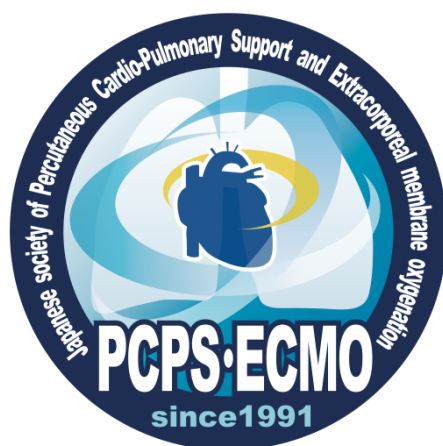


第 29 回日本経皮的心肺補助研究会

プログラム・抄録集



日 程 : 2019 年 3 月 3 日(日)

会 場 : 国立京都国際会館 1 階 アネックスホール 1

第 46 回日本集中治療医学会学術集会 第 3 会場

会 長 : 山崎 健二(社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所)

第 29 回日本経皮的心肺補助研究会 プログラム

日 時: 2019 年 3 月 3 日(日)
世話人会 12:30～13:30
研究会 14:00～18:00

会 場: 世話人会 国立京都国際会館 2 階 Room I

研究会 国立京都国際会館 1 階 アネックスホール 1
(第 46 回日本集中治療医学会学術集会 第 3 会場)

講演時間: シンポジウム 発表時間 7 分、質疑応答 3 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 14:00～14:02

山崎 健二 (第 29 回日本経皮的心肺補助研究会 会長)
(社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所)

◆ シンポジウム 1 「ニューデバイス」 14:02～14:52

座長: 戸田 宏一 (大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学)
山崎 健二 (社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所)

S1-1. VAD への bridge としての IMPELLA の可能性～本邦初の IMPELLA, V-A ECMO 補助下の病院 間搬送症例を通して～

○岩花 東吾¹⁾、安部 隆三²⁾、古川 豊³⁾、佐藤 貴範¹⁾、岡田 将¹⁾、服部 憲幸²⁾、織田 成人²⁾、
松宮 護郎⁴⁾、小林 欣夫¹⁾

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院 循環器内科学、²⁾ 千葉大学大学院医学研究院 救急集中治療医学、

³⁾ 千葉大学医学部附属病院 臨床工学センター、⁴⁾ 千葉大学大学院医学研究院 心臓血管外科学

S1-2. Impella の現状と将来

○西村 隆、戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、吉岡 大輔、甲斐沼 尚、河村 拓史、
河村 愛、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

S1-3. 優れた抗血栓性と長期耐久性をもつ世界最小・最軽量の次世代型 ECMO システムの開発

○巽 英介

国立循環器病研究センター 人工臓器部

S1-4. 体外式 EVAHEART (EVAD)

○山崎 健二¹⁾、本村 禎²⁾

¹⁾ 社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所、²⁾ EVAHEART Inc.

S1-5. HVAD

○戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、吉岡 大輔、甲斐沼 尚、河村 拓史、河村 愛、
上野 高義、倉谷 徹、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

◆ 一般口演 1

14:52~15:41

座長：齋藤 俊輔（福井循環器病院 心臓血管外科）

吉田 靖（大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻 先進臨床工学共同研究講座）

O1-1. IMPELLA 2.5 挿入後に溶血による急性腎障害が疑われた 1 例

○瀧上 雅雄、矢西 賢次、桑原 謙典、若菜 紀之、中西 直彦、全 完、中村 猛、的場 聖明
京都府立医科大学附属病院 循環器内科

O1-2. E-CPR に対し PCPS の左室後負荷軽減目的に Impella を併用した一例

○鶴木 崇¹⁾、田村 祐大¹⁾、由布 哲夫²⁾、村田 英隆³⁾、片山 幸広³⁾、澤村 匡史¹⁾、上杉 英之³⁾、
坂本 知浩²⁾

¹⁾ 済生会熊本病院 集中治療室、²⁾ 済生会熊本病院 循環器内科、³⁾ 済生会熊本病院 心臓血管外科

O1-3. 重度の呼吸不全を呈した乳児特発性僧帽弁腱索断裂に対して左心ベント併用 VA-ECMO 導入後に僧帽弁置換術を行った一例

○本田 義博¹⁾、加賀 重亜喜¹⁾、白岩 聡¹⁾、木村 光裕¹⁾、榊原 賢士¹⁾、鈴木 章司²⁾、中島 博之¹⁾

¹⁾ 山梨大学医学部附属病院 第二外科、²⁾ 山梨大学医学部附属病院 医学教育センター

O1-4. ECMO 導入時におけるカニューレシントラブルに関する検討

○中谷 暁洋¹⁾、中西 潤¹⁾、中尾 彰太²⁾、武田 吉弘³⁾、船津 俊宏⁴⁾、松岡 哲也²⁾

¹⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 臨床工学科、

²⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 救命診療科、

³⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 循環器内科、

⁴⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 心臓血管外科

O1-5. 当院での ECPR におけるカニューレションフェラー症例の検討

○中西 仙太郎、堀越 佑一、丹保 亜希仁、高氏 修平、川田 大輔、岡田 基、小北 直宏、藤田 智
旭川医科大学 救急科

O1-6. PCPS、ECMO 送血管に接続する人工血管からの plasma leak～人工血管毎の比較～

○安東 悟央、大岡 智学、加藤 伸康、新宮 康栄、加藤 裕貴、久保田 卓、松居 喜郎
北海道大学病院 循環器・呼吸器外科

O1-7. 小型ジェット機による補助循環患者の搬送

○浅井 康文¹⁾、目黒 順一¹⁾、奈良 理²⁾、岡本 博之²⁾、上村 修二³⁾、成松 英智³⁾

¹⁾ 北海道医師会、²⁾ 手稲溪仁会病院 救命救急センター、³⁾ 札幌医科大学 高度救命救急センター

◆ 一般口演 2

15:41～16:30

座長：西中 知博（東京女子医科大学 心臓血管外科）

南 茂（大阪大学医学部附属病院 臨床工学部）

O2-1. rSO₂ 測定が補助循環方法変更時において有用であった一例

○松澤 圭吾、渡邊 正太、加藤 忠介、五十嵐 利博
東京女子医科大学八千代医療センター 臨床工学室

O2-2. 当院における VA-ECMO 管理の現状と課題～CE の果たす役割～

○藤田 惇平、榎本 文平、森 雄太、塚野 雅幸、土屋 裕
長崎みなとメディカルセンター 臨床工学部

O2-3. 当院での ECPR 導入について考える

○原田 智昭、鈴木 祐介
市立釧路総合病院 臨床工学室

O2-4. 劇症型心筋炎に対して VA-ECMO 導入後早期に Central ECMO へ移行し救命した 1 例

○藤谷 亮太¹⁾、茂木 芳賢¹⁾、今井 清太¹⁾、菊地 皓一郎¹⁾、稲川 湧人¹⁾、鳥羽 清志郎¹⁾、
縮 恭一¹⁾、山本 純偉¹⁾、佐藤 希美²⁾、山本 昌良²⁾、瀬尾 由広²⁾、家田 真樹²⁾、中嶋 智美³⁾、
坂本 裕昭³⁾、平松 祐司³⁾

¹⁾ 筑波大学附属病院 医療機器管理センター、²⁾ 筑波大学医学医療系 循環器内科学、

³⁾ 筑波大学医学医療系 心臓血管外科学

O2-5. ECMO における血液非接触回路内圧測定の実験検討

○松田 考平¹⁾、百瀬 直樹¹⁾、早坂 秀幸¹⁾、安田 徹¹⁾、小久保 領¹⁾、山口 敦司²⁾

¹⁾ 自治医科大学附属さいたま医療センター 臨床工学部、

²⁾ 自治医科大学附属さいたま医療センター 心臓血管外科

O2-6. 側弯に伴う高度血管蛇行に対してショートカニューレを用いた2本脱血法が有効であった1症例

○菊地 皓一郎¹⁾、茂木 芳賢¹⁾、浅部 幸乃¹⁾、今井 清太¹⁾、稲川 湧人¹⁾、藤谷 亮太¹⁾、

鳥羽 清志郎¹⁾、星野 哲也²⁾、小山 泰明²⁾、榎本 有希²⁾、井上 貴昭²⁾

¹⁾ 筑波大学附属病院 医療機器管理センター、²⁾ 筑波大学附属病院 救急集中治療部

O2-7. 当院での肺移植症例における周術期 ECMO 使用に関する報告

○前田 明倫¹⁾、土井 研人¹⁾、吉本 広平¹⁾、上田 吉宏¹⁾、佐藤 雅昭²⁾、中島 淳²⁾、森村 尚登¹⁾

¹⁾ 東京大学医学部附属病院 救急科集中治療部、²⁾ 東京大学医学部附属病院 呼吸器外科

◆ シンポジウム2「小児補助循環」

16:30～17:50

座長:小垣 滋豊 (大阪急性期・総合医療センター 小児科・新生児科)

坂本 喜三郎 (静岡県立こども病院 院長)

S2-1. 小児 ECMO の治療成績向上のために

○佐々木 孝¹⁾、井塚 正一郎¹⁾、村田 智洋¹⁾、上田 仁美¹⁾、森嶋 素子¹⁾、廣本 敦之¹⁾、
鈴木 憲治¹⁾、栗田 二郎¹⁾、坂本 俊一郎¹⁾、宮城 泰雄¹⁾、石井 庸介¹⁾、師田 哲郎¹⁾、
池田 督司²⁾、谷口 隼人²⁾、源田 雄紀²⁾、間瀬 大司²⁾、市場 晋吾²⁾、新田 隆¹⁾

¹⁾ 日本医科大学付属病院 心臓血管外科、²⁾ 日本医科大学付属病院 外科系集中治療科

S2-2. 小児補助循環の現状と問題点

○服部 憲幸¹⁾、安部 隆三¹⁾、立石 順久²⁾、菅 なつみ¹⁾、今枝 太郎²⁾、東 晶子¹⁾、
高橋 希¹⁾、古川 豊³⁾、織田 成人^{1,3)}

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院 救急集中治療医学、²⁾ 成田赤十字病院 救急集中治療科、

³⁾ 千葉大学医学部附属病院 臨床工学センター

S2-3. 小児重症心不全に対する補助循環の Bridge to decision へ向けての急性期管理

○金谷 知潤、上野 高義、山内 早苗、奥田 直樹、荒木 幹太、渡邊 卓次、富永 佑児、
戸田 宏一、倉谷 徹、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

S2-4. 当院における小児 ECMO の経験

- 渡辺 謙太郎、猪飼 秋夫、太田 恵介、石道 基典、菅野 勝義、村田 眞哉、廣瀬 圭一、
長門 久雄、坂本 喜三郎
静岡県立こども病院 心臓血管外科

S2-5. 小児重症心不全における一時的 LVAD を介した施設間連携(経験と考察)

- 進藤 考洋¹⁾、平田 康隆²⁾、平田 陽一郎³⁾、犬塚 亮³⁾、益澤 明広²⁾、小野 稔²⁾
1) 国立成育医療研究センター 循環器科、²⁾ 東京大学医学部附属病院 心臓外科
3) 東京大学医学部附属病院 小児科

S2-6. 小児重症心不全治療における補助循環の役割

- 小垣 滋豊
大阪急性期・総合医療センター 小児科・新生児科

S2-7. 当院における小児補助循環への取り組み

- 塩瀬 明、帯刀 英樹
九州大学大学院医学研究院 循環器外科

S2-8. 小児補助循環、EXCOR

- 平田 康隆、小野 稔
東京大学医学部附属病院 心臓外科

◆ 閉会の挨拶

17:50～17:52

山崎 健二 (社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所)

シンポジウム 1

S1-1.

VAD への bridge としての IMPELLA の可能性～本邦初の IMPELLA, V-A ECMO 補助下の病院間搬送症例を通して～

○岩花 東吾¹⁾、安部 隆三²⁾、古川 豊³⁾、佐藤 貴範¹⁾、岡田 将¹⁾、服部 憲幸²⁾、織田 成人²⁾、松宮 護郎⁴⁾、小林 欣夫¹⁾

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院 循環器内科学、²⁾ 千葉大学大学院医学研究院 救急集中治療医学、

³⁾ 千葉大学医学部附属病院 臨床工学センター、⁴⁾ 千葉大学大学院医学研究院 心臓血管外科学

IMPELLA は心原性ショック症例の救命目的に使用されるが、それらの症例には潜在的に心臓移植適応を有するものも多く、VAD 装着までの血行動態維持のためにも使用される。ポンプ位置異常などのリスクを伴い一般的ではないが、装着したまま搬送することも可能とされる。今回我々は、IMPELLA、V-A ECMO 補助下に当院へ転院搬送し、心臓移植申請の後に直接植込型 VAD を装着し得た症例を経験したので報告する。

症例は 64 歳男性。5 年前に広範前壁心筋梗塞を発症し、心不全および VT に対して CRT-D 植え込みを行ったが、心不全増悪や ICD ショック作動による入院を繰り返した。前医で心不全入院加療中に VT storm となり、気管挿管の上、V-A ECMO および IMPELLA 2.5 を挿入された。翌朝当院へ相談があり、心臓移植適応を有する可能性があることから、同日当院よりスタッフを派遣し、IMPELLA および V-A ECMO 装着下に救急車でトラブルなく当院へ搬送した。IMPELLA による左室の unloading が有効であり、血行動態・呼吸状態が安定し抜管しえたが、pulseless VT が散発していたため補助循環を離脱することは困難であった。各種精査の後心臓移植申請を行い、第 14 病日に植込型 VAD 装着術を実施し、現在退院に向けてリハビリ中である。

S1-2.

Impella の現状と将来

○西村 隆、戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、吉岡 大輔、甲斐沼 尚、河村 拓史、河村 愛、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

2017 年 10 月より本邦において補助循環用ポンプカテーテルである Impella の保険使用が開始され、良好な成績を上げつつある。Impella は末梢血管よりカテーテルにて大動脈弁まで挿入される循環補助装置で、左心室内から脱血して大動脈内に送血する左心補助として働くものである。開胸を要さないため、低侵襲でタイミングを逃さずに補助を行うことが出来る。現在、本邦で保険償還されているものは大腿動脈から穿刺挿入可能な Impella 2.5 と、縫着した人工血管からの挿入が必要ではあるが大流量の補助が可能な Impella 5.0 の 2 機種である。機械的補助を要する急性心不全が基本的な適応となるが、様々な制約もあるため、適正な使用を目指して補助人工心臓関連学会協議会インペラ部会が設立され、適正使用指針が定められた。これに従って認定を受けた実施施設は 2018 年 12 月 31 日の時点で全国に 103 施設あり、48 施設で既に使用が開始されている。352 症例に使用され良好な結果が示されつつある。今後、Impella 2.5 より補助能力の高く大腿動脈穿刺可能な Impella CP、Impella 5.0 より高流量補助可能でより長期の補助を目指した Impella5.5、右心補助用の Impella RP 等の本邦への導入が計画されている。現在、全症例の登録調査が行われており、更なる安全性を担保しながら、重症急性心不全に対する標準治療のひとつとして普及して行くことが期待される。

S1-3.

優れた抗血栓性と長期耐久性をもつ世界最小・最軽量の次世代型 ECMO システムの開発

○巽 英介

国立循環器病研究センター 人工臓器部

急性重症心不全/呼吸不全の治療において ECMO は唯一の機械的心肺補助手段として大きな役割を果たしている。しかしながら、現行の ECMO システムは緊急対応性・可搬性に乏しく、抗血栓性・耐久性も不十分で、また薬機法上の承認使用期間も 6 時間以内に限定されている。今回我々は、これらの問題を解決した世界最小・最軽量・最高性能の携帯型 ECMO システムを開発した。人工肺には、我々が 1991 年に世界で始めて製品化した PMP 膜人工肺 MENOX の現行型である BIOCUBE を、遠心ポンプには世界初かつ唯一の動圧浮上非接触回転型ディスク遠心ポンプ BIOFLOAT-NCVC を用い、やはり独自開発の強力な抗血栓性をもつ T-NCVC コーティングを全血液接触面に施したプレコネクtpackaging 回路を構成した。超小型駆動装置 (290×205×260mm、6.6kg) はポンプ駆動部と計測機器を内蔵し、着脱可能な酸素ボンベユニットが付属する。また、独自の結露防止機構を内蔵しており、ガス流路フラッシュなどは全く不要である。QMS 下での長期動物試験はヘパリンフリーまたは微量投与下 (ACT150-200 秒) で実施し (n=7)、全例で回路交換することなく 2~4 週間の連続使用を達成した。極めて優れた性能をもつ本システムの臨床応用・実用化によって、重症心不全/呼吸不全の治療成績を大きく向上させ得ると考えており、数週間におよぶ長期使用や院外装着・搬送時使用など、これまでの薬機承認範囲外の使用も、治験を経た承認取得で初めて可能となる予定である。また、本システムは ECMO 臨床成績の向上のみならず、自己肺の「lung rest」治療なども含む適応拡大、重症呼吸不全を合併する新興感染症のパンデミック対策などにも大きな役割を果たすことが期待され、可及的早期の製品化を目指している。

S1-4.

体外式 EVAHEART (EVAD)

○山崎 健二¹⁾、本村 禎²⁾

¹⁾ 社会医療法人北海道循環器病院 先進医療研究所、²⁾ EVAHEART Inc.

植込型 VAD は退院可能で高い QOL を実現できる一方、移植適応が得られていることが適応の必要条件となっている。現在植込型 VAD へのブリッジ (BTB) として体外式の空気駆動型 VAD が用いられているが、①1 カ月の使用期間が前提となっており、VAD の定期的交換を要する、②駆動装置が比較的大型でバッテリー駆動時間が短い、③駆動装置の購入・メンテナンス費用等、病院の経済的負担が大きい、等の問題があった。

EVAHEART LVAS は植込型 VAD として連続補助最長 10 年以上の長期耐久実績があるが、これを体外式 VAD として使用するのが EVAD のコンセプトである。植込型 EVAHEART のインフローカニューレ、アウトフローグラフトに、それぞれ皮膚を貫通する中継ぎ管を接続して体外式 VAD として使用する。EVAD は、①植込型の小型駆動装置がそのまま使用でき、積極的なリハビリが可能で利便性が高い、②平均補助期間 2 年以上の長期耐久性を有しているため VAD 交換が不要、③移植適応が得られた際にはインフロー・アウトフローをそのまま用いて植込型に変換できる、④分解・再組立が可能な構造を生かし、主要部品については再利用することで製造コスト・医療費を削減できる、⑤駆動装置購入・メンテナンス費用の病院負担がない、等の利点がある。現在、分解・洗浄・再組立・滅菌の製造設備が整い、バリデーション・薬事申請の準備を進めている。

S1-5.

HVAD

○戸田 宏一、宮川 繁、吉川 泰司、秦 広樹、吉岡 大輔、甲斐沼 尚、河村 拓史、河村 愛、
上野 高義、倉谷 徹、澤 芳樹

大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

HVAD は 2006 年 3 月に最初の臨床応用が行われて以降全世界で 13000 例以上の症例に用いられ、HeartMate II に次いで世界で最も多く使われている。2009 年にはヨーロッパで CE マークを獲得し、2012 年には Bridge to transplant (BTT) device として、2017 年には destination therapy (DT) device として FDA の承認を得ており、本邦でも臨床治験を経て 2019 年 2 月に BTT として保険診療が開始されている。容量 50cc、重さ 160g の小型遠心ポンプで、心尖部に挿入固定される脱血管はポンプ本体と一体となっており、小型であるため通常の成人症例ではポンプポケットの作成が不要でポンプは心嚢内に留置される。ポンプ内部のローターは磁力動圧浮上システムにより軸無しで非接触性に 1800-4000 rpm で回転浮上し、最大拍出流量は 10 L/min である。血液ポンプにつながるドライブラインは直径 4.2mm と細いが耐久性も優れている。大阪大学では 2011 年より治験 2 例を含む 17 症例での植込みを行っている。平均年齢は 30 ± 15 歳、平均 BSA: $1.53 \pm 0.3 \text{m}^2$ と比較的小柄な患者に用いられ、平均補助期間は 806 ± 439 日で 13 例が無事心移植に至り、2 例は移植待機中である。本シンポジウムでは我々の 17 例の経験から植込み手術、術後管理の工夫について紹介する。

S2-1.

小児 ECMO の治療成績向上のために

○佐々木 孝¹⁾、井塚 正一郎¹⁾、村田 智洋¹⁾、上田 仁美¹⁾、森嶋 素子¹⁾、廣本 敦之¹⁾、鈴木 憲治¹⁾、栗田 二郎¹⁾、坂本 俊一郎¹⁾、宮城 泰雄¹⁾、石井 庸介¹⁾、師田 哲郎¹⁾、池田 督司²⁾、谷口 隼人²⁾、源田 雄紀²⁾、間瀬 大司²⁾、市場 晋吾²⁾、新田 隆¹⁾

¹⁾ 日本医科大学付属病院 心臓血管外科、²⁾ 日本医科大学付属病院 外科系集中治療科

当施設で経験した小児 ECMO 症例の検討から、治療成績向上の要件を考察する。2015 年 1 月から 2019 年 1 月までに小児患者 6 例に ECMO を導入した。年齢は日齢 12 から 4 歳(中央値 1.3 歳)、体重は 2.6 から 23kg(中央値 11kg)。適応は開心術後の呼吸不全と人工心肺離脱困難が各 1 例、標準治療抵抗性の呼吸・循環不全が 4 例で、うち 2 例は ECPR であった。補助様式は VV が 1 例、VV から VA のコンバートが 1 例、VA が 4 例で、cannulation は上行大動脈が 3 例で大腿動脈などの末梢が 3 例。計 6 例のうち 3 例で離脱に成功し、2 例が生存退院した。離脱した 3 例では、呼吸・循環動態の進行性増悪を認めたが、心肺蘇生が必要となる前に ECMO が導入された。離脱困難例のうち 2 例は ECPR 例で、心肺蘇生中に末梢からの ECMO 確立に時間を要した。小児 ECMO の治療成績向上には、ECMO 導入への早めの判断が重要で、それには導入基準の明文化や関連部署への緊急連絡体制の整備等、システム構築が必要である。また迅速な血管アクセスには胸骨正中切開での上行大動脈への cannulation も念頭に置くべきである。

S2-2.

小児補助循環の現状と問題点

○服部 憲幸¹⁾、安部 隆三¹⁾、立石 順久²⁾、菅 なつみ¹⁾、今枝 太郎²⁾、東 晶子¹⁾、高橋 希¹⁾、古川 豊³⁾、織田 成人^{1,3)}

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院 救急集中治療医学、²⁾ 成田赤十字病院 救急集中治療科、

³⁾ 千葉大学医学部附属病院 臨床工学センター

【はじめに】小児補助循環は症例数が少なく、デバイスや対応可能施設が限られるなど課題が多い。

【目的】成人・小児ともに補助循環を施行している当 ICU の小児症例を review し、今後の課題を提起する。

【方法】診療録、部門システムを用いた後方視的検討。

【対象】2012 年～2018 年の 7 年間に ECMO を施行した 18 歳未満の症例。

【結果】ECMO 273 症例中 18 歳未満は 17 例(6.2%)であり、1994 年～2011 年(18 年間)の 16 例より増加していた。体重別では 10kg 以下 5 例、10～30kg 5 例、30kg 以上 7 例であった。導入場所は ICU 10 例、救急外来を含む院内 5 例、他院 2 例で、他院で導入された 2 例は当院 ECMO team が ECMO 下搬送した。ECPR 8 例、VA-ECMO 5 例(1 例は LVAD へ移行)、VV-ECMO 4 例であり、ICU 救命率は各 62.5%、60%、100%で国際レジストリと同等の成績であった。血管アクセスは内頸動静脈 5 例、内頸静脈へのダブルルーメンカテーテル挿入 2 例、内頸静脈/大腿静脈脱血+大腿動脈/大腿静脈送血 10 例であった。血管アクセスに関連した合併症が最多で、うち重篤なものが 2 例あった。【考察】ECPR 症例が多く、適応、導入の判断に改善の余地がある。また、施設間連携や ECMO 下搬送を今後さらに強化する必要がある。

S2-3.

小児重症心不全に対する補助循環の Bridge to decision へ向けての急性期管理

○金谷 知潤、上野 高義、山内 早苗、奥田 直樹、荒木 幹太、渡邊 卓次、富永 佑児、
戸田 宏一、倉谷 徹、澤 芳樹
大阪大学大学院医学系研究科 外科学講座 心臓血管外科学

【背景】小児重症心不全の急性増悪症例に対する機械的補助循環(MCS)の導入は、いまだ満足できる成績ではない。そこで小児重症心不全の急性期増悪から Bridge to decision(BTD)移行期間における課題を検討した。

【対象】2014年から2019年の5年間で当院において重症心不全に対し急性期にMCSを必要とし、移植登録を検討した18歳未満の全17例を対象とした。年齢中央値は60.9(3.4-178)か月、BSAは0.97(0.23-1.51)m²で、診断は、拡張型心筋症8例、劇症型心筋症8例、虚血性心筋症1例であった。

【結果】MCS装着後、Durable VAD移行10例、MCS離脱2例、死亡5例であった。MCS装着期間が7日以下の症例は5例で全例Durable VADへ移行した。MCS装着期間が8-14日の症例は劇症型心筋炎でMCSを離脱した2例であった。MCS装着期間が15日以上(24-102日)の症例は10例で、移植適応外となった4例を除くと、右心不全治療2例、左心不全治療2例、肺合併症治療1例、腎不全治療1例がMP延長の理由であったが、いずれも合併症が回復し、Durable VADへ移行可能であった。

【まとめ】MCS導入により急性期管理を行うことで、BTDへ安全に移行することが可能であり、一方、離脱へのdecisionは7-14日の期間を要した。

S2-4.

当院における小児ECMOの経験

○渡辺 謙太郎、猪飼 秋夫、太田 恵介、石道 基典、菅野 勝義、村田 眞哉、廣瀬 圭一、
長門 久雄、坂本 喜三郎
静岡県立こども病院 心臓血管外科

【目的】当院における小児ECMOの経験を検討すること。

【方法】2007年8月から2018年12月、ECMO補助を行った症例は101症例(94人)で、同一入院中に2度目のECMO補助を行った症例は6例(6人)であった。これらの症例を後方視的に検討した。

【結果】年齢・体重の中央値は各々3.7か月(0日-21歳)、4.2kg(2.1-47.3kg)であり、単心室は50例で、うち46例は姑息術後であった。31例は開心術中に人工心肺離脱困難、38例は術後呼吸または循環不全(手術からECMO開始までの時間の中央値は82時間(27分-68日))、32例は他の要因でECMO補助を要した。22例に心肺蘇生を要し、蘇生時間は中央値43分(2-150分)であった。新生児遷延性肺高血圧症の1例および開心術後の低酸素血症2例にV-V ECMO、他の98例はV-A ECMOを行った。ECMO補助期間は中央値132時間(19時間-23日)で、24例にECMO補助中に外科的介入を行った。69例はECMO離脱(ECMO離脱後24時間以上の生存)に成功、46例は生存退院、3例は現在入院中である。重要な合併症は、脳障害が6例であり、うち5例がECMO補助前に蘇生を要した。

【結語】ECMOは心筋炎や開心術後の急性の循環・呼吸不全症例において、重要な救命装置となる。脳障害は、蘇生後にECMO補助を行った症例で重要な合併症である。

S2-5.

小児重症心不全における一時的 LVAD を介した施設間連携(経験と考察)

○進藤 考洋¹⁾、平田 康隆²⁾、平田 陽一郎³⁾、犬塚 亮³⁾、益澤 明広²⁾、小野 稔²⁾

¹⁾ 国立成育医療研究センター 循環器科、²⁾ 東京大学医学部附属病院 心臓外科

³⁾ 東京大学医学部附属病院 小児科

体格の小さな小児に対する心室補助装置であるベルリンハート社の EXCOR®が保険収載され、ECMOを要する心不全に陥った小児も EXCOR®を装着して心臓移植を待機するという治療選択肢を得た。ただし、国内で EXCOR®を運用可能な施設は抄録作成時点で9施設(19台)であり、施設間の連携を要する場面も生じている。心不全によって ECMO を装着するような危急事態では、搬送の準備と同時に、心臓移植・EXCOR®の適応についての可能な限りの検討や家族の理解確認を行う必要があり、密な施設間連携が肝要である。搬送については、ECMO の状態での搬送から、心臓外科医が出張して現地で遠心ポンプを用いた一時的心室補助に変更し、安定化させてから搬送する戦略に変更する戦略に人工呼吸器を要さない搬送も可能となった。小児重症心不全における施設間連携システムを紹介するとともに、東京大学病院における ECMO を要した患者の連携経験について報告する。

S2-6.

小児重症心不全治療における補助循環の役割

○小垣 滋豊

大阪急性期・総合医療センター 小児科・新生児科

小児の重症心不全に対する治療戦略は、医学医療の進歩に加えて、社会的体制整備と小児科医の認識の変化により、時代とともに変遷してきた。中でも機械的補助循環が治療戦略に果たす役割は大きい。

Bridge to recovery (BTR)という戦略は、劇症型心筋炎等の急性重症心不全に対する PCPS や ECMO の有用性として示されてきた。最近、拡張型心筋症の一部で、bridge to transplantとして装着した VAD からの離脱例が報告されるようになり、VAD を用いた BTR はドナー不足の深刻な日本において模索すべき戦略の1つになる可能性がある。

Bridge to transplant (BTT)という戦略は、法改正以降小児に対する国内移植が可能となったこと、小児用補助人工心臓 (EXCOR) が保険償還され認定施設が整備されたこと、体格の大きな学童で植込み型 VAD の使用経験が蓄積されたことなどにより、移植をめざした積極的な治療戦略として定着してきた。

Bridge to candidacy (BTC)という戦略は、合併症のために移植適応から外れた重症心不全症例に対し BTT への可能性として試みられているが、近年、拘束型心筋症の肺高血圧合併例において、BTT への可能性としての試みがなされている。今後、小児においても destination therapy (DT)が検討されるかもしれない。

いずれにせよ、補助循環デバイスの進歩とよりよい管理により、小児重症心不全治療における補助循環の役割がさらに発展確立されることが望まれる。

S2-7.

当院における小児補助循環への取り組み

○塩瀬 明、帯刀 英樹

九州大学大学院医学研究院 循環器外科

小児補助循環は適応疾患も多岐に及んでおり、年齢層も幅広く、成人とは異なり血管へのアプローチの選択も重要である。当院では、2017年6月よりECMOセンターを設立し、小児科、循環器内科など複数科医師やME、看護師等で協力して他県からも適応患者を受け入れるなど、積極的に小児補助循環治療を行っている。院内教育や広報活動も行っており、以前は年1-2例であった小児補助循環が最近4年間では計36例と増加している。頸部もしくは鼠径部アプローチECMOを基本としているが、補助流量が不十分な場合やLV unloadingが必要な場合にはCentral ECMO+LV ベント、長期に補助が必要な場合にはLVADへ移行するなど積極的な介入を行うことにより救命率の向上を図っている。特に劇症型心筋炎は、他県からも紹介されており、4年間で症例数は10例、6例はCPR施行しながらECMO導入となった。1例を失ったが8例は補助循環より離脱しており、生存している(1例継続中)。また心臓移植適応患者に対しては2017年12月にEXCORを導入し、拡張型心筋症患者に装着し現在心臓移植待機中である。当院における小児補助循環治療への取り組み及び治療成績について報告する。

S2-8.

小児補助循環、EXCOR

○平田 康隆、小野 稔

東京大学医学部附属病院 心臓外科

【目的】EXCOR pediatric が本邦においても保険適応となり、これまで心臓移植まで到達することが困難であった小児に対する治療の道が開けた。我々の施設において行われたEXCOR装着症例を検討し、その利点、問題点などについて検討した。

【方法】当院において2012年8月から2018年12月までに行われたEXCOR装着症例10例を対象とした。

【成績】装着時年齢は中央値で1歳6か月(3ヶ月-13歳3ヶ月)、体重は7.2kg(2.7kg-25.0kg)であった。診断は拡張型心筋症が6名、左室心筋緻密化障害+心室中隔欠損1名、劇症型心筋炎後心筋症1名、総動脈幹症術後1名。10例中8例が移植に到達(国内4例、海外4例)し、1例が離脱(装着530日)した。移植到達または離脱までの装着期間の平均値は371日であった。装着中、血栓によるポンプ交換が行われた症例は2名のみで、いずれも血液培養陽性を伴う感染があった症例であった。

【結論】EXCORによる補助循環は比較的安全に施行でき、小児に対する国内での移植も視野にいれることが可能となった。今後は、国内でのドナーの増加が望まれる。

一般演題 1

O1-1.

IMPELLA 2.5 挿入後に溶血による急性腎障害が疑われた 1 例

○瀧上 雅雄、矢西 賢次、桑原 謙典、若菜 紀之、中西 直彦、全 完、中村 猛、的場 聖明
京都府立医科大学附属病院 循環器内科

【症例】66 歳 男性 【主訴】意識消失 【現病歴】2018 年某日、地下鉄の構内で歩行中に突然意識消失し近くの見撃者が通報、当院に救急搬送された。【経過】来院時 vital は HR 37 回/分の完全房室ブロックで血圧は 90/38 mmHg、さらに冷感を伴っておりショックの状態であった。12 誘導心電図では II、III、aVF で ST が上昇しており心臓超音波でも下壁の asynergy が認められたことから急性心筋梗塞による心原性ショックと診断し緊急カテーテル検査を施行した。Temporary pacing 挿入後の Coronary angiography(CAG)では左回旋枝(LCx)に slow flow を伴う 99%狭窄と左前下行枝(LAD)にも 90%狭窄が認められた(右冠動脈は低形成)。LCx が culprit と判断し ad-hoc で同部位に対する Percutaneous coronary intervention (PCI)を行う方針としたが、shock vital 遷延しており補助循環用ポンプカテーテル IMPELLA 2.5 support 下に行うこととし並行して準備をすすめた。LCx の血栓吸引後に IMPELLA 2.5 を留置したところ速やかに血行動態の改善が得られた。その後 LCx と LAD に薬剤溶出性ステントを留置し ICU へ帰室した。ICU 帰室後の心臓超音波では IMPELLA 2.5 は後壁側に位置していたが脱血不良もなく、モニターでも異常所見が認められなかったためそのまま管理を継続することとした。しかし数時間後より尿は褐色調となり尿量が低下、すぐに無尿となり採血では Lactate dehydro-genase (LDH)の上昇(1899 U/L)が認められた。Lactate や肝酵素など循環不全を示唆する所見は悪化していなかったことから IMPELLA 2.5 による溶血が溶血性尿毒症症候群(HUS)様の腎障害を来しているものと考え留置 12 時間後に IMPELLA2.5 を抜去したところ尿の色調は速やかに改善を認めた。抜去後も腎障害は遷延し ICU から入室 21 日間、計 4 回の CHD を必要とするも徐々に快方へ向かい最終的には腎機能は正常値にまで改善を認めた。【結語】これまで IMPELLA による溶血の報告はあるものの腎障害にまで至った症例は珍しく、原因・対処方法について文献的考察を交えながら報告する。

O1-2.

E-CPR に対し PCPS の左室後負荷軽減目的に Impella を併用した一例

○鶴木 崇¹⁾、田村 祐大¹⁾、由布 哲夫²⁾、村田 英隆³⁾、片山 幸広³⁾、澤村 匡史¹⁾、上杉 英之³⁾、坂本 知浩²⁾

¹⁾ 済生会熊本病院 集中治療室、²⁾ 済生会熊本病院 循環器内科、³⁾ 済生会熊本病院 心臓血管外科

症例は 82 歳男性、今回胸痛、呼吸苦を主訴に当院 ER を受診した。心電図にて ST 上昇を認め、緊急冠動脈造影で左前下行枝#6 に 99%狭窄を認めた為 PCI を施行した。入院翌日に TdP から Vf storm となった為、E-CPR の方針となり PCPS 及び左室ベント目的に Impella2.5 を両鼠径より留置した。TdP に対し高頻拍ペーシング、深鎮静及び β ブロッカー投与で経過を見ていたが、浅鎮静とすると容易に Vf となり鎮静による血圧低下もある為 PCPS 抜去困難であった。そこで第 8 病日に LV アブレーションを施行し第 9 病日に右腋窩動脈より Impella5.0 を挿入する事により第 11 病日に PCPS を離脱する事が出来た。その後 Impella5.0 補助下に β ブロッカー及び利尿剤増量及び気管切開術を施行し、第 23 病日に Impella5.0 を離脱した。

PCPS 挿入後、左室後負荷増大に対し IABP をルーチンで入れることが多いが大腿動脈からの逆行性送血の場合、その有用性は疑問視されている。今回ニューデバイスである Impella を PCPS と併用した場合の有用性及び管理に難渋した点について報告する。

O1-3.

重度の呼吸不全を呈した乳児特発性僧帽弁腱索断裂に対して左心ベント併用 VA-ECMO 導入後に僧帽弁置換術を行った一例

○本田 義博¹⁾、加賀 重亜喜¹⁾、白岩 聡¹⁾、木村 光裕¹⁾、榊原 賢士¹⁾、鈴木 章司²⁾、中島 博之¹⁾
¹⁾ 山梨大学医学部附属病院 第二外科、²⁾ 山梨大学医学部附属病院 医学教育センター

経皮的心肺補助(ECMO)中に高度の肺うっ血を呈し、離脱に難渋する場合がある。急性僧帽弁閉鎖不全による循環不全を呈した乳児に対し、左心ベント併用 ECMO を導入後に僧帽弁置換術を施行し救命した症例を経験したので報告する。

症例は9か月の男児、体重8.8kg。不全型川崎病で他院入院中突然ショック状態となり当院救急搬送、乳児特発性僧帽弁腱索断裂と診断された。高度のアシドーシスを伴う循環不全を呈しており ICU にて頸部より VA-ECMO を導入した。肺うっ血が徐々に進行し、導入 30 時間後には肺泡出血を伴うようになった。この時点で小口径人工弁搬入の目途がたっていなかったため、肺うっ血軽減のため胸骨正中切開下に右上肺静脈より左房ベントを挿入、脱血側の側枝と接続、左心系の減圧を行った。肺うっ血は改善し、肺泡出血も減少。この 17 時間後に人工弁が到着し、僧帽弁修復術を開始した。前尖 2/3 を支配する前乳頭筋由来の腱索断裂であり形成困難と判断、16mm ATS 機械弁で弁置換術を施行した。術中に人工心肺離脱が可能で、術後第 5 病日に人工呼吸器離脱。上室性頻拍に対してアミオダロン内服を要したが、第 29 病日に独歩退院した。

O1-4.

ECMO 導入時におけるカニューレシントラブルに関する検討

○中谷 暁洋¹⁾、中西 潤¹⁾、中尾 彰太²⁾、武田 吉弘³⁾、船津 俊宏⁴⁾、松岡 哲也²⁾

- ¹⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 臨床工学科、
- ²⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 救命診療科、
- ³⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 循環器内科、
- ⁴⁾ 地方独立行政法人りんくう総合医療センター 心臓血管外科

【緒言】ECMO 導入は主に大腿動静脈に対し大口径のカニューレを経皮的に挿入するのが一般的であるが、時にカニューレシントラブルも経験する。

【目的】当施設の ECMO 初回導入症例において、カニューレシントラブル発生症例とその関連因子について検討すること。

【対象・方法】2016 年～2018 年までの 3 年間に於いて、当施設の ECMO 初回導入(V-V ECMO を含む全 102 症例)のうち、カニューレシントラブルの発生が ECPR(体外循環式心肺蘇生)症例、透視環境下での導入、アプローチ部位の左右差などに関連してその発生率に統計学的有意差があるか後ろ向きに比較検討した。カニューレシントラブルの定義は血管損傷や穿刺不成功、意図しない血管への誤挿入などとした。解析には Easy R を用い、有意水準を $p < 0.05$ とした。

【結果】全 102 症例のうち、カニューレシントラブルを 13 症例(12.8%)に認めた。導入を非透視環境下で行った症例は、透視環境下での導入に比べてトラブル発生率が有意に高かった(10.6% v.s. 3.2%、 $p < 0.0047$)。ECPR 症例か否かに有意差なく、脱血カニューレのアプローチを左右どちらの大腿静脈から行ってもトラブルに有意差を認めなかった。

【考察】ECMO のカニューレシントラブルを回避する方法として、透視環境下での導入を推奨する。

O1-5.

当院での ECPR におけるカニューレーションフェラー症例の検討

○中西 仙太郎、堀越 佑一、丹保 亜希仁、高氏 修平、川田 大輔、岡田 基、小北 直宏、藤田 智
旭川医科大学 救急科

2012 年 1 月から 2018 年 12 月までの当院における ECPR 症例 54 例において、導入時にカニューレーションフェラーを起こした症例に対して、フェラーの内容と原因を検討する。ECPR44 症例のうちフェラーを起こしたのは 7 例(13%)存在した。救急症例に対する救急外来での導入が 4 例、整形外科術中急変に対する手術室での導入が 1 例、心臓外科術後急変に対する ICU での導入が 1 例、一般病棟での導入が 1 例。フェラーの内容は血管損傷が 6 例(腸骨静脈損傷が 5 例、下大静脈損傷が 1 例)、心房内大量空気塞栓が 1 例。導入した科は救急科が 3 例、心臓外科 3 例、循環器内科 1 例。穿刺時にエコーを使用した症例は 2 例、ランドマーク法での穿刺が 5 例。ガイドワイヤーの確認はいずれの症例も行っていなかった。当院ではカニューレーションフェラー症例が多く、いずれもガイドワイヤー挿入の確認を術者の感覚のみに委ねていた。また、心臓外科で下大静脈脱血術後症例への脱血管にて下大静脈損傷を起こした症例もあり、留意する必要がある。大量空気塞栓症例に関しては混入経路が判然としていない。症例提示を含め、文献的考察を加えて報告する。

O1-6.

PCPS、ECMO 送血管に接続する人工血管からの plasma leak～人工血管毎の比較～

○安東 悟央、大岡 智学、加藤 伸康、新宮 康栄、加藤 裕貴、久保田 卓、松居 喜郎
北海道大学病院 循環器・呼吸器外科

【背景】臓器不全の回復目的に経皮的心肺補助装置の流量を高め設定する場合がある。送血路として人工血管を使うことが多いが、高送血圧は人工血管からの血漿漏出が問題となる。

【目的】2012 年から 2019 年 1 月までに人工血管を用いて腋窩送血を行った症例のうち、手術記録があり、かつ人工血管名が明記されている 9 例の血漿漏出量を比較し、経皮的心肺補助装置の送血路として最適な人工血管を検討した。

【方法】 Gelsoft (Terumo, Tokyo, Japan)が 3 例、径は 6mm が 2 例、8mm が 1 例。J graft (Japan Lifeline, Tokyo, Japan)が 2 例、径は 7mm と 9mm が 1 例ずつ。Fusion (Maquet)が 4 例、径は 6mm が 1 例、7mm が 2 例、8mm が 1 例であった。腋窩の人工血管周囲のガーゼへの時間当たりの plasma leak 量(ml/h)を人工血管周径(mm²:円周率は 3 とした)で除し、それを経皮的人工心肺の流量(L/min)でさらに除した値を比較した。

【結果】 Gelsoft は 0.27、J graft は 0.11、Fusion は 0.85 であった。Fusion では plasma leak が多い傾向があり、また流量が多い症例で plasma leak が多い傾向があった。

【結語】ダクロングラフトはコーティング剤の違いにより漏出量が異なる可能性がある。ePTFE グラフトは圧の上昇で漏出量の増加を認めた。圧上昇による人工血管からの血漿漏出が少ないのは J graft, Gelsoft の傾向があった。

O1-7.

小型ジェット機による補助循環患者の搬送

○浅井 康文¹⁾、目黒 順一¹⁾、奈良 理²⁾、岡本 博之²⁾、上村 修二³⁾、成松 英智³⁾

¹⁾ 北海道医師会、²⁾ 手稲溪仁会病院 救命救急センター、³⁾ 札幌医科大学 高度救命救急センター

【背景】広大な北海道において、ドクターヘリ等でカバー出来ない遠隔地からの、小型ジェット機による搬送を開始した。

【方法】国と北海道により、2017年7月31日から北海道内での医療機器を備えた小型ジェット機継続的運航がスタートした。

【結果】2017年度は21例で、2018年4月から11月末までは23例の施設間運航が行なわれた。23例中、小児心疾患が8例、心血管系が3例で、両者で48%を占めた。

【考察】北海道では2010年より1ヶ月の医療専用のジェット機によるMedical wingsを運航。ついで北海道地域医療再生計画事業で「2011年11月より3年間のうち12ヶ月間の運航」を施行。要請件数は134件で、搬送は85件(68.4%)で、道外へは12件であった。小児・周産期の患者の搬送は37%と高かった。北海道では、過去に紋別(札幌から直線で215Km)から心肺停止患者にPCPSを装着して、最終的に植込み除細動器を植込んだ例がある。また北海道防災ヘリにてPCPSやIABP装着患者搬送の事例もあるが、ヘリ機内は手狭である。

【結語】今後PCPSやIABPを装着した患者の長距離搬送は、小型ジェット機での搬送もオプションの一つであり、認知度を高めてゆきたい。さらにこの事業が日本全体に定着するようにしていきたい。

一般演題 2

O2-1.

rSO₂測定が補助循環方法変更時において有用であった一例

○松澤 圭吾、渡邊 正太、加藤 忠介、五十嵐 利博

東京女子医科大学八千代医療センター 臨床工学室

【症例】

65歳男性。LAD狭窄を起因とした心肺停止症例に対してV-A ECMOを導入した。

自己心機能の回復は認められたが、自己肺が酸素化不良であったためV-VA ECMOへ移行した。自己肺の酸素化改善後にV-A ECMOに変更し、離脱した。

【方法】

CCU入室時からV-A ECMO離脱までの期間に右前額部、左前額部、右前腕、左前腕、右下腿、左下腿のrSO₂を測定した。

【結果】

V-A ECMO時のrSO₂は右前額部67%、左前額部68%、右前腕63%であった。人工呼吸器酸素濃度は100%、右撓骨動脈酸素分圧は53mmHgであった。

V-VA ECMOへ変更後のrSO₂は右前額部77%、左前額部78%、右前腕69%であった。人工呼吸器酸素濃度は60%、右撓骨動脈酸素分圧は85mmHgであった。

mixig zoneの補助循環方法変更による変化は認められず、いずれの場合も下行大動脈であった。

【考察】

前額部と右前腕のrSO₂測定によって、心臓から拍出される血液の酸素分圧を把握しながら脳酸素飽和度を評価できた。頭部や四肢といった複数ヶ所を同時に測定することで、人工呼吸器やECMOの設定変更による変化を非侵襲かつリアルタイムに測定できる。酸素化を含めた循環動態の評価に有用であると考えられる。

O2-2.

当院におけるVA-ECMO管理の現状と課題～CEの果たす役割～

○藤田 惇平、榎本 文平、森 雄太、塚野 雅幸、土屋 裕

長崎みなとメディカルセンター 臨床工学部

【はじめに】VA-ECMOの導入・カニューレーションはカテ室で行い、管理は、心臓血管集中治療室(以下CCU)で行う。導入は拘束者CEが対応し、その後はオンコール対応としている。

【管理】導入期のPump flowは60mL/kg/min程度を目標にし、CCUでは血行動態に応じてPump flowを40mL/kg/min程度に下げ管理している。末梢循環の評価はSvO₂と尿量を指標にしている。CHDFが必要な場合は回路に接続し管理することがある。下肢の虚血は目視、触診、超音波ドプラーにて評価し、必要であれば3Frシースを挿入し灌流させることを考慮する。体温は基本的に37℃以下で管理しているがECPRで低体温療法を併用する場合は34℃まで冷却し管理することがある。血ガスのコントロールにはテルモ社製CDIシステム500を用いている。CDIシステムの採用後、採血する回数が減り管理の負担軽減にもつながっている。

【課題】オンコール体制のためVA-ECMO管理中にトラブルがあった場合、休日・時間外では対応が遅れることが懸念される。教育面に関しては症例数が少ないためCEの間でも導入および管理方法に経験の差が生じている。症例数は過去3年間で17例であった。

【結語】VA-ECMOは適切な管理が必要である。トラブルに対して速やかに対応できるようにオンコール体制から当直体制にする必要があるか検討すべきである。教育面でも勉強会などを実施し管理方法の差を無くし、質の高い管理がCE全体で行えるようにしていく必要がある。

O2-3.

当院での ECPR 導入について考える

○原田 智昭、鈴木 祐介

市立釧路総合病院 臨床工学室

【目的】当院に搬送された院外心停止症例において ECPR を施行した症例の特徴を調査し当院での ECPR の導入基準を考える。【方法】2013 年 10 月から 2018 年 12 月までに当院に救急搬送された院外心停止症例に対して ECPR を実施した連続 33 症例を対象とし 1 ヶ月後の生存率、神経学的予後を調査し、病院搬入時の各パラメーターから ECPR 導入の適応基準として参考となるパラメーターを検討する。【結果】ECPR 導入後の離脱率は 42.4%であり、1ヶ月後の生存率は 21.2%であった。CPC 分類では 1-2 が 9.1% (社会復帰 6.1%)、3-4 が 12.1%であった。導入症例の平均年齢は生存群 53.8 歳:死亡群 61.8 歳。バイスタンダー有りは生存群 16.7%:死亡群 48.1%となり発症想定時間から CPR 開始までが生存群 10 分:死亡群 7 分であった。心電図の初期波形は生存群では全症例が Vf であり、発症想定時間から当院到着までの平均時間は生存群 33 分:死亡群 39 分、病院着から ECPR スタートまでが生存群 20 分:死亡群 36 分であった。搬入時の血液ガスデータは生存群 PH7.013/Lac101.7/BE-14.6: 死亡群 PH7.015/Lac100.4/-14.5 であった。【考察】ECPR は明確な適応基準を設け導入することが望ましいが、救急搬送過程での情報から正確に適応判定することは困難な場合が多く、ECPR 導入の最終決定は病院到着時の初診医/担当医の判断に委ねられる場合も少なくない。今回の検討した症例では搬入時の血液ガスデータにおいて有意差が見られないことから覚知状況・病院着までの時間から脳蘇生を考慮した導入基準が必要である。しかし、都市圏と比較し地方では搬送距離や3次救急施設数にも限りがあり、場合によっては厳しい決断が必要となることも考慮するべきである。【結語】生存および神経学的予後を考慮すると発症からの経過時間が ECPR 導入の判断基準として有用であると考えられた。

O2-4.

劇症型心筋炎に対して VA-ECMO 導入後早期に Central ECMO へ移行し救命した 1 例

○藤谷 亮太¹⁾、茂木 芳賢¹⁾、今井 清太¹⁾、菊地 皓一郎¹⁾、稲川 湧人¹⁾、鳥羽 清志郎¹⁾、
縮 恭一¹⁾、山本 純偉¹⁾、佐藤 希美²⁾、山本 昌良²⁾、瀬尾 由広²⁾、家田 真樹²⁾、中嶋 智美³⁾、
坂本 裕昭³⁾、平松 祐司³⁾

¹⁾ 筑波大学附属病院 医療機器管理センター、²⁾ 筑波大学医学医療系 循環器内科学、

³⁾ 筑波大学医学医療系 心臓血管外科学

【はじめに】劇症型心筋炎において Extracorporeal Membrane Oxygenation(ECMO)による単独補助のみでは死亡率が 4 割に及ぶことが知られている。今回、劇症型心筋炎に対し V-A ECMO を緊急導入し、その後早期に Central ECMO(C-ECMO)へ移行することで救命し得た 1 例を報告する。

【症例・経過】35 歳男性。前医にて心筋炎が疑われ強心薬及び血管作動薬投与、IABP 補助にて経過観察していたが、VT 出現により循環動態不安定となったため V-A ECMO が緊急導入され当院転院となった。転院直後の経胸壁心臓超音波検査にて左室駆出率(EF)10%と低心機能であったが大動脈弁開放は微弱に認められており、現行治療継続で経過観察の方針となった。しかし転院 3 日後には EF 5%と心機能の更なる低下、大動脈弁開放も認められなくなったため、同日緊急で C-ECMO の導入を行った。RA(INKN-L-30Fr)及び LV apex(DLP 16Fr)の 2 本脱血による両心脱血とし、送血は上行大動脈送血(NIPRO 体外式 VAD 用送血カニューレ)とした。補助流量は脱血量が RA:4L/min、LV apex:1L/min となるよう調整し PI: 2.4L/min/m²で安定管理した。術後 1POD にて大動脈弁開放を認め、10POD には EF30%程度まで回復。その後、更に心機能が回復したため 13POD に C-ECMO を離脱した。

【考察・結語】本症例では、C-ECMO への早期移行が両心室のアンローディングと肺うっ血改善に有効であったため、救命し得たと考えられる。

O2-5.

ECMO における血液非接触回路内圧測定の実験検討

○松田 考平¹⁾、百瀬 直樹¹⁾、早坂 秀幸¹⁾、安田 徹¹⁾、小久保 領¹⁾、山口 敦司²⁾

¹⁾ 自治医科大学附属さいたま医療センター 臨床工学部、

²⁾ 自治医科大学附属さいたま医療センター 心臓血管外科

【背景と目的】ECMO 回路内圧の測定は望ましいが、圧測定ラインによる内圧の測定はラインの外れや凝血、緊急時の準備に時間を要する恐れがある。また回路内部に圧センサを組み込む方法もあるが高コストとなる。我々は回路チューブの外側から内部の圧力が測定可能であるかを実験的に検証したので報告する。

【方法】回路内圧測定の原理は感圧素子を取り付けた固定具で、被測定部の回路チューブを外側から挟み込み、回路内圧によるチューブの膨らみを感圧素子で電気信号に変えて内圧を推定するものである。基礎実験として、圧力によって抵抗値が減少する Interlink Electronics 社製 FSR400short(感圧素子)を用い、閉鎖した回路チューブにシリンジを使用して圧を加え、回路内圧(内圧)とセンサの値(外圧)を比較した。

【結果】回路チューブの挟み込み幅を一定以下にすると、圧負荷開始直後から外圧は内圧に対して、強い正の相関を示した(陽圧: $r^2:0.98$ 負圧: $r^2:0.98$)。

【結論】市販の感圧素子を使用し、回路内圧の変化をチューブ外から捉えることができた。これにより圧ラインやセンサを持たない ECMO 回路においても、安全に内圧変化が捉えることが可能であると考え。今後、実用化を課題とする。

O2-6.

側弯に伴う高度血管蛇行に対してショートカニューレを用いた2本脱血法が有効であった1症例

○菊地 皓一郎¹⁾、茂木 芳賢¹⁾、浅部 幸乃¹⁾、今井 清太¹⁾、稲川 湧人¹⁾、藤谷 亮太¹⁾、

鳥羽 清志郎¹⁾、星野 哲也²⁾、小山 泰明²⁾、榎本 有希²⁾、井上 貴昭²⁾

¹⁾ 筑波大学附属病院 医療機器管理センター、²⁾ 筑波大学附属病院 救急集中治療部

【症例】23 歳男性。レノックス・ガストー症候群、脳性麻痺などで在宅治療中、絞扼性イレウス発症に伴う Shock バイタルにより CPA となり当院へ緊急搬送となる。CPR により ROSC したため同日緊急でイレウス解除術施行。しかし 2POD に PEA となり再度 CPR 実施、Septic Shock による循環破綻、酸素化障害を考え循環管理目的に V-A ECMO 緊急導入となる。

【経過】側弯に伴う高度血管蛇行と細い血管径が重なり成人で使用する大腿静脈用カニューレでは血管損傷の危険があると判断し、経が細く・短いカニューレを2本使用した2本脱血法にて ECMO 確立の方針とした。始めに FV(Next Gen-V-14Fr)脱血、FA(Next Gen-A-14Fr)送血にて ECMO を確立したが P.I 1.7 L/min/m²での循環維持が限界であったが、次いで JV(PCKC-A-16Fr)脱血を追加したことで P.I 2.3 L/min/m²を安定維持することが可能となった。術後8POD には心肺機能回復のため V-A ECMO 離脱。更に全身状態回復したため退院、在宅管理に移行となる。

【考察】ECMO 導入時に血管走行、血管径など情報共有を行ったことでカニューレの選定及び脱血方法を協議できたことが血管損傷のリスクを低下させ ECMO 流量の安定管理にも寄与したと考察する。

【結語】側弯に伴う高度血管蛇行に対してショートカニューレを用いた FV/JV 脱血の2本脱血法が ECMO 安定管理に有効であった。

O2-7.

当院での肺移植症例における周術期 ECMO 使用に関する報告

○前田 明倫¹⁾、土井 研人¹⁾、吉本 広平¹⁾、上田 吉宏¹⁾、佐藤 雅昭²⁾、中島 淳²⁾、森村 尚登¹⁾

¹⁾ 東京大学医学部附属病院 救急科集中治療部、²⁾ 東京大学医学部附属病院 呼吸器外科

ECMO の適応の一つとして肺移植術の周術期が知られているが、本邦からの使用経験の報告は少ない。当院は2015年4月に1例目の肺移植を実施し、2019年1月時点で計20例(45.1±12.2歳、男9:女11)に対して肺移植術を施行した。20例のうち1例で術前にVVECMOが装着されており、肺移植術終了時点でECMOを装着していた症例は8例(表1)であった。その全症例でVAECMOを装着しており、ECMO装着日数中央値は6[2.75-13.25]日であった。術後遠隔期での新規ECMO導入症例は2例で共にVAECMOを装着した。術直後のECMO装着例8例のうち7例が肺高血圧症もしくは間質性肺炎の患者であり、術前の肺高血圧の程度が関与している可能性が示唆された。

		術式			計
		脳死両側肺移植術	脳死片肺移植術	両側生体肺葉移植術	
現疾患	肺高血圧症	3/3			3/3
	間質性肺炎, 特発性肺線維症	2/2	2/6	0/2	4/10
	リンパ脈管筋腫症		0/3		0/3
	骨髄移植後閉塞性細気管支炎	0/1		0/1	0/2
	びまん性汎細気管支炎	1/1			1/1
	慢性閉塞性肺疾患		0/1		0/1
	計	6/7	2/10	0/3	8/20

表 : 肺移植術終了時ECMO装着症例の内訳 ("ECMO装着症例数"/"肺移植症例数" と表記)

ご協力企業一覧

第 29 回日本経皮的心肺補助研究会の開催にあたり、以下の各社から多大なるご支援を賜りました。ここに謹んで御礼を申し上げます。

第 29 回日本経皮的心肺補助研究会
当番世話人/会長
日本経皮的心肺補助研究会
世話人 一同

- エドワーズライフサイエンス株式会社
- 小野薬品工業株式会社
- ゲティンゲグループ・ジャパン株式会社
- 泉工医科工業株式会社
- テルモ株式会社
- 日本アビオメッド株式会社
- バクスター株式会社