全性に確保に向けた修練が必要である。今後も地域 mobile ECMO システム運用に向けた simulation training の継続と改良が望まれる。

## PCPS-O1-6.

### PCPS 自動記録装置の開発と導入

○岸本 万寿実、船橋 一美、中野 皓太、高橋 泰仁、菅原 康介、橋本 佳苗、橋本 修一、  
千原 伸也、室橋 高男  
札幌医科大学附属病院 臨床工学部

【諸言】補助循環中の生体情報および監視情報を経時的に記録することは重要である。近年、関連モニタリング装置の増加や長期症例等、正確かつ確実な記録が求められている。そこで、PCPS の自動記録装置の実用化・汎用化に向けて開発に携わり導入する機会を得たので報告する。

【方法】現在販売されているPCPS 自動記録システム(PCPS RECORDER:MTS社製)のデータ取り込み機能を生かしつつ、操作性や視認性を向上させたPCPS 自動記録システム(Kiwami PCPS:MTS社製 以下Kiwami)の開発に携わった。Kiwami は患者搬送に伴う装置の移動も考慮した簡便な接続方法と緊急時でも操作性の良い入力ボタン等、補助循環領域の特殊性に配慮した仕様とした。

【結果】Kiwami は画面構成やイベントの入力ボタンが自由に編集可能となり、施設に応じたカスタマイズを可能にしたことで、入力時間や手間を短縮でき、Kiwami 導入後はスタッフの負担が軽減された。

【考察】PCPS の管理中は緊急的な場面が多く、正確な時間軸で記録するためには自動化に加え簡便な操作が必須であった。Kiwami は最小限の操作で記録が可能となり操作者はストレスを感じることなく多くのデータを同時に記録可能にした。

## PCPS-O1-7.

### 新型遠心ポンプから成るテルモ社製心肺補助システムの慢性動物実験による評価

○片桐 伸将<sup>1)</sup>、飯塚 慶<sup>1)</sup>、武輪 能明<sup>1)</sup>、築谷 朋典<sup>1)</sup>、水野 敏秀<sup>1)</sup>、板持 洋介<sup>2)</sup>、熊野 晃子<sup>2)</sup>、  
巽 英介<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>国立循環器病研究センター研究所 人工臓器部、

<sup>2)</sup>テルモ株式会社 心臓血管カンパニー CV 事業 R&D 部門

近年、PCPS や ECMO などの心肺補助システムの耐久性や生体適合性に関する改良が盛んに行われている。テルモ社では、従来の心肺補助システムに採用していた遠心ポンプ(キャピオックス遠心ポンプ SP)のベアリングシール構造の軸受を改良し、ピボットベアリング構造を有する新型ポンプ(キャピオックス遠心ポンプ SL)を製品化しており、耐久性や生体適合性の向上が期待される。本実験では新型ポンプから成る心肺補助システムの機能性および生体適合性を慢性動物実験にて評価した。成ヤギ3例(体重69, 56, 59 kg)に対し、新型ポンプ(SL)から成る心肺補助回路を用いて、VA-ECMO を作成し、3日間(n=2)および7日間(n=1)の慢性動物実験を施行した。血流量は  $2.5 \pm 0.5$  L/min の範囲で維持した。抗凝固療法は、ヘパリン持続静注にて ACT= $200 \pm 50$  秒を目標に管理した。いずれの実験でも、本システムの性能低下による交換を要せず、安定して ECMO を維持し得た。実験後観察では、同条件の実験で従来型ポンプ(SP)の軸周囲に血栓が好発したのに対し、新型ポンプ(SL)の軸周囲に血栓は認めなかった。3日から7日にわたる補助期間において、従来型ポンプに比較して新型ポンプから成る心肺補助システムの優れた耐久性と生体適合性が示唆された。

PCPS-O1-8.

### 小型化された補助循環装置の特徴と比較

○猫宮 伸佳<sup>1)</sup>、前中 則武<sup>1)</sup>、板坂 竜<sup>1)</sup>、竹浪 延幸<sup>1)</sup>、那須 敏裕<sup>1)</sup>、進藤 尚樹<sup>1)</sup>、中村 厚志<sup>1)</sup>、  
鹿野 恒<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>市立札幌病院 臨床工学科、<sup>2)</sup>市立札幌病院 救命救急センター

**【背景】**来年度以降の機器更新に伴い、3社の補助循環装置(PCPS)を臨床使用する機会を得たので、それぞれの特徴と比較を報告する。

**【方法】**使用したのは、JMS 社製 ECmoVA(J 社)、テルモ社製キャピオックス® EBS(T社)、泉工医科工業社製 HCS-CFP(S社)の3機種。日勤帯に搬入された ECPR 症例に限り使用した。

**【結果】**J 社は最も軽量化(搬送時荷重5kg)され、搬送時のみならず CT などの諸検査の移動に有用であった。T社は遠心ポンプが改良され、より直感的に操作可能なインターフェイスが印象的であった。S社は電子ブレンダーや冷温水槽が内臓され、回路内圧や静脈血酸素飽和度などモニタリング項目が充実していた。

**【考察】**当院の PCPS システムは、職種や経験を問わずに準備から導入まで対応できることをコンセプトに今日まで様々な症例を経験してきた。症例が多様化する中、S社のように1台で何役もこなす装置は管理面で有用だが、複数のデバイスを使い分けることで安全性の確保が危惧される。mobile PCPS を模索している当院において、J社 ECmoVA はデバイスの変更なく導入可能であった。

**【結語】**PCPS システムは、装置に限らずデバイスも含めて総合的に判断し、各施設に適したシステムを構築する必要がある。

## PCPS-O2-1.

### 肺塞栓症にて心肺停止となり PCPS 挿入後に血栓除去術を施行し救命しえた1例

○矢田 匡、山中 一朗、三和 千里、阪口 仁寿、廣瀬 圭一、吉田 幸代、恩賀 陽平、多良 祐一  
天理よろづ相談所病院

症例は67歳女性。数日前からの胸痛および呼吸苦を主訴に救急受診された。受診後まもなく心停止となり CPR を開始した。心停止となる前の心臓超音波検査にて右室拡大あり肺塞栓症を疑った。CPR 継続しながらすぐに PCPS を装着した。心停止から PCPS 開始までは10分であった。血管造影にて両側肺動脈塞栓症と診断し緊急手術にて肺動脈血栓除去術を施行した。PCPS にて低体温管理を行った。手術初見からは慢性的な肺塞栓症の関与が疑われた。同日に胸腔ドレーンからの出血多く再開胸を要したが、術後3日目に心機能もやや改善し PCPS weaning 後に抜去を行った。術後も severe PH を認めたが NO 使用下に酸素化は保たれ ECMO への移行は行わなかった。その後も心不全および NO や内服による肺高血圧治療を要した。術後23日目に気管切開施行した。覚醒遅延をみとめていたが、CT 上や低酸素血症も認めず術後約1ヶ月で意識レベルの改善認めた。リハビリを行い現在後遺症なく生活されている。

## PCPS-O2-2.

### 冠攣縮性狭心症により Dr へり搬送から PCPS に移行した2症例

○原田 智昭<sup>1)</sup>、鈴木 祐介<sup>1)</sup>、坂井 英世<sup>2)</sup>、高橋 将成<sup>2)</sup>、其田 一<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>市立釧路総合病院 臨床工学室、<sup>2)</sup>市立釧路総合病院 心臓血管内科、

<sup>3)</sup>市立釧路総合病院 麻酔科

冠攣縮性狭心症に伴い致死性不整脈が発生し、Dr へり搬送から PCPS へ移行し救命した2症例を経験した。症例1は58歳男性。以前より冠攣縮性狭心症が疑われ内服治療中であったが、発症当日朝は服薬していなかった。自宅で意識消失となり Dr へりにて当院へ搬送中に Vf を呈し、ER へ搬入後 PCPS を導入した。緊急 CAG にて多肢同時冠攣縮が認められ、硝酸薬を冠動脈内投与により速やかに解除された。その後、循環動態も安定したため翌日に PCPS を離脱し、服薬の再開により症状の再発が認められなかったため ICD の植え込みは見送った。症例2は31歳男性。自宅にて起床後の喫煙中に意識消失し救急要請となる。救急隊到着時は Vf であったが AED にてサイナスに復帰。Dr へり要請となり当院に搬入され緊急 CAG を施行した。CAG では有意狭窄はないものの Vf 頻発となり PCPS 導入となった。PCPS による補助中は Vf が発生することもなく経過し、2日後に PCPS 離脱となった。後日に ICD を植え込み、更に Ach 負荷試験を行ったが心電図変化・胸部症状の出現はないものの LCA/RCA 共に攣縮変化を認めた。厳密には負荷試験は陰性ではあるが Vf の原因は攣縮が原因であることが考えられた。冠攣縮性狭心症においては致死性不整脈が合併しやすく、特に心筋虚血発作時に出現する頻度は高く致命的となり心臓突然死につながる危険性がある。広大な医療圏を有する高度救急医療過疎地域にて発生した重症心疾患患者において、Dr へりによる救急搬送からの PCPS 移行によって救命できた症例であったと考えられる。

## PCPS-O2-3.

### 院外で ECPR を行うために ～ドクターカーV3 の運用～

○小橋 秀一<sup>1)</sup>、中村 友哉<sup>1)</sup>、畑林 絵梨香<sup>1)</sup>、藤田 健亮<sup>2)</sup>、昆 裕里<sup>2)</sup>、今 明秀<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>八戸市立市民病院 臨床工学科、<sup>2)</sup>八戸市立市民病院 救命救急センター科

**【はじめに】**2016年7月より、院外で ECPR を行うことを目的に、PCPS 装置を持ち出して使用する「ドクターカーV3」の運用を開始した。今回は、実際に治療を行うに至るまでの工夫などを紹介する。**【機器の準備】**使用する PCPS 装置は泉工社製 HAS-CFP。基本仕様では人工肺・遠心ポンプ部が平置きできないため、専用の架台を作成した。遠心ポンプ・フローセンサー・電源のケーブル3本が絡まないよう色分けなどを行った。人工肺・遠心ポンプ・回路を一体化させ、一人でも確実に移動できるようにした。現場でのミスをなくすため、院外 PCPS 開始前チェックリストを新たに作成した。**【運用】**機器や薬液の管理上、プライミング液・人工呼吸器・モニターなどは院内の台車に一式まとめて準備。要請があった際は、台車でドクターカーV3 まで移動し、車内に乗せてから出発するようにした。**【結語】**医師と練習を重ねることで院外 ECPR を実際に行い救命するまでに至る経験ができた。今後も、さらに迅速・確実に ECPR を実施できる環境を整えて行きたい。

## PCPS-O2-4.

### 心停止患者に対する経皮的心肺補助装置を用いた高度救命処置の効果に関する調査

#### -PCPSの流量と転帰について-

○玉城 聡<sup>1)</sup>、吉武 重徳<sup>2)</sup>、立原 敬一<sup>1)</sup>、中原 慎二<sup>3)</sup>、坂本 哲也<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>帝京短期大学 専攻科 臨床工学専攻、<sup>2)</sup>九州保健福祉大学 保健科学部、

<sup>3)</sup>帝京大学医学部救急医学講座

**【緒言】**経皮的な心肺補助法(percutaneous cardiopulmonary support:以下 PCPS)は、循環補助や呼吸補助を目的に臨床使用されている。特に最近の傾向として、院内心停止症例や救命救急領域で来院時心肺停止症例に蘇生目的に応用され救命例が報告されている。

**【研究目的】**院外心停止症例においてPCPSを用いた心肺蘇生により、心肺停止患者の長期予後を改善する可能性が先行研究より示唆されている。心肺蘇生における体外循環のポンプ内血液流量は2~3L/分と設定されているが、これは急性心不全ガイドラインや心原性ショック患者を対象とした研究に基づくものであり、体外循環を用いた心肺蘇生における流量と患者予後との関係はこれまで検討されていない。本研究は院外心停止患者に対する経皮的な心肺補助法における血液流量と予後の関係について検討を行った。

**【対象および研究方法】**坂本らが実施した、院外心肺停止患者に対する体外循環補助の効果に関する研究(以下、SAVE-J研究)のデータを用いて、PCPSを行った260症例のみを分析対象とした。エンドポイントは、心停止1カ月後のグラスゴー・ピッツバーグ脳機能カテゴリ(1:良好、2:中等度障害、3:高度障害、4:昏睡、5:死亡/脳死)で、カテゴリ1-2を予後良好と定義した。PCPS流量は導入して安定した時点を平均流量とし、それを体表面積で割った値を灌流指数とした。CPC1-2を予後良好、CPC3-5を予後不良と定義する。灌流指数により、1)25パーセンタイル未満、2)25パーセンタイル以上50パーセンタイル未満、3)50パーセンタイル以上75パーセンタイル未満、4)75パーセンタイル以上の4群にわけ、PCPSにおけるポンプ内の平均流量とエンドポイントの関連を明らかにし、灌流指数と予後良好の割合の関係を検討した。

**【結果】**予後良好の割合は32例でその内訳は、灌流指数が1.43L/min/m<sup>2</sup>未満の群は9例、1.44L/min/m<sup>2</sup>~1.68L/min/m<sup>2</sup>の群は8例、1.69L/min/m<sup>2</sup>~1.94L/min/m<sup>2</sup>の群は7例、1.95L/min/m<sup>2</sup>以上の群は45例であった。

**【考察】**CPC1-2の灌流指数が低い理由は、自己心拍再開率とIABP実施率がともに高く、IABPの併用によって血行動態の維持が可能になり早期にPCPS流量を下げても血行動態が安定していたことが考えられた。心機能の早期回復の可能性が推察される。

**【結語】**PCPS施行中の設定流量は多くの治療イベントで変化するので、その時の血行動態に応じた適切な流量に管理する必要がある。灌流指数と予後の関係は灌流指数が低いほど予後良好の割合は多く、灌流指数が高いほど予後良好の割合は少ないことがわかった。

## PCPS-O2-5.

### rSO<sub>2</sub> を指標に PCPS のポンプ流量を考慮した一例

○柏原 謙

京都桂病院

【はじめに】現在当院では、PCPS のポンプ流量について、プロトコルが存在せず、脳領域の灌流のモニタリング及び評価も担当医師により様々である。今回 INVOS™:Medtronic を使用することにより、PCPS のポンプ流量を考慮した症例を経験したので報告する。【症例】20 代男性 Vf strom・CPA にて当院救急搬送、PCPS 導入となる。導入時ポンプフロー3.6L/min。後負荷を考慮し、ポンプフローを 1.8L/min に変更。血圧が安定しない為、2.7L/min に変更。その後、SPO<sub>2</sub>:70% 血液ガス PO<sub>2</sub>:52 rSO<sub>2</sub> L:32 R:27 にてポンプフロー3.7L/min に変更。SPO<sub>2</sub>:96% 血液ガス PO<sub>2</sub>:95 rSO<sub>2</sub> L:50 R:42 となり、それ以降は安定した状態となり、6 日後に離脱となる。【まとめ】rSO<sub>2</sub> は PCPS 使用時の脳灌流モニタリングとして、無侵襲で患者さんの状態変化に早期的に反応し、PCPS のポンプ流量を決定する上で、重要な指標となった。【結語】PCPS の脳領域の灌流量評価を行ううえで、rSO<sub>2</sub> のモニタリングは重要である。

## PCPS-O2-6.

### ECPR における未分画ヘパリン投与量

○山岸 利暢、柏浦 正広、中田 一弥、宮崎 紀樹、湯川 高寛、石田 琢人、田邊 孝大、杉山 和宏、濱邊 祐一

東京都立墨東病院 高度救命救急センター

【背景】Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR)において、時に出血性合併症に難渋する。Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)ガイドラインでは extracorporeal life support の導入時に未分画ヘパリン(以下ヘパリン)50~100U/kg の投与を推奨しているが、ECPR においては低体温療法や post cardiac arrest syndrome の影響で凝固障害を起こしやすく、適切なヘパリン投与量は未だ定まっていない。【目的】当院では ECPR 導入時に、ELSO ガイドラインを参考にヘパリン 3000U を一律に投与している。ヘパリン投与後の出血性合併症、出血に関与する因子などについて検討した。【方法】2011/2~2015/12 に当院救命センターで ECPR を導入した院外心停止で、導入時にヘパリンを静注された 63 例を対象とした。来院 24 時間以内に RCC2 単位以上を要した症例を T 群、要さなかった症例を N 群として、輸血を要する因子を検証した。検討項目に年齢、性別、ECMO 導入後 3 時間以内の APTT 値、来院後 24 時間以内の輸血量、退院時生存、退院時神経学的予後良好(Cerebral Performance Category Scale 1 or 2)、TAE・外科的止血、低体温療法、出血性合併症の有無を挙げた。【結果】T 群は 24 例で 24 時間輸血量は中央値 6U (IQR, 4-12U)、N 群は 39 例だった。導入後 APTT 値は T 群中央値 130 秒(IQR, 130-130) vs N 群中央値 130 秒(IQR, 94.5-130)(p<0.001)。低体温療法導入は T 群 20 例(83.3%) vs N 群 18 例(46.2%)(p =0.008)。出血性合併症は T 群 21 例(87.5%) vs N 群 17 例(43.6%)(p=0.001)で有意差を認め、その他の項目では有意とは言えなかった。【考察】本研究でヘパリン投与後の APTT の過延長と、出血性合併症、低体温療法が有意に輸血に影響する因子であった。ヘパリン投与量は ELSO ガイドラインでの推奨投与量よりも少なくすべきかもしれない。

## PCPS-O2-7.

### 早期の経皮的心肺補助装置(PCPS)導入による神経学的予後への有用性

○米山 将太郎、高木 健督、森島 逸郎、森田 康弘、吉田 路加、永井 博昭、坪井 英之  
大垣市民病院 循環器内科

背景:経皮的心肺補助装置(PCPS)は治療抵抗性の心肺停止(CPA)患者の生存率の改善に有効であるが、神経学的予後についてはいまだ一定の結論は出ていない。今回の研究では PCPS 導入による神経学的予後への影響を検討した。

方法:2007年1月から2016年8月までに当院で心血管イベントによって起きた治療抵抗性の CPA で且つ PCPS を使用した症例を対象とし、Glasgow-Pittsburgh cerebral performance category score (CPC) 1 の患者のみ神経学的予後を良好と定義した。

結果:67人(ACS 57人,Vf 10人)が対象患者となり、このうち 20人は神経学的予後が良好であった。その予測因子を分析すると PCPS 導入時間のみ有意差を認めた[36.0min (IQR 20.0-44.5) vs. 48 min (IQR 28.5-69.0),  $p = 0.02$ ]。またそのカットオフ値は 45min であった。

結論:早期に PCPS を導入すること(特に 45min 以内)で良好な神経学的予後を期待できる。

PCPS-O3-1.

劇症型心筋炎に対する PCPS に左室ベントを併用した補助循環法の経験

○堂前 圭太郎、戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、齊藤 俊輔、檜山 紀幸、上野 高義、  
倉谷 徹、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 心臓血管外科

【背景】劇症型心筋炎に対する治療において、PCPS 単独では流量不足による臓器障害、肺うっ血の進行などが問題となる。今回、劇症型心筋炎に対して PCPS に LV vent を併用した補助循環法を用いた症例を経験したので報告する。

【症例】69 歳男性。倦怠感を主訴に前医受診。急激な血行動態の悪化を認め、劇症心筋炎の診断で IABP+PCPS 装着、当院搬送となった。来院時、流量 3.0l/min 程度で CK-MB 高値の遷延、肝酵素の著明な上昇を認め、まず送脱血管のサイズアップを行い、4.0l/min まで流量が増加。しかし、両心室の壁運動はほぼ認めず、左室の拡大を認めたため、左開胸下 LV vent 挿入術を施行した。大腿静脈(24Fr)、左室脱血(18Fr)、大腿動脈送血(18Fr)とし、それぞれ 3.0l/min, 1.0l/min 程度の流量を確保し、左室の unloading も確認された。その後、臓器障害は改善し、1 か月程度の循環補助が安定して可能となった。

【結論】従来このような症例に対して、当科では開胸による両心補助人工心臓装着術を行っているが、複雑な手術手技、手術侵襲、植込型 VAD へ移行する際の再開胸などの問題がある。より簡便で低侵襲な本術式は、劇症型心筋炎に対する有用な選択肢の一つと考えられる。

PCPS-O3-2.

劇症型心筋炎に対する左室ベント併用 ECMO の有用性 ～PCPS は不全心の治療には逆効果～

○木下 修、縄田 寛、山内 治雄、小野 稔

東京大学医学部附属病院 心臓外科

【背景】劇症型心筋炎に対する PCPS は、左室後負荷が増大し不全心の治療には逆効果である。当院で劇症型心筋炎に左室ベント併用 ECMO が有用だった症例を複数経験した。

【症例 1】46 歳女性。劇症型心筋炎で PCPS 装着 (day 0)。Day 1 に著明な肺水腫を来し、off-pump で左室ベント併用・右房脱血・上行大動脈送血の central ECMO 装着。直後に肺水腫は劇的に改善。自己心機能回復し day 10 に off-pump で central ECMO 離脱。

【症例 2】41 歳女性。劇症型心筋炎で PCPS 装着 (day 0)。送脱血管挿入部で出血し、心機能回復兆候なく、day 6 に off-pump で左室ベント併用・右房脱血・上行大動脈送血の central ECMO 装着。低心機能が遷延し day 14 にニプロ LVAD 装着。心機能回復し day 30 に LVAD 離脱。

【考察】PCPS は下肢虚血や補助不足、左室後負荷増大による肺鬱血などのリスクがあり、左室後負荷増大は不全心の治療には逆効果である。左室ベント併用 ECMO は off-pump で装着可能なため VAD 装着より低侵襲であり、左室の減負荷が図れて不全心の回復に有用な治療である。

### PCPS-O3-3.

#### 術前 PCPS 挿入下に緊急開心術を施行した 16 例の検討

○恩賀 陽平、多良 祐一、矢田 匡、吉田 幸代、阪口 仁寿、三和 千里、山中 一朗

天理よろづ相談所病院

【背景】緊急 PCPS を使用し、即座に手術室に搬送、開心術が施行されるケースがまれにある。当院においても 2006-2016 年の 10 年間で 16 例経験し、今回この 16 例について死亡率、合併症、予後について検討した。

【対象】対象症例は男性 10 例、女性 6 例、平均 70.3 歳 (53 歳-84 歳)。症例の内訳は急性心筋梗塞 5 例、重症急性肺動脈血栓症 2 例、左室自由壁破裂 3 例、開心術後 ICU での心停止 1 例、重症大動脈弁狭窄症 1 例、心室中隔穿孔 1 例、医原性心大血管損傷 2 例、胸部大動脈瘤破裂 1 例の計 15 例

#### 【結果】

臨床成績では、生存 6 例 (38%)、在院死亡 10 例 (62%) であった。術後 PCPS 離脱症例は 12 例 (75%)、社会復帰が 5 例、神経学的後遺症に伴う転院が 1 例であった。PCPS に伴う合併症としては挿入部出血 1 例、部創部感染 1 例が認められた。死亡例のうち 5 例で術後の出血コントロールが困難であった。

#### 【結語】

- ・PCPS は緊急手術が必要な心原性ショックに対する循環動態の維持には有効である。
- ・問題はその導入までの時間短縮や術後の出血のコントロールである。
- ・救命できた症例は院内発症が 4 例 (66%) であり、院外発症であってもバイスタンダーによる CPR を伴うものもしくは術前に心拍再開が得られた症例であった。
- ・術後の PCPS 離脱症例のうち、6 例 (50%) を失っており、多くは不整脈に伴う LOS や ARDS などの感染の合併があげられ、今後適切な術後管理が救命率の向上につながると考える

### PCPS-O3-4.

#### 学童期 VA-ECMO の確立方法と問題点

○千葉 二三夫<sup>1)</sup>、鈴木 学<sup>1)</sup>、今野 裕嗣<sup>1)</sup>、桑原 洋平<sup>1)</sup>、西谷 彰紘<sup>1)</sup>、斎藤 大貴<sup>1)</sup>、菅原 誠一<sup>1)</sup>、渡部 悟<sup>1)</sup>、八田 英一郎<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>手稲溪仁会病院 臨床工学部、<sup>2)</sup>手稲溪仁会病院 心臓血管外科

当院では 1993 年から小児補助循環 (15 歳以下) を開始し 2016 年 3 月までに 46 例を経験した。対象は先天性心疾患の周術期や院内外心停止症例などであり、近年では小児救急においても道央圏小児 2~3 次救急を受け入れているため、学童の心筋症および劇症型心筋炎などの症例も増えている。特に体重が 20~30Kg の学童期に対する VA-ECMO の問題点として、成人と比較し体格が小さく血管が細径であることが挙げられる。そのためアプローチ部位やカニューレーション方法、カニューレの選定、回路や人工肺の選定など症例による適切な選択が必要となる。当院では学童期 VA-ECMO を導入する場合の第一選択は大腿動静脈をカットダウンする末梢カニューレーションにて ECMO を確立し、十分な流量確保に右内頸静脈にも脱血カニューレを追加し 2 本脱血とする。80kg/min 以上の流量を確保し、SVO<sub>2</sub> や Lac 値などを確認しながら管理し 72 時間で心機能および循環の評価を行い、改善を認めない場合や循環維持が難しい場合には開胸下セントラルカニューレーションへのコンバートも考慮することとしている。

## PCPS-O3-5.

### 血行動態を意識した PCPS 離脱時の循環管理

○川上 将司、田原 良雄、澤田 賢一郎、野口 暉夫、安田 聡、藤田 知之、小林 順二郎

国立循環器病研究センター

PCPS による循環補助は合併症も多く、装着時間は短い方が望ましい。しかし、PCPS 離脱直後に再度循環不全となった場合にはアクセスルートの問題から PCPS 再導入が困難な場合があり、PCPS 離脱の血行動態学的評価は確実にを行う必要がある。現在のところ、確立した PCPS 離脱基準はなく、当センター CCU(心臓血管内科系集中治療室)ではバイタルサインや血液ガス分析に加えて、循環器専門医による肺動脈カテーテル指標、心エコー指標(VTI、左室駆出時間)を中心とした心機能回復をモニタリングしながら PCPS 離脱を検討している。

2014 年 1 月～2016 年 5 月の期間に PCPS 管理を行った 45 例を対象とし、PCPS 離脱成功群と不成功群の PCPS 補助流量 2.0L/min での血行動態指標を比較した。成功群は不成功群と比して有意に VTI 値が高く[11.2 (8.3-13.4) vs 4.6 (0-7.6)cm,  $p<0.001$ ]、左室駆出時間が長かった[233 (201-269) vs 129 (0-206)ms,  $p<0.001$ ]。また両群で差はないものの、同補助流量での肺動脈楔入圧は 11(9.3-15)mmHg と低値で維持できており、補助流量を漸減していく上で予想される血行動態指標の変化を加味しながら体液管理・強心薬調整を行う必要がある。

今回、上記データを踏まえて、当センター CCU が考える安全で確実な PCPS 離脱方法を提示したい。

PCPS-O3-6.

## PCPS 離脱率に影響を与える重要な要素の検討

～当院の臨床成績と臨床工学技士の立場から～

○小川 登紀子<sup>1)</sup>、柏 公一<sup>1)</sup>、横田 順<sup>1)</sup>、久保 仁<sup>1)</sup>、張 京浩<sup>1)</sup>、土井 研人<sup>2)</sup>、安東 治郎<sup>3)</sup>、  
縄田 寛<sup>4)</sup>、森村 尚登<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>東京大学医学部附属病院 医療機器管理部、<sup>2)</sup>東京大学医学部附属病院 救急部・集中治療部、

<sup>3)</sup>東京大学医学部附属病院 循環器内科、<sup>4)</sup>東京大学医学部附属病院 心臓外科

### 【背景】

PCPS 研究会のアンケート報告によると、PCPS の救命率は約 45%であり必ずしも予後良好とは言えない。生存離脱率に影響する要因について、当院の PCPS 導入症例の臨床成績を臨床工学技士の立場から検証したので報告する。

### 【方法】

2012 年 1 月から 2016 年 12 月までの期間で成人に PCPS を導入した 64 症例を対象(除外:体外循環 6 時間以下)とし、発生場所、IABP 併用、使用機種、管理日数の 4 つの検討項目別に分類し、それぞれの離脱率を検証した。

### 【結果】

離脱率は全体では 34/64 症例(53%)、院外発症例では 10/22 症例 (45%)、IABP 併用症例では 17/27 症例(63%)、長期耐用型機種では 10/20 症例(50%)であった。また、管理日数が 7 日以上となった症例でも 10/15 症例(67%)が離脱に到達していた。

### 【考察】

一般的に PCPS は左心負荷や出血、回路凝固などの問題により短期離脱が好ましいと考えられるが、病態によっては 7 日以上の上継管理が必要となる症例がある。このような状況を考慮すると、長期耐用型であるピボット型遠心ポンプの使用、および詳細な抗凝固指標を用いた体外循環管理が必要不可欠である。また、IABP の併用は心負荷形成などの負の効果についての議論があるが、肺うっ血の改善にも寄与し離脱率が高くなったことが示唆される。

PCPS-O3-7.

## 体外式膜型人工肺 (VA-ECMO)を要する、心停止を合併した急性心筋梗塞患者の離脱不可予測因子の検討

○杉浦 淳史<sup>1)</sup>、中山 崇<sup>1)</sup>、服部 憲幸<sup>1)</sup>、安部 隆三<sup>1)</sup>、藤本 善英<sup>1)</sup>、氷見 寿治<sup>2)</sup>、佐野 剛一<sup>3)</sup>、  
織田 成人<sup>1)</sup>、小林 欣夫<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>千葉大学医学部附属病院 循環器内科、<sup>2)</sup>君津中央病院、<sup>3)</sup>東千葉メディカルセンター

**【背景】**カテーテル治療の進歩にも関わらず心原性ショックや心停止を合併した急性心筋梗塞患者の死亡率は依然として高い。心機能回復が見込めない症例には、早期の左室補助装置(LVAD)への転換や追加が望まれるが、その患者選択・機器選択・時期に関しては今なおエビデンスの蓄積が求められている。

**【方法】**2012年1月～2016年10月の間に、循環器内科・心臓血管外科・集中治療部を有する3施設に、体外式膜型人工肺 (VA-ECMO)を用いて経皮的冠動脈形成術(PCI)を行った急性心筋梗塞患者を後ろ向きに解析した。機械的合併症症例、24時間以内の死亡または離脱症例は除外した。ECMO 離脱不可を、ECMO 中の死亡またはLVAD への移行症例と定義した。そのうえで、治療早期におけるECMO 離脱不可の予測因子を検討した。

**【結果】**全52症例のうち、44症例を解析した。そのうち45%がECMO 離脱不可であった。多変量解析にて、その独立した予測因子は24時間後の左室収縮能 (LVEF)  $\leq 10\%$ および血清乳酸値  $\geq 3 \text{ mmol/l}$ であった。

**【結論】**24時間後における、低いLVEFと高い血清乳酸値がVA-ECMO 離脱不可の独立した予測因子であった。このような状況では早期のLVADの追加または、早期の治療中断を考慮に入れてもよいかもしれない。