

14. Kagawa E, Inoue I, Kawagoe T, Ishihara M, Shimatani Y, Kurisu S, et al. Assessment of outcomes and differences between in- and out-of-hospital cardiac arrest patients treated with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal life support. *Resuscitation* 2010; 81: 968-973.
15. Nagao K, Kikushima K, Watanabe K, Tachibana E, Tominaga, Y, Tada K, et al. Early induction of hypothermia during cardiac arrest improves neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest who undergo emergency cardiopulmonary bypass and percutaneous coronary intervention. *Circ J*, 2010; 74: 77-85.
16. Morimura N, Sakamoto T, Nagao K, Asai Y, Yokota H, Tahara Y, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest: A review of the Japanese literature. *Resuscitation* 2011; 82 : 10-14.
17. Dumas F, White L, Stubbs BA, Cariou A, Rea TD. Role of Percutaneous Coronary Intervention and Therapeutic Hypothermia. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60:21-27.
18. Kern KB. Optimal treatment of patients surviving out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol Intv* 2012;5:597-605.
19. Kagawa E, Dote K, Kato M, Sasaki S, Nakano Y, Kajikawa M, et al. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiac Arrest?: Rapid-Response Extracorporeal Membrane Oxygenation and Intra-Arrest Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation* 2012;126:1605-1613.
20. Maekawa K, Tanno K, Hase M, Mori K, Asai Y. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest of Cardiac Origin: A Propensity-Matched Study and Predictor Analysis. *Crit Care Med* 2013; 41: DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827ca4c8.
21. Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D, Gasche Y, Hassager C, et al. for the TTM Trial Investigators. Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2013;369:2197-206.
22. Lopez-de-Sa E, Rey JR, Armada E, Salinas P, Viana-Tejedor A, Espinosa-Garcia S, et al. Hypothermia in comatose survivors from out-of-hospital cardiac arrest pilot trial comparing 2 levels of target temperature. *Circulation*. 2012;126: 2826-2833
23. Kim F, Nichol G, Maynard C, Hallstrom A, Kudenchuk PJ, Rea T, et al. Effect of prehospital induction of mild hypothermia on survival and neurological status among adults with cardiac arrest. A randomized clinical trial. *JAMA*. doi:10.1001/jama. 2013.282173
24. Erlinge D, Götberg M, Lang I, Holzer M, Noc M, Clemmensen P, Jensen U, Metzler B, James S, Bötter HE, Omerovic E, Engblom H, Carlsson M, Arheden H, Östlund O, Wallentin L, Harnek J, Olivecrona GK. Rapid endovascular catheter core cooling combined with cold saline as an adjunct to percutaneous coronary intervention for the treatment of acute myocardial infarction (The CHILL-MI trial): *J Am Coll Cardiol*. Doi:10.1016/j.jacc.2013.12.027.

25. Sakamoto T, Morimura N, Nagao K, Asai Y, Yokota H, Nara S, Hase M, Tahara Y, Atsumi T, SAVE-J Study Group: Extra-corporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: A prospective observational study. *Resuscitation*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.01.031>.

(倫理面への配慮)

SAVE-J 研究は帝京大学倫理委員会・さらに各協力参加医療機関の倫理委員会で審査され承認を得ている。

C. 研究結果

2014 年 *Resuscitation* 誌に SAVE-J 全体の解析報告が掲載された。我が国の 46 医療施設が参加した前向き臨床観察研究で、対象は院外心原性心停止で初回心停止波形が心室細動(ventricular fibrillation, VF)の成人とした。546 例が登録され、ECPR の施行規準に適応した 454 例を対象とした。そして、ECPR 群と非 ECPR 群に 2 分し その転帰を比較した。6 か月後の良好な神経学的転帰は、ECPR 群全体(n=260)が非 ECPR 群全体(n=194)より有意に高値 (11.2% vs. 2.6%, $P=0.001$)、ECPR 群で PCPS 施行例 (n=224) が非 ECPR 群で PCPS 非施行例 (n=159)より有意に高値 (12.4% vs. 3.1%, $P=0.002$)であった。

そこで、本分担研究では PCPS を用い ECPR が施行された患者を対象に、低体温療法・PCI の効果を検証した。以下の 3 つの分析を行った。

1. ECPR・低体温療法施行群と ECPR・非低体温療法施行群に二分し、その転帰を比較した。

2. ECPR・低体温療法施行群を低体温療法の冷却持続時間で三分し、その転帰を比較した。

3. 心停止の基礎疾患(急性冠症候群 対 その他の心疾患)に二分し、上記の分析をした。

そして、いずれも興味ある成績を得、学会(日本・欧州)で発表し、現在原著論文を作成している。

D. 考察

PCPS を用いた ECPR 臨床研究論文は少なく、さらに、PCPS 下の低体温療法・PCI の効果を検証した論文は、ごく少数であった。SAVE-J 研究は、PCPS を用いた ECPR に低体温療法・PCI を併用した多施設前向き臨床先進的試験であった。この成績は標準的心肺蘇生 (Cardiopulmonary resuscitation; CPR) に反応しない院外心停止患者の神経学的転帰を約 10 倍改善させた (*Resuscitation*. 85(6):762-768, 2014)。そこで、本分担研究では、PCPS 駆動下の低体温療法・PCI の効果を検証した。

この結果は、いずれも興味ある成績を得、学会(日本・欧州)で発表し、現在原著論文を作成している。PCPS 駆動下の低体温療法・PCI は、我が国のみならず、世界の院外心停止患者の転帰を改善される先進的な CPR になる可能性があると考えた。

E. 結論

PCPS 下の低体温療法・PCI の効果を検証した論文は、ごく少数であった。SAVE-J (多施設前向き臨床先進的試験) は、標準的 CPR に反応しない心停止患者の神経学的転帰を改善させると成績を得た。そこで、本分担研究では、かかる治療戦略を詳細に解析した。2015 年にこの解析結果(PCPS 駆動下の低体温療法・PCI)を報告・論文化する予定である。

院外心停止に陥り標準的 CPR に反応しない心臓性心停止例に対す PCPS 下の低体温療法・PCI

は、我が国のみならず、世界の救急医療体制の構築に寄与すると考えた。

F. 研究報告

論文報告 (2014 年 4 月以降)

1. Aibiki M, Iwata O, Nonogi H, Kinoshita K, Nagao K; Board of Directors of the Japanese Association of Brain Hypothermia : Target temperature management for postcardiac arrest patients. *The Hypothermia Temp Management* 4(3):104,2014.
2. Sakamoto T, Morimura N, Nagao K, Asai Y, Yokota H, Nara S, Hase M, Tahara Y, Atsumi T; SAVE-J Study Group: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective observational study. *Resuscitation* 85(6): 762-768, 2014.

研究発表 2014 年 4 月以降

1. 長尾 建: PCAS の重要性 教育講演. 第 17 回日本脳低温療法学会, 静岡, 2014.8
2. 二藤部 英治, 三木 隆弘, 岡本 一彦, 長尾 建: 心拍再開後ケアにおける臨床工学技士の役割 (多職種シンポジウム 1: 救急・集中治療におけるチーム医療. 第 17 回日本脳低温療法学会, 静岡, 2014.8
3. 長谷 守, 上村 修二, 國分 宣明, 成松 英智, 渥美 生弘, 田原 良雄, 森村 尚登, 横田 裕行, 長尾 建, 坂本 哲也, SAVE-J study group : ECPR カニキュレーション方法アンケート調査 透視下カニキュレーションは社会復帰率改善に寄与するか? (シンポジウム 1: 我が国の多施設共同研究からの国際発信). 第 17 回日本脳低温療法学会, 静岡, 2014.8
4. Ken Nagao : Emergency Cardiopulmonary

Bypass, Therapeutic Hypothermia And Primary Coronary Intervention For Patients With Refractory Cardiac Arrest Due To Acute Coronary Syndrome. The 5th International Hypothermia and Temperature Management Symposium (IHTMS), Edinburgh, UK, 2014.9

5. 長谷 守, 上村 修二, 國分 宣明, 成松 英智, 渥美 生弘, 田原 良雄, 森村 尚登, 横田 裕行, 長尾 建, 坂本 哲也, SAVE-J study group : ECPR カニキュレーション方法アンケート調査 透視下カニキュレーションは社会復帰率改善に寄与するか?. 第 42 回日本救急医学会総会・学術集会, 福岡, 2014.10
6. Ken Nagao, Tetsuya Sakamoto, Naoto Morimura, Yasufumi Asai, Hiroyuki Yokota, Satoshi Nara, Mamoru Hase, Yoshio Tahara, Takahiro Atsumi, SAVE-J Study Group : Extracorporeal CPR with Therapeutic Hypothermia Plus Percutaneous Coronary Intervention for Patients with Out-of-Hospital Shockable Cardiac Arrest Due to Acute Coronary Syndrome. American Heart Association (AHA) Scientific Sessions 2014 ReSS. Chicago, Illinois, USA, 2014.11

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
特になし
2. 実用新案登録
特になし
3. その他
特になし

経皮的心肺補助装置（PCPS）に関する研究；
心肺蘇生時の PCPS カニューレションに関するアンケート調査

研究分担者 長谷 守 札幌医科大学救急医学講座 講師
研究協力者 上村 修二 札幌医科大学救急医学講座 助教
 國分 宣明 札幌医科大学循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座 助教

研究要旨

昨年度までに心肺蘇生時の PCPS カニューレション方法のアンケート調査の解析を終了、今年度は本研究成果の学会発表を行った。昨年度までの解析では、症例経験数とレントゲン透視使用の有無という観点で解析を行った。経験数の少ない群は非透視使用で脱血管挿入困難が多く、透視使用で PCPS 開始目標時間、最短時間が短縮。特に比較的経験数が少ない術者で透視使用の恩恵が得られていたが、経験数の多い群でも治療の確実性が飛躍的に向上するため、透視使用が重要である旨を発表。学会参加者と議論を行ったが、現状では救急処置室の放射線管理区域仕様への変更は困難であり、代替方法としてワイヤレスレントゲン撮影のモニター画面で確認しながら挿入する方法が提案された。今後の救命救急センターの設計に際して、搬入直後にレントゲン透視可能となるような設備を整えることと、カニューレションを含めた ECPR の研修トレーニングを開発し普及することが必要と考えられた。

A. 研究目的

近年、心拍再開困難症例に行われている心肺蘇生時の PCPS カニューレション方法の実態を把握、その問題点を解明し改善方法を明らかにする。

解析を行った。

（倫理面への配慮）

ヘルシンキ宣言および疫学研究に関する倫理指針を遵守して実施。

B. 研究方法

本研究 SAVE-J に PCPS 群で参加している 26 施設に所属し、心肺蘇生時の PCPS カニューレションを担当している医師（1 施設最大 5 名）を対象にアンケート調査。回答は複数の選択肢の中から該当するものを選択。症例経験数 1～20：L 群、21～40：M 群、41 以上：H 群に分け、レントゲン透視使用の有(+)、無(-)という観点から再

C. 研究結果

各群の医師数は L(+)⁹、L(-)²¹、M(+)⁶、M(-)¹⁸、H(+)¹¹、H(-)⁶ 名。医師が透視を使用して血管確保を行う場所は、約 5 割が血管造影室、約 3 割が透視使用可能な救急処置室内、約 2 割が検査室内であった。穿刺時動静脈判別方法で「血液色」を選択は、L(-)^{47%}、L(+)^{44%}は同等だが、他の群 M(-)^{93%}、M(+)^{17%}、H(-)^{67%}、H(+)^{18%}で非透視使用群の方が多かった。

PCPS カニューレションで最も苦勞する点は、各群ともに「動静脈穿刺作業」の回答が最多で、透視使用者の約 8 割、非透視使用者の約 5 割であった。「静脈側脱血管挿入」の回答は L(-)、M(-) がともに 33% で、L(+) 11% 、M(+) 0% に比して多く認めた。穿刺開始から PCPS ポンプ作動までの目標時間 (分) は、L(-) 17.3 ± 8.4 、L(+) 12.5 ± 2.7 、M(-) 14.6 ± 5.8 、M(+) 11.7 ± 2.9 で、透視使用者で短かった。また H(-) 10.0 ± 0 、H(+) 9.8 ± 3.9 は同等であった。穿刺開始から PCPS ポンプ作動までの最短時間 (分) は、L(-) 12.3 ± 5.5 、L(+) 8.4 ± 1.4 で、透視使用者で短かった。M(-) 10.8 ± 4.3 、M(+) 9.6 ± 3.6 は同等。H(-) 6.7 ± 1.4 、H(+) 6.3 ± 1.6 は同等であった。「75% 以上の症例で穿刺開始後 20 分以内に PCPS ポンプを作動できる」と回答したのは、L(-) 11% 、L(+) 33% 、M(-) 21% 、M(+) 33% 、H(-) 33% 、H(+) 82% であった。

上記につき学会発表を行い参加者と議論を行ったが、救命救急センターの処置室は放射線管理区域でない施設がほとんどで、放射線管理区域の仕様に変更するためには、放射線を遮蔽すべく大がかりな内壁の工事が必要であり、困難という意見がほとんどであった。また血管造影室でカニューレションを行うことが望ましいが、救急搬入口から距離が離れている場合には、PCPS 装着時間の遅延が問題になるため、難しいとの意見が大勢であった。レントゲン透視の代替方法としては、ワイヤレスレントゲン撮影のモニター画面で確認しながら挿入する方法が提案された。

D. 考察

前回の解析結果では、約 7 割の医師が非透視下で PCPS カニューレションを行っていたが、各医師の治療経験数で 3 群に分類し、それぞれの熟練度で、非透視下の手技がどのような影響を与えているかを考察した。透視使用者では各群ともに約 5 割の医師が血管造影室で血管確保を行っていたが、その多くは循環器学会に所属しており、

冠動脈造影の経験者であった。心停止症例の多くは急性冠症候群が原因であるが、その診断・治療にカテーテル検査が必要な事や、医師の研修段階で循環補助装置装着を血管造影室で行うように教育されている事が背景にあると推定された。経験数に関わらず非透視使用者では、動静脈の判別を血液色という不確かな方法に頼る割合が多く、安全性という観点では問題があると考えられた。

カニューレションの律速段階に関しては、多くの医師が心停止下での血管確保を挙げているが、非透視使用者で脱血管挿入を挙げる割合が透視使用者に比して多かった。この結果からは透視を使用する事で、脱血管挿入が容易になっている可能性が示唆された。穿刺から PCPS ポンプ作動までの目標時間は、治療経験数が増えるに従い短くなっていくが、透視使用の有無で比較すると L 群約 5 分、M 群約 3 分透視使用者で短縮されていたが、H 群では透視使用の有無で差はなかった。また PCPS 作動最短時間は、L 群で透視使用者が非使用者に比し約 4 分短かったが、他の群では透視使用の有無で差を認めなかった。以上から比較的経験数の少ない医師では、透視を使用することで PCPS 開始時間を短縮することが可能と考えられた。

一方、治療の確実性という観点では、経験的には 20 分以内にカニューレションを完了する事が理想的と考えられるが、41 例以上と比較的多くの経験を有する医師でも非透視使用では 33% に留まり、透視使用医師の 88% と大きな差を認めた。ECPR が一般的な治療として普及するためには、「治療の確実性」が重要な評価項目であり、透視下カニューレションの更なる普及が必要と考えられた。しかし非透視下カニューレションの大部分は、救急処置室が放射線管理区域ではなく、救急処置室から血管造影室への移動に時間を要するという施設の事情で止む無く行われており、簡単には改善できないのが現状である。代替方法としてワイヤレスレントゲン撮影のモニター画面で確認しながら挿入するなどの方法があり、機

械を購入可能であれば、ある程度問題点を解決できる可能性が高いと考えられた。

今回の検討で明らかになった問題点、課題をふまえて、治療成績向上の可能性を更に追求する事が重要であるが、そのためには今後の救命救急センターの設計に際して、搬入直後にレントゲン透視可能となるような設備を整えることと、カニュレーションを含めた ECPR の研修トレーニングを開発し普及することが必要と考えられた。

特になし
3. その他
特になし

E. 結論

レントゲン透視を使用して PCPS カニュレーションを行うことは、治療のスピード、確実性の向上に有用であり、今後新規に開設される救命救急センターの設計に際し、搬入直後にレントゲン透視可能となるような設備投資をしていくことが重要と考えられた。また、研修トレーニングコースの開催も検討が必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 長谷守：ECPR の功罪、心臓 2014; 46: 687-690

2. 学会発表

1. 長谷守、他：ECPR カニュレーション方法アンケート調査～透視下カニュレーションは社会復帰率改善に寄与するか；SAVE-J Study Group.第 17 回日本脳低温療法学会、静岡、2014 年 8 月 1-2 日。
2. 長谷守、他：ECPR の功罪。第 28 回日本冠疾患学会学術集会、東京、2014 年 12 月 12-13 日。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

経皮的心肺補助装置（PCPS）に関する研究；
臨床工学技士業務に関連した調査研究

研究分担者 長谷 守 札幌医科大学救急医学講座 講師
奈良 理 手稲溪仁会病院救急科 部長
田原 良雄 国立循環器病研究センター病院

研究要旨

本邦における ECPR の普及の一翼を担った本研究のなかで、これまで安全な施行を目的とした研究を行ってきた。ECPR を施行するにあたり、専任の臨床工学技士が不在であるなど不十分な体制の施設、あるいは経験数が少ないスタッフによる ECPR 施行時において、より効果的な管理を行える方向性を示すことを目的とし、昨年度「ガイドライン」を作成した。

本年度は、ガイドラインでは十分提示できなかつた、より実践的な ECPR の手技を明確にすることを目的とし、研究協力者施設に対してアンケートを実施し現状を検証した。安全かつ迅速な ECPR の普及には、新しく発売されたデバイスや、新しい知見に準拠したマニュアルと、それに基づいた多職種による研修トレーニングが必要となる。

A. 研究目的

ECPR の実施は医師のみならず、看護師・臨床工学技士などの協力が必要不可欠であり、救命救急医療の中でも特にチーム医療の重要性が高い。本研究ではこれまで、「デバイスマニュアル」、「操作マニュアル」、「安全管理マニュアル」を作成し、これらを元に昨年度「ECPR における PCPS ガイドライン」を作成した。

しかしながら本邦では、専任の臨床工学技士が不在である場合や、体制が不十分な施設、あるいは経験数が少ないスタッフによる ECPR も行われている。そこで、安全かつ効果的な管理を行えることを想定した、より実践的なマニュアルの作成が必要と考えられる。

ECPR は蘇生率、救命率、あるいは社会復帰率

など、施行の意義に関する論文は多数見られ、本研究では、心肺停止患者の社会復帰率が ECPR を施行することにより改善することを報告した。

一方、具体的な管理方法に関してはエビデンスがなく、また引用されている論文も現時点では無いに等しい。そこで、前述のような施設でも、より安全かつ効果的に実施されるために、具体的なマニュアルが必要と思われる。

本研究では、各施設で行われている ECPR を含めた PCPS の実態を把握するために、平成 21 年度に調査を実施し、それを元に「デバイスマニュアル」、「操作マニュアル」、「安全管理マニュアル」を作成したが、前回のアンケートより 6 年以上が経過し、各施設での装置の更新、プロトコルの変更などが発生していると考えられる。

そこで本年度は、平均的な ECPR 施行方法を

まとめるために、改めて具体的な管理の現状を調査することを目的とした。

B. 研究方法

対象；本研究協力者（SAVE-J 臨床工学技士部会）施設，17 施設。

調査方法；インターネットでの電子メールを用い，施設名および記載者は無記名での，記述式による調査。

調査機関；平成 26 年 9 月 19 日から 10 月 5 日まで。

回収率；100%

調査項目

- 1) 各施設における ECPR の概要について
- 2) ECPR の準備について
- 3) ECPR 導入期の管理について
- 4) ECPR 維持中の設定・管理について
- 5) ECPR 中のモニタについて
- 6) ECPR との併用療法について
- 7) トラブル対応について

C. 研究結果

主に研究協力者が所属する 17 施設中，全ての施設より回答を得られた。

1) 各施設における ECPR の概要について

- ・年間症例数；1 施設あたり 17.61 症例であった。
- ・装置（PCPS 装置）保有台数；1 施設あたり平均 3.88 台保有していた。ほとんどの施設でガスブレンダーを使用していた。

2) ECPR の準備について

- ・回路構成について；メーカー標準回路を 10 施設で使用していた。
- ・人工肺の種類について；人工肺の種類は 1 施設あたり平均 2.01 種類。全施設で熱交換器付人工肺を使用していた。
- ・遠心ポンプの種類；1 施設あたりおおよそ 2 種類（1.82 種類）であった。

- ・主に使用しているカニューレについて；送血・脱血とも，主に「TERUMO 社製キャピオックス経皮カテーテル」，「TOYOBO 社製 PCKC-A シリーズ」が用いられていた。複数の種類を備えている施設も見られた。また，カニューレサイズは 17 施設中 9 施設では同じサイズを使用し，8 施設では複数から選択し使用していた。送血用 15～16Fr.，脱血用 18～21Fr.が大半を占めていた。
- ・プライミング；プライミングに血液製剤は全施設で使用していなかった。ただし，プライミング液の組成は，乳酸リンゲル液（5 施設），醋酸リンゲル液（4 施設），生理食塩水（3 施設），重炭酸リンゲル（3 施設），その他と施設間で相違が見られた。2 施設は，充填液にヘパリンを追加していた。

3) ECPR 導入期の管理について

- ・導入時の目標とする血液流量について；概ね 3.0L/min 以上とし，可能な限り最大流量を取れるように設定する施設も見られた。また十分な循環血液量を維持するために，必要に応じて輸液・輸血を行っている施設も見られた。
- ・導入時の血液流量に対するガス流量，および酸素濃度について；半数以上の施設において，人工肺の添付文書にあるように，ガス吹送量と血液流量の比率は 1:1，酸素濃度 100% から開始していた。
- ・抗凝固剤について；導入時の抗凝固薬の投与は，12 施設で行われていた。

4) ECPR 施行中の設定・管理について

- ・血液流量の維持・変更基準について；血液流量の変更は，多くの施設で平均血圧（60～80mmHg）を基準に行っていた。その他，pH や Lactate を目安としている施設も見られた。
- ・多孔質膜を使用した外部灌流膜型人工肺は，長時間使用するとウェットラング（中空系内部に水蒸気が凝縮する状態）を起こす可能性

があり、ガス交換能が低下する可能性があるため、維持期では、ガス流量を一時的に上げてファイバー内をフラッシュし中空糸内部に凝集した水を取り除く必要がある。ガスフラッシュは全施設で行われているが、その流量は大多数の施設で 10L/min 以上の流量で行っていた。ガスフラッシュを行う間隔は、一定の傾向が見られなかった。1 回に行う時間は、概ね 1 分未満であった。

- ・抗凝固剤について；維持期の抗凝固薬の投与は、10 施設で行われていた一方、状況により行わない場合があるとの回答が 11 施設で得られた。

5) ECPR 中のモニタについて

- ・管理中に用いている生体情報モニタ；Thermo-dilution Catheter を用いたモニタリング（Cardiac Output(CO)/Cardiac Index(CI)や、肺動脈圧（PAP）、中心静脈圧（CVP）、混合静脈血酸素飽和度）は 17 施設中 13 施設で用いられていた。また、パルスオキシメータやカプノメータはほとんどの施設で使用されていた。
- ・体温モニタ；体温モニタの部位は、血液温、膀胱温が多く用いられていた。
- ・体外循環用血液ガス分析装置；体外循環用血液ガス分析は、動脈側を見ている施設が 17 施設中 6 施設で行われていた。また、微小血管酸素飽和度（ rSO_2 ; Regional Saturation of Oxygen）は 14 施設で使用されており、そのうち頭部でのモニタリングは 9 施設で行われていた。
- ・血液ガスに関して；血液ガスの測定頻度は、4～6 時間毎が 6 施設、8～12 時間毎が 6 施設であった。
- ・人工肺出口側（PCPS 送血側）の血液ガスについて；人工肺出口側の PO_2 はに一定の見解は見られなかった。一方、 PCO_2 は半数の施設で正常範囲内としていた。
- ・抗凝固のモニタリングについて；抗凝固のモ

ニタリングとして、ACT, APTT が用いられていたが、ACT は概ね 150～200sec で管理されていたが、APTT は一定の見解が得られなかった。ACT のサンプリングは、半数以上の施設で人工肺出口以降の送血回路よりサンプリングされていた。

6) ECPR との併用療法について

- ・低体温療法について；低体温療法は、全ての施設で実施されており、目標温度は 34℃、維持時間は 24 時間、復温時間は 24～48 時間が半数であったが、8 時間で復温を完了する施設も 3 施設あった。復温時間に一定の見解は見られなかった。体温のモニタリング部位は、膀胱温または血液温であったが、複数の部位での測定を併用している施設も見受けられた。
- ・ECPR 導入時の人工呼吸器について；ECPR 導入時の人工呼吸器の設定については、施設により異なっていたが、モードは Assist/Control が多く、換気回数は 8～12 回/分が多かった。換気量（換気圧）は施設により異なるが、換気量は正常肺に対する換気量より少なめで行われ、換気圧は低めに設定する施設が多かった。吸入気酸素濃度は様々で、PEEP も一定の傾向は見られない。
- ・ECPR 維持期の人工呼吸器について；維持期の管理については、各施設様々である。
- ・加温加湿管理について；6 施設で人工鼻を使用していた。加温加湿器を使用する場合、低体温中と復温後に違いはなく、ほとんどの施設でチャンバー温 37℃、口元 40℃の設定で行なわれていた。
- ・CRRT（持続的血液浄化療法）の併用について；半数の施設で 40%以上の症例に対して併用されていた。その手法は CHDF(持続血液透析濾過)が多く施設で用いられていた。またブラッドアクセスは、ECPR の回路とは別に確保して行われていた。

7) トラブル対応について

- ・人工肺の交換指標について；絶対的指標はないが、多くの施設で酸素化能の低下、プラズマリーク、あるいは人工肺の血栓形成が見られた時などが挙げられた。
- ・回路内に血栓を認めた時の対応について；血栓に対する対応は、血栓のサイズや性状により回路交換は判断されていた。

D. 考察

Save-J ガイドラインで示した ECPR の血液流量については、ガイドラインで示した流量で行なわれている施設が多かった。また、維持中の抗凝固の管理についても、多くの施設で ACT を用いて行われていた。

モニタリングに関し、近年脳内 rSO_2 の測定に関して、脳蘇生予測に有用であるとの報告が得られていることから、ECPR 中でもそのモニタが用いられている。PCPS の設定や、回路交換などについては一定の見解が得られたと思われる。また、全施設で低体温療法が併用されており、温度コントロールは PCPS で管理することが一般的になっていると思われる。一方で、低体温からの復温時間は 8 時間で完了する施設もあり、今後さらなる研究が求められる。さらに、ECPR 中の人工呼吸管理に関しては、施設間で大きく異なることから、各施設でのプロトコル作成が必要であると思われる。

現時点での PCPS 装置を基準に考えているが、ベストとは言えないと思われる。我々が考える次世代 PCPS が備えるべき機能について改めて考察したので、別添にて紹介する。

安全かつ迅速な ECPR の普及には、新しく発売されたデバイスや、新しい知見に準拠したマニュアルと、それに基づいた多職種による研修トレーニングが必要となる。

E. 結論

本年度は ECPR の実際に関する調査を実施した。この後この結果を元にマニュアルを作成し、平均的な管理方法を提示することで、安全かつ効果的な ECPR 管理と多職種による研修トレーニングを普及させていきたい。

F. 研究発表

特になし。

G. 知的財産の出願・登録状況

特になし。

小児・乳児の救急蘇生法の効果的普及に関する研究

研究分担者	清水 直樹	東京都立小児総合医療センター救命・集中治療部
研究協力者	太田 邦雄	金沢大学医薬保健研究域医学系小児科
	新田 雅彦	大阪医科大学救急医学教室
	三谷 義英	三重大学医学部小児科
	六車 崇	国立成育医療研究センター手術集中治療部
	森村 尚登	横浜市立大学大学院医学研究科救急医学
	池山 貴也	あいち小児保健医療総合センター集中治療科
	金子 徹治	東京都立小児総合医療センター臨床治験科
	佐々木美絵	東京大学大学院医学系研究科
	本間 順	東京都立小児総合医療センター救命・集中治療部 東京女子医科大学再生医学
	黒澤 茶茶	フィラデルフィア小児病院／メルボルン小児病院
	松永（藤浪）綾子	千葉県こども病院小児集中治療科
	村山 圭	千葉県こども病院代謝科

研究要旨

小児心停止についての厚生労働科学研究としては、2006年丸川班研究以来、院内心停止と院外心停止、就学児童と乳児の対比の枠組みで研究が進められてきた。

本研究班の最終年度報告としては、小児院内心停止にかかるこれまでの集積データからの解析結果、昨年度研究に引き続き構築を進めた学童心停止 WEB 症例登録システムの完成進捗と1次調査結果、乳児院外心停止の死因検索等にかかる議論と提言をとりまとめる。

小児院内心停止については、国内小児院内心停止 WEB 登録システムが完成し、参加施設は14施設となっている。現在の登録数は406事象となっており、2014年度以後年間100事象を越える登録数になってきた。Get With Guideline; GWG（旧 NRCPR）海外データとの比較においても遜色ない成績であったが、蘇生発生場所については PICU/ICU 57% 一般病棟 28%と、GWG・NRCPR における PICU/ICU 93% 一般病棟 7%と比較して、発生場所の傾向に顕著な差異が見られ、病院危機管理体制上の問題の存在を示していた。

学童院外心停止についても、WEB 症例登録システムが完成した。日本小児循環器学会関連施設を対象とした1次調査を実施したところ127施設から回答が得られ、学童院外心停止を応需した施設は21施設（27症例）であった。乳児院外心停止を除いた就学児童の院外心停止の年間症例数は成人症例の約1%であり、年間約1000例が見込まれる。そのうち6歳以上の学童心停止の年間症例数は600-700症例と想定されるため、さらなる調査範囲の拡大と、症例登録システムの実質的運用が必要となる。学童院外心停止研究からは学校心電図

検診との連携ならびに学校 AED 配置計画への寄与が見込まれる。

乳児院外心停止については残された課題が多い。乳児に対する心肺蘇生法の市民啓発方法の評価に加え、乳児院外心停止の原因検索と兄弟発生の防止策、channelopathy・metabolic autopsy を含めた死因究明のための体制整備、乳児のみならず小児全般に対する口頭指導、病院前救護における特定行為・資機材整備、病院前医療としてのドクターカー運用等の検討、さらには乳児院外心停止をめぐる様々な社会的課題の検討が、今後も継続的に必要である。

A. 研究目的

小児心停止についての厚生労働科学研究としては、2006 年丸川班研究以来、院内心停止と院外心停止、就学児童と乳児の対比の枠組みで研究が進められてきた。

小児院内心停止については、丸川班研究の期間中に WEB レジストリ (Japanese National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation; JNRCPR) の構築が整った。その後の年余にわたり、本間研究協力者ならびに黒澤研究協力者の尽力により、症例蓄積が進められて、金子研究協力者により解析が進められてきた。本件は、本研究班の主要研究項目には入れてこなかったが、最終年度報告として解析結果をとりまとめて報告することとした。

小児院外心停止については、総務省ウツタイン・ウツタイン大阪・SOS-KANTO など、成人を含めたレジストリ構造のなかで小児年齢群の解析が行われてきた。本研究班においては、未就学児童ことに学童心停止の成人院外心停止との共通性と、小児心停止における特異性とに着目して研究を進めている。金子研究協力者がこれら解析に尽力している。

太田研究協力者は、学童心停止症例の WEB 症例登録制度を日本小児循環器学会との協力で完成させた。三谷研究協力者と共に、学校心電図検診との連携ならびに学校 AED 配置計画への寄与が見込まれる。また、新田研究協力者は、小児病院前救護体制についての検討を進め、全国の救急隊に配備されている半自動式除細動器の現況まつわる課題を明らかにした。森村研究協力者は、

口頭指導に伴う課題の解析を開始し、六車研究協力者とともに、本研究班の枠外でも活発な研究を実施している。

乳児院外心停止については、その手技の特異性に加え、転帰の悪さが顕著である。丸川班研究にあつては、乳児心停止に対する胸骨圧迫深度と手技についての検討をした。また、AED 乳児適応と解析能力の検討を実施した。本研究班においては、池山研究協力者と共に、市民啓発にかかる検討をすすめて昨年度報告とした。今年度研究においては、乳児心停止の死因検索にかかる提言をとりまとめて報告することとした。(別添 1)

B. 研究方法

B-1. 小児院内心停止

JNRCPR 集積症例の解析結果を報告する。

これまでに 16 施設が参加し、2 施設においては入力休止中である。2015 年 3 月現在は 14 施設が参加しており、15 施設データとして 406 事象登録となっている。

研究年度内の最新解析 (298 事象登録、データセンター確認済 268 事象) の結果を報告する。

B-2. 学童院外心停止

昨年度研究に引き続き構築をすすめた学童心停止 WEB 症例登録システムの完成進捗と 1 次調査結果を報告する。

B-3. 乳児院外心停止

乳児院外心停止の、死因検索等にかかる議論と提言をとりまとめる。

C. 研究結果

C-1. 小児院内心停止

JNRCPR：国内小児院内心停止 WEB 登録システムの完成全体像は、別添に示すとおりである（別添2）。

現在の参加施設は（あいうえお順）、

- ・大阪府立母子保健総合医療センター
- ・岡山大学医学部附属病院
- ・沖縄県立南部・こども医療センター
- ・神奈川県立こども医療センター
- ・金沢大学医学部附属病院
- ・京都府立医科大学附属病院
- ・埼玉県立小児医療センター
- ・四国こども医療センター
- ・静岡県立こども病院
- ・千葉県立こども病院
- ・東京都立小児総合医療センター
- ・長野県立こども病院
- ・名古屋大学医学部附属病院
- ・兵庫県立こども病院
- ・福岡市立こども病院（休止中）
- ・国立成育医療研究センター（休止中*）

(*）2008 年度以前のプレリミナリなデータベース試行期間中の参画のみで、以後休止中となった。

以上 14 施設（総計 15 施設データ）となっている（図 1）。現在の登録数は 406 事象となっており、2014 年度以後は年間登録約 100 事象を越えるようになってきた。

図 1



研究年度内の最新解析（2009-2013 年度、298 事象登録、データセンター確認済 268 事象）の結果は以下のとおりである。

男女比 5:4、新生児 9.7%、乳児 39.2%、1 歳以上 18 歳未満 50.4%、18 歳以上 0.7%。自己心拍再開（ROSC）74.2%、24 時間生存率 70.1%、30 日間生存率 52.2%、生存退院率 45.1%であった。ROSC 迄の CPR 時間は中央値 6 分（25-75% 域 2-17 分）であった。

神経学的転帰の評価としては、PCPC 3 点以上もしくは蘇生事象前から不変なものを「良好」とした。神経学的転帰良好率は、96.9%であった（n=97）。

Get With Guideline: GWG（旧来の NRCPR）のデータでは n=5870（2013）、ROSC 72%、24 時間生存率 53%、生存退院率 39%、CPR 時間中央値 14 分（25-75% 域 5-32 分）であった。神経学的転帰良好率も 95%であり、国際比較としても遜色なかった（表 1）。

表 1

	GWG (2013)	JNRCPR
総数	5870	268
ROSC (%)	4234/5870 (72)	196/264 (74.2)
24時間生存率 (%)	3260/5789 (53)	188/268 (70.1)
30日間生存率 (%)	N.D	140/268 (52.2)
生存退院率 (%)	1735/4435 (39)	121/268 (45.1)
神経予後良好 (%)	1193/1259 (95)	94/97 (96.9)
CPR時間(ROSC) 中央値 min (25% -75%)	14 (5-32)	6 (2-17)

なお、神経学的転帰の詳細は、下表のとおりである（表 2/3）。小児医療における院内心停止の実情をみると、蘇生前の PCPC が既に高い症例が無視できない頻度で存在しているため、蘇生前後の PCPC を比較評価しなければならない状況が理解される。

表 2

蘇生前 n=121			蘇生後 n=97		
CPC/PCPC	度数	パーセント	CPC/PCPC	度数	パーセント
1	45	37.1	1	46	47.4
2	10	8.3	2	16	16.5
3	14	11.6	3	14	14.4
4	14	11.6	4	14	14.4
5	6	5.0	5	7	7.2
6	0	0	6	0	0
不詳/新生児	32	26.4			

表 3

蘇生前後変化		
CPC/PCPC	度数	パーセント
神経予後良好 (PCPC3以上 or 不変)	94	96.9
不変 (新生児PCPC1とした)	87	89.6
低下 (1→2でも低下とした)	11	10.4

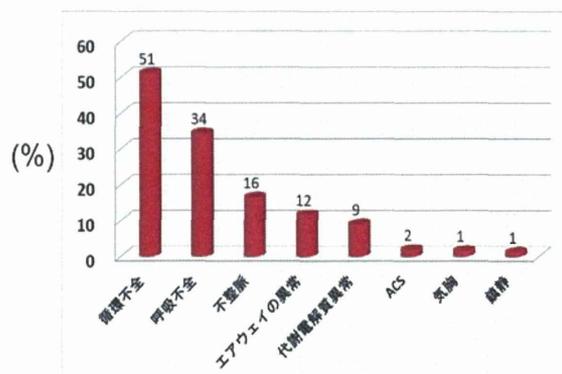
背景疾患・基礎病態については、次頁図のとおりである（図 2）。GWG:NRCPR と比較すると、JNRCPR において先天性心疾患が多く、わが国におけるデータベース登録症例のバイアスの存在が示唆される。

図 2



小児院内心停止の原因については、下図のとおりである（図 3）。小児心停止の原因として多いと旧来から言われてきた、呼吸不全は第 2 位であり、循環不全が原因の第 1 位として理解される。上述のとおり、わが国のデータベース登録症例のバイアスの存在があることに注意する必要があるものの、GWG:NRCPR においても同様の原因順であることは附記しておく。

図 3



蘇生の発生場所については、PICU/ICU でも病棟でもない場所（外来・手術室・心臓カテーテル室・他）で発生した 40 例を除いた 228 例で検討した。PICU/ICU が 57.0%、一般病棟が 28.0%であった。GWG:NRCPR では PICU/ICU が 93%、一般病棟が 7%であり、発生場所の傾向においては、国際比較にて顕著な差異が見られた（図 4/5）。

図 4 JNRCPR

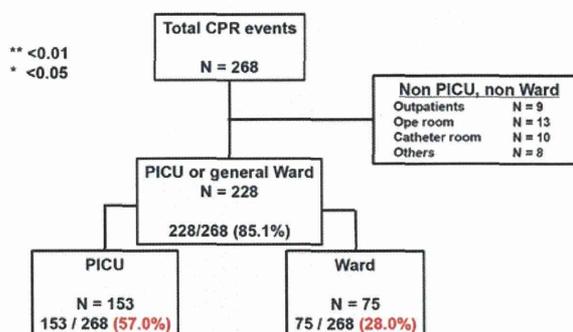
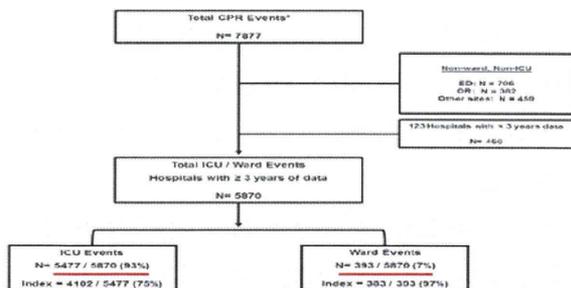


図5 GWG:NRCPR



以上のデータを用いて、

- ・小児院内心停止発生場所による蘇生転帰と医療安全の検討
 - ・小児院内心停止に対する ECPR の転帰に関する検討
 - ・基礎疾患による相違についての解析 (先天性心疾患 vs.その他)
 - ・アドレナリン投与量についての解析
 - ・心電図初期波形と転帰についての解析
 - ・低体温療法と転帰についての解析
- 等について検討を進めている。

検討結果は 2015 年 4 月の日本小児科学会に報告予定であり (別添 3)、今後も継続的に検討・発信を進めてゆく予定である。

C-2. 学童院外心停止

学童心停止 WEB 症例登録システムの完成進捗と全体像は、別添に示すとおりである (別添 4)。

日本小児循環器学会関連施設を対象とした 1 次調査を実施したところ、127 施設から回答が得られた。学童の院外心停止を応需した施設は 21 施設 (27 症例) であった。症例の詳細は表 4 に示した。

乳児院外心停止を除いた就学児童の院外心停止の年間症例数は、成人症例の約 1% であり、年間約 1000 例が見込まれる。そのうち 6 歳以上の学童心停止の年間症例数は 600-700 症例と想定されるため、さらなる調査範囲の拡大と、症例登録システムの実質的運用が必要となる。

表4

学年	男	女	総計	生	死	不明
小学生	5	3	8	5	3	0
中学生	6	2	8	6	1	1
高校生	6	5	11	7	4	0
総計	17	10	27	18	8	1

C-3. 乳児院外心停止

乳児院外心停止は、その転帰の悪さについては多くの報告がある。わが国においても、総務省ウツタイン、SOS-KANTO 等から繰り返し報告されている。

問田らは、乳児院外心停止の特徴として、目撃のある心停止群が少ないことと VF/pVT 発生率が低いことを指摘しており、神経学的転帰に関連する因子として年齢が 1 歳未満すなわち乳児年齢であることが unfavorable factor であることを指摘している (SOS-KANTO データ、日本集中治療医学会 2015)。清水らは、乳児院外心停止の目撃のある心停止群の分析において、バイスタンダーによる心肺蘇生の方法の差異 (CPR あり vs. CPR なし、胸骨圧迫だけの CPR vs. 胸骨圧迫と人工呼吸による CPR) が転帰に影響を及ぼさない、すなわち乳児院外心停止に対する市民による CPR の効果が現時点で低迷していることを指摘した (JCS-総務省ウツタイン、ReSS 2013)。

こうした現況に対しとりうる方略として、市民に対する乳児 CPR の啓発方法の改善を昨年度研究で報告した。また、ROSC 後集中治療の革新もひとつの方略ではあろうが、現状では低体温療法以外には多くは見込めない。その低体温療法の乳児院外心停止への導入に対する科学的根拠でさえも、国際的には得られ難い状況にある。

よって、今後の検討項目としては、

- 1) 死因検索と兄弟例発生防止
- 2) 病院前での治療介入

の 2 点が重要であると考えられた。

乳児院外心停止に対する死因検索として、通常の解剖、autopsy imaging; Ai、各種の感染症検索に加えて、channelopathy 検索、metabolic autopsy が課題として挙げられている。

Channelopathy については、文部科学省研究：新学術領域「心臓イオンチャネルの遺伝子異常と機能破綻の分子基盤」、基盤研究 B「全エクソンシーケンスによるブルガダ症候群の新規原因遺伝子の探索と分子病態の解明」（研究代表者 蒔田直昌）、ならびに 厚生労働科学研究：健やか一般「乳児突然死症候群および乳幼児突発性危急事態の病態解明等と死亡数減少のための研究」（研究代表者 加藤稲子、分担研究者 吉永正夫）などの関連研究がある。

Channelopathy 検索の適応としては、乳児院外心停止症例で基礎疾患のない内因性が全例適応となりうるが、分析機関の検体受入可能数や検査費用の問題が解決していない。また、こうした検査の実施においては、検査結果の単純な通達で済まない可能性があり、さまざまな遺伝相談的な要素を孕んでおり、全国から来る面識ない医師からの依頼への対応方法等、社会的素地の整備も必要であるとする議論もあった。

Metabolic autopsy については、厚生労働科学研究：難治性疾患実用化研究事業「ミトコンドリア病診療の質を高める、レジストリシステムの構築、診断基準・診療ガイドラインの策定および診断システムの整備を行う臨床研究」（研究代表者 村山圭）などの関連研究がある。

ミトコンドリア呼吸差複合体異常症（MRCD）は、約 5,000 人に 1 人の頻度で発生する、多彩な臓器症状を呈するエネルギー産生系の先天代謝異常症である。乳児突然死症候群（SIDS）や乳幼児突発性危急事態（ALTE）は原因究明が困難であり、これらの中には MRCD の診断に至らないままの症例が潜在していると想定されている。

MRCD に対する診断力の向上により、わが国の MRCD 患者は 2013 年において 322 名となっている。藤浪・村山らの報告によると、これら症

例の表現型としては、神経筋疾患・心筋症・肝疾患など多岐に渡り、ALTE 発症を端緒として診断に至った症例は全体の 9% をも占めており、その殆どが乳児期に診断されていたという（SIDS 学会 2014）。

また、大阪府における年間出生数 76,000 のうち年間乳児死亡は約 200 件、異状死の届出は約 50 件であり、うち明らかな事故・事件を除いて心筋・肝臓・繊維芽細胞まで検体採取できた 14 例を検討すると、大半の症例において MRCD の 1 タイプである complex I 欠損症が示唆されたと報告されている（Yamamoto, Molecular Genetics and Metabolism 2012）。すなわち、乳児心停止症例のなかには、従来の想定以上に MRCD が潜在している可能性が指摘されている。

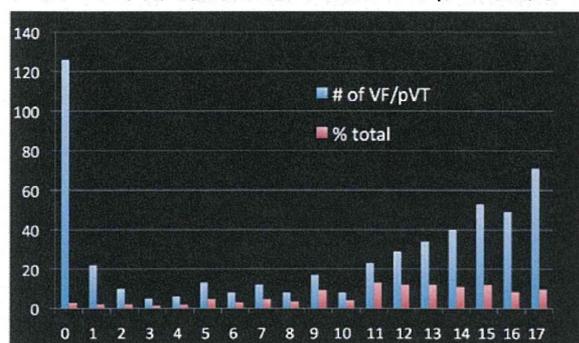
Metabolic autopsy 検索の適応と付随する問題点は、channelopathy のそれと同様である。ただし、受入可能な検体数としては千葉県こども病院、島根大学、福井大学などの施設を筆頭に多施設共同で年間 1,000 件程度であれば可能であろうという試算を得た（有機酸分析、アミノ酸分析、タンデムマススクリーニング）。乳児院外心停止の概数は、院外心停止総数（年間約 10 万件）の約 1% とされており、年間約 1,000 件すなわち上記見込みに合致した。一方、ミトコンドリア呼吸鎖まで検索対象を拡大させるとなると、受入数に限界が出てくるとされた。

藤浪・村山・高柳らは、こうした状況の中、SIDS における先天代謝異常症の関与についての解明：死因究明をめざした診断ネットワーク構築を、病理医・法医学者等との協力のもと進めている（日本小児科学会千葉地方会 2014）。

次に、病院前での治療介入が、乳児院外心停止へどの程度寄与しうるかは、未知である。既出のとおり、乳児院外心停止での VF/pVT 発生率は低いのであるが、乳児院外心停止の背景実数が多いことから、VF/pVT 発生「数」は、小児院外心停止全体を考察する際には無視できない実数となる（図 6）。

こうした状況に対して、旧来より小児・乳児 AED 適応についての議論をしてきたが、病院前救護での救急隊資機材整備における様々な課題については、昨年度研究で新田が報告した。今後も継続的に検討を続ける必要性が高い課題であると考えている。

図 6 年齢(横軸)毎の小児 VF/pVT 症例



D. 考察

小児院内心停止については、疫学研究体制が確立し、今後の症例蓄積の継続と発信に期待される。ことに、小児院内心停止の発生場所と転帰の差異の分析については、病院危機管理体制上の問題を示しており、重要な課題である。

学童院外心停止については、本研究班により疫学研究体制が整えられ、今後の継続研究に期待される。学校心電図検診との連携ならびに学校 AED 配置計画への寄与が見込まれる。

最後の課題となる乳児院外心停止では、乳児に限らず小児全般に対する口頭指導の問題は一昨年度報告とした。また、有効な教育デバイス等を用いた市民啓発については、昨年度報告とした。今年度報告では、それに加えて、死因検索等の重要性とその体制整備について検討・報告した。ここでは、channelopathy、metabolic autopsy にかかる検索を、旧来の解剖・Ai・感染症検査等に重畳して実施しうる体制を整備する必要性が指摘された。また、それらにより示された結果の家族への伝達方法、兄弟例の心停止発生防止策についての検討等は、今後の課題であると議論された。

しかしながら、わが国の実態としては、これら

検索以前に、感染症検査すら充分に行われていないという実態が示されつつあり（清水、SOS-KANTO データ、分析中未発表）、乳児院外心停止が救急搬送されうる国内の各施設への啓発が喫緊の課題である。また、東京都では監察医務院による解剖となった場合、metabolic autopsy に必要な組織を適切な部位から適切なタイミングで確保することが極めて困難な現況にあり、原因検索の体制上解決すべき課題のひとつであると認識された。

乳児院外心停止に対して広く実施できる病院前救護の特定行為は、AED に限られる。乳児院外心停止の VF/pVT 発生率は低いが、VF/pVT 発生「数」は小児院外心停止全体をにおいては無視できない実数であり、旧来より乳児 AED 適応についての議論をしてきた。しかし、病院前救護での救急隊資機材整備における様々な課題は、AED を含めて未解決のままであり、今後も継続的に検討を続ける必要性が高い課題であると考えている。

その他の特定行為は、成人に対しては既に実施され、かつ拡大される方向性にある一方、小児については極めて限定的であり、現況としては無に等しい。しかし、各種の特定行為を、小児ことに乳児に適応拡大することには現実的な困難感がある。そこで、ドクターカーなどで病院前の現場へ医師が出向き、救急救命士と共に乳児院外心停止の蘇生処置を実施することの、体制としての是非や妥当性については、今後の議論の対象になりうるとも考えられた。

最後に、乳児院外心停止の神経学的転帰は極めて悪い現況にあるため、医療経済的な評価、家族のメンタルケアや終末期医療との関係性、さらには脳死診断フローとの関係性も含めた、さらなる多角的な検討と体制整備が重要な課題になると考えられた。

(附記) modified PCPC; mPCPC (案) 他

成人に対して、わが国においても一般的に用いられている CPC の小児版 PCPC につき、その使用上の齟齬が指摘されている。

CPC は 5 段階であるのに対して、PCPC は 6 段階である。例えば、CPC=5 は PCPC=6 に相当し、かつ、ともに同じ神経学的転帰を意味する(この場合は死亡もしくは脳死)。

即ち、PCPC を使い慣れていない医療従事者にとっては、CPC=5 を PCPC=5 と誤記し、小児心停止の神経学的転帰についての情報伝達を誤る可能性が指摘されている(同様に CPC=2~4 をそれぞれ PCPC=2~4 として誤記しうる)。

小児蘇生研究においては、その症例数は限定的であり、こうした転帰の誤記ひとつが及ぼす研究結果への影響は無視できない。

こうした状況に対し、丸川班研究当時より小児蘇生研究に従事してきた Paediatric Resuscitation Study; PResS group として、わが国の小児蘇生研究における modified PCPC; mPCPC の使用を提案する。

また、小児蘇生研究に際しての小児年齢の定義、年齢区分の定義、mPCPC 使用上の取り決めなど、各種提案を下記に纏めた。

【1】小児年齢の定義 (案)

18 歳未満

【2】小児年齢域区分の定義 (案)

0歳	乳児	Infant
1~5歳	未就学児	Toddler
6~11歳	就学児	Child
12~17歳	思春期児	Adolescent

【3】小児神経学的転帰 (案)

PCPC	mPCPC	CPC
1	1	1
2	2a	
3	2b	2
4	3	3
5	4	4
6	5	5

【4】mPCPC 使用上の取り決め (案)

わが国で発信する際の転帰設定(施設単独・国内施設間比較・国内成人研究との比較等): mPCPC=1-2b (PCPC1-3, CPC1-2) を転帰良好とする。ただし、mPCPC=1-2a を転帰良好と設定することを否定しない。

国際的に発信する際の転帰設定(施設単独・国内施設間比較等): mPCPC=1-2a (PCPC=1-2) を転帰良好とする。ただし、国内発表で分析したものを海外発信する際に再分析するため、mPCPC=1-2b を転帰良好とすることを否定しない。

国際的に発信する際の転帰設定(国際比較): mPCPC=1-2a (PCPC=1-2) を転帰良好とする。

E. 結語

小児心停止の研究体制は 2006 年来、丸川研究班、坂本研究班により整えられてきた。

小児院内心停止ならびに学童院外心停止については、WEB ベースの症例登録制度が整えられ、今後さらなる研究の充実と発信が期待される。小児院内心停止研究からは ICU 環境でない一般病棟での心停止発生の解析が進められ、病院危機管理上の課題が提言されつつある。また、学童院外心停止研究からは学校心電図検診との連携ならびに学校 AED 配置計画への寄与が見込まれる。

乳児院外心停止については残された課題が多く、今後さらに研究が継続される必要性が認識された。乳児に対する心肺蘇生法の市民啓発の評価に加え、乳児院外心停止の原因検索と兄弟発生の防止策、channelopathy・metabolic autopsy を含めた死因究明のための各種体制整備、乳児のみならず小児全般に対する病院前救護における特定行為・資機材整備・ドクターカー運用等についての検討、さらには乳児院外心停止をめぐる様々な社会的課題の検討が、今後も継続的に必要である。

F. 研究発表

- 1) 清水直樹, 市川光太郎, 日本小児科学会小児蘇生教育 WG. 小児救急蘇生教育教程の必要性にかかるアンケート調査結果～小児蘇生教育 WG 報告～. 第 117 回日本小児科学会、名古屋、2014, 4.
- 2) 清水直樹, 本間 順, 新田雅彦, 太田邦雄. 小児院外心停止に対する chest compression only CPR と CAB algorithm の是非. 第 117 回日本小児科学会、名古屋、2014, 4.
- 3) 清水直樹, 齊藤修, 六車崇, 賀来典之, 井上信明, 新田雅彦, 太田邦雄, 坂本哲也, SOS-KANTO study group. 小児蘇生学にかかる国内研究総括～BLS アルゴリズムと低体温療法を中心に～. 第 42 回日本救急医学会、東京、2014, 10.

G. 知的財産権の出願、登録情報

なし

平成25年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
 循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究

小児・乳児の救急蘇生法の効果的普及に関する研究

坂本班清水分担 (清水直樹: 東京都立小児総合医療センター救命・集中治療部)

Paediatric Resuscitation Study Group: PResS group

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1) 就学児童の学校心停止 | 太田邦雄 (金沢大学), 三谷義英 (三重大学) |
| 2) 乳児心停止対応の市民啓発と死因検索 | 清水直樹 (都立小児), 池山貴也 (あいち小児) |
| 3) 病院前救護・口頭指導 | 新田雅彦 (大阪医大), 六車崇 (横浜市大), 森村尚登 (横浜市大) |
| 4) 院内心停止・病院安全 | 本間順 (女子医大), 金子哲二 (東京都立) |

92

