

Thu. Jul 5, 2018

第1会場

シンポジウム

シンポジウム1 (I-S01)

学校心臓検診で抽出された不整脈の管理：ボーダーライン症例をどうするか？

座長:鈴木 嗣敏 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

座長:吉永 正夫 (鹿児島医療センター 小児科)

8:40 AM - 10:10 AM 第1会場 (メインホール)

[I-S01-01] ボーダーライン症例をどうするかー QT延長症候群ー

○吉永 正夫 (国立病院機構鹿児島医療センター小児科)

[I-S01-02] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理ー無症状で WPW型心電図をしめす場合ー

○吉田 葉子 (大阪市立総合医療センター小児不整脈科)

[I-S01-03] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理：ボーダーライン症例をどうするか？ 心室期外収縮

○青木 寿明, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母子医療センター 小児循環器科)

[I-S01-04] 無症状心室性期外収縮・非持続性心室頻拍

○宮崎 文¹, 松岡 道生², 田中 敏克², 松村 雄³, 土井 拓¹
(1.天理よろづ相談所病院小児循環器科・先天性心疾患センター, 2.兵庫こども病院小児循環器科, 3.土浦協同病院小児科)

第2会場

シンポジウム

シンポジウム2 (I-S02)

肺実質障害を伴った心疾患の呼吸循環管理

座長:大崎 真樹 (静岡県立こども病院 循環器集中治療科)

座長:竹内 宗之 (大阪母子医療センター 集中治療科)

2:50 PM - 4:20 PM 第2会場 (301)

[I-S02-01] Fontan患者の周術期呼吸器管理についての検討

○阪口 修平, 中野 俊秀, 小田 晋一郎, 藤田 智, 藤本 智子, 岡本 卓也, 満尾 博, 竹本 捷, 角 秀秋 (福岡市立こども病院 心臓血管外科)

[I-S02-02] HLHS/rFOや PVO解除後の呼吸循環管理

○金澤 伴幸, 岩崎 達雄 (岡山大学病院)

[I-S02-03] 小児先天性心疾患術後開胸状態での腹臥位管理

○祖父江 俊樹, 伊東 幸恵, 篠智 武志, 竹内 宗之 (大阪母子医療センター集中治療科)

[I-S02-04] 先天性心疾患患者の呼吸不全/肺障害を合併する

ECMOについて

○濱本 奈央, 元野 憲作, 大崎 真樹 (静岡県立こども病院 循環器集中治療科)

第3会場

シンポジウム

シンポジウム3 (I-S03)

Taped Case1

座長:伊吹 圭二郎 (昭和大学病院 小児循環器・成人先天性心疾患センター)

座長:小暮 智仁 (東京女子医科大学病院 循環器内科)

コメンテーター:上田 秀明 (神奈川県立こども医療センター 循環器内科)

コメンテーター:小林 俊樹 (埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科)

コメンテーター:須田 憲治 (久留米大学医学部 小児科学講座)

8:40 AM - 10:10 AM 第3会場 (302)

[I-S03-01] ターナー症候群に併発した複数の辺縁欠損を伴う二次孔心房中隔欠損症に経皮的閉鎖術を施行した13歳女児の一例

○原 英彦, 橋本 剛, 中村 正人 (東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科)

[I-S03-02] 奇異性脳塞栓をきたした心房間短絡患者に対するカテーテルインターベンション

○赤木 禎治, 高谷 陽一, 中川 晃志, 伊藤 浩 (岡山大学循環器内科)

[I-S03-03] 帯状構造物によって二腔に分けられた ASDのデバイス閉鎖術

○矢崎 諭¹, 吉敷 香菜子¹, 額賀 俊介¹, 上田 知実¹, 高見 澤 格², 馬原 啓太郎², 佐地 真育², 嘉川 忠博¹ (1.榊原記念病院 小児循環器科, 2.榊原記念病院 循環器内科)

シンポジウム

シンポジウム4 (I-S04)

児童生徒の心臓性突然死ゼロに向けての地域での蘇生対策

座長:太田 邦雄 (金沢大学医薬保健学域医学系 小児科)

座長:三谷 義英 (三重大学大学院医学系研究科 小児科学)

10:20 AM - 11:50 AM 第3会場 (302)

[I-S04-01] 『ASUKAモデル』と学校における“救命教育 (BLS教育)”の重要性

○桐淵 博 (埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター)

[I-S04-03] 日本の児童生徒から若年成人までの院外心停止の最近11年間(2005-15)の蘇生成績：世代別の成績から児童生徒の突然死対策を考える

○淀谷 典子, 三谷 義英, 大橋 啓之, 澤田 博文, 早川 豪俊, 平山 雅浩 (三重大学大学院医学系研究科小児科)

学)

[I-S04-02] 小児院外心停止に対する自動体外式除細動の検討

○犬飼 幸子¹, 横山 岳彦¹, 安田 和志², 吉田 修一朗³, 篠原 務⁴, 長井 典子⁵, 太田 隆徳⁶ (1.名古屋第二赤十字病院 小児科, 2.あいち小児保健医療総合センター 循環器科, 3.中京病院 小児循環器科, 4.名古屋市立大学 大学院医学研究科 新生児・小児医学分野, 5.岡崎市民病院 小児科, 6.豊橋市民病院 小児科)

[I-S04-04] 学校における心停止対応策の現状と課題：尼崎市におけるアンケート調査から

○西内 辰也¹, 山上 雄司², 稲熊 洸太郎³, 豊田 直樹³, 石原 温子³, 坂崎 尚徳³, 吉永 孝之¹ (1.兵庫県立尼崎総合医療センター ER総合診療科, 2.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児救急集中治療科, 3.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児循環器内科)

[I-S04-05] 山梨県における児童生徒の心臓性突然死ゼロに向けての活動－親子で学ぶ心肺蘇生講座について－

○勝又 庸行^{1,2}, 小泉 敬一^{1,3}, 小鹿 学^{1,4}, 須長 祐人^{1,4}, 吉沢 雅史^{1,3}, 河野 洋介^{1,3}, 長谷部 洋平^{1,3}, 喜瀬 広亮^{1,3}, 戸田 孝子^{1,3}, 杉田 完爾^{1,3}, 星合 美奈子^{1,5} (1.Let's Save A Child in Yamanashi Project, 2.甲府病院 小児科, 3.山梨大学 医学部 小児科, 4.富士吉田市立病院 小児科, 5.山梨県立中央病院 小児循環器病センター)

[I-S04-06] 学校救急体制におけるチームによる連携シミュレーションの重要性

○檜垣 高史^{1,2}, 高田 秀実^{1,2}, 太田 雅明², 森谷 友造², 渡部 竜助², 宮田 豊寿², 高橋 昌志^{1,2}, 伊藤 敏恭², 浦田 啓陽², 岩田 はるか², 石井 榮一^{1,2} (1.愛媛大学大学院 医学系研究科 地域小児・周産期学, 2.愛媛大学大学院 医学系研究科 小児科学)

第5会場

シンポジウム

シンポジウム5 (I-S05)

New imaging technology -小児心臓病への臨床応用-
座長:板谷 慶一 (京都府立医科大学外科学教室 心臓血管外科学部門)

座長:瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

3:40 PM - 5:10 PM 第5会場 (304)

[I-S05-01] State of Art: 小児循環器領域の画像診断の革新と治療成績向上への期待

○瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

[I-S05-02] 三次元エコーを用いた房室弁評価

○新居 正基 (静岡県立子ども病院 循環器科)

[I-S05-03] 3 D心エコーのスペクトルトラッキングを用いた先天性心疾患での心機能評価

○石津 智子 (筑波大学医学医療系 臨床検査医学)

[I-S05-04] 最新の画像技術を用いた先天性心疾患に対するカテーテルアブレーション

○鈴木 嗣敏 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

[I-S05-05] 心臓 MRI-phase contrast法で先天性心疾患を読み解く

○石川 友一^{1,4}, 先崎 秀明², 相馬 桂³, 白神 一博¹, 倉岡 彩子¹, 鍋嶋 泰典¹, 兒玉 祥彦¹, 豊村 大亮¹, 佐々木 智章¹, 佐川 浩一¹, 石川 司朗¹ (1.福岡市立こども病院 循環器科, 2.北里大学病院 小児科, 3.東京大学病院 循環器科, 4.AIC八重洲クリニック)

[I-S05-06] 成人先天性心疾患手術のための血流イメージング

○板谷 慶一¹, 山岸 正明², 宮崎 隆子², 前田 吉宣², 谷口 智史², 藤田 周平², 本宮 久之², 森地 裕子¹, 宮崎 翔平³, 西野 輝泰³, 夜久 均¹ (1.京都府立医科大学 心臓血管外科 心臓血管血流解析学講座, 2.京都府立医科大学 小児心臓血管外科, 3.Cardio Flow Design Inc.)

シンポジウム

シンポジウム1 (I-S01)

学校心臓検診で抽出された不整脈の管理：ボーダーライン症例をどうするか？

座長:鈴木 嗣敏 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

座長:吉永 正夫 (鹿児島医療センター 小児科)

Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第1会場 (メインホール)

[I-S01-01] ボーダーライン症例をどうするかー QT延長症候群ー

○吉永 正夫 (国立病院機構鹿児島医療センター小児科)

[I-S01-02] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理ー無症状で WPW型心電図をしめす場合ー

○吉田 葉子 (大阪市立総合医療センター小児不整脈科)

[I-S01-03] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理：ボーダーライン症例をどうするか？ 心室期外収縮

○青木 寿明, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母子医療センター 小児循環器科)

[I-S01-04] 無症状心室性期外収縮・非持続性心室頻拍

○宮崎 文¹, 松岡 道生², 田中 敏克², 松村 雄³, 土井 拓¹ (1.天理よろづ相談所病院小児循環器科・先天性心疾患センター, 2.兵庫こども病院小児循環器科, 3.土浦協同病院小児科)

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第1会場)

[I-S01-01] ボーダーライン症例をどうするかー QT延長症候群ー

○吉永 正夫 (国立病院機構鹿児島医療センター小児科)

Keywords: 学校心臓検診, QT延長症候群, probability

QT延長症候群 (LQTS) の診断と経過観察には Schwartz scoreでの high, intermediate, low probability of LQTSの分類が使用されることがほとんどと考えられる。Schwartz scoreが LQTS患児・患者の予後推測に有用なことは多くの論文で報告されている。一方、日本においては学校心臓検診(心検)があり、無症状の児童生徒が多数抽出される。「ボーダーライン症例をどうするか」は「ボーダーライン症例を経過観察すべきか」という命題に置き換えてもいいと考えられる。LQTSの high probabilityは必ず経過観察されると思われるが、intermediate および low probability of LQTS を経過観察すべきか、という視点で考えてみたい。鹿児島医療センターでは、QT延長症候群またはQT延長疑いとして外来受診があった場合、安静時・運動負荷心電図、Holter心電図を全員に行っている。Holter心電図でのQT/RR間隔測定も行っている。QTc値が長い場合、遺伝学的検査もお願いしている。上記のような条件のもと、2008年から2013年にK市心検を受診した小・中学生のうち、LQTSまたはLQTSの疑いとして三度心検を受診した86名(Yoshinaga M, et al. Eur Heart J, 2017)のうち、症状受診していた3名を除く83名について予後調査を行った。high, intermediate, low probability of LQTSに分類後、症状出現の有無、治療開始の有無、遺伝学的検査結果、dropout率について検討を行ったので報告する。上記の心検受診者を含め、当センターの全症例でも検討を行いたい。

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第1会場)

[I-S01-02] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理ー無症状で WPW型心電図をしめす場合ー

○吉田 葉子 (大阪市立総合医療センター小児不整脈科)

Keywords: 学校心臓検診, WPW症候群, 無症状

WPW型心電図の学校心臓検診での検出頻度は0.1-0.2%程度で、起こりうる不整脈は、房室回帰性頻拍と心房細動などの上室頻拍に伴う rapid ventricular responseである。学校心臓検診で発見された無症状の WPW型心電図を示すものを診る場合、特に問題となるのは、不整脈リスクのない束枝心室副伝導路との鑑別、rapid ventricular responseによる突然死リスク推定である。

束枝心室副伝導路は確定診断がつけば管理不要であるが、小さなΔ波を伴う体表心電図の所見では WPW症候群と鑑別診断が難しいことも多く、アデノシン三リン酸負荷試験が有用である。

突然死の頻度や高リスク群選別についてなお議論が残る部分がある。今年報告された学校管理下院外心停止の全国的登録調査で、5年間210例の心原性心停止の原疾患で、WPW症候群は4例(1.4%)で先天性QT延長症候群と同数であった。リスク推定においては副伝導路順行性不応期が短い場合や複数副伝導路が存在する場合は高リスクとされるものの、これらを判別するためには侵襲的電気生理学的検査が必要となる。2012年に PACES/HRSが発表した無症候性の心室早期興奮を示す若年者についての Expert Consensus Statementでは、運動負荷試験で心拍数上昇により突然Δ波が消失するものは、副伝導路不応期が長く低リスクとしている。2017年の EHRAによる上室性不整脈についての Consensus documentでは、無症候性患者の管理において①リスク評価のための電気生理学的検査、②以下のものに対するカテーテルアブレーション治療：無症候性順行性不応期<240ms・房室回帰性頻拍に続いて誘発される早期興奮を伴う心房細動・複数副伝導路を中程度の推奨としている。今回、日本での学校心臓検診の現場の実情もふまえ、このテーマについて議論したい。

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第1会場)

[I-S01-03] 学校心臓検診で抽出された不整脈の管理：ボーダーライン症例をどうするか？ 心室期外収縮

○青木 寿明, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母子医療センター 小児循環器科)

Keywords: 学校心臓検診, 心室期外収縮, ボーダーライン

心室期外収縮は、学校心臓検診で0.1-0.3%の頻度 (HRS2018, Yoshinaga) でみられ、多くが良性です。しかし心室頻拍や心不全に進行するもの、心筋症や遺伝性不整脈に基礎に存在する症例が含まれます。そのため心臓検診のガイドラインでは、心室期外収縮は全例が二次に抽出され、精密検査が必要とされています。今回のテーマとなっているボーダーライン症例で困るものとは、よくある経過観察のみでよい心室期外収縮ではなく、“治療を要するかも？”、逆にこれは“本当に心室期外収縮？”というものではないでしょうか。つまり一次検診での心室期外収縮かどうかの診断、二次検診以降での薬剤、アブレーションが必要かの判断の点で迷うことが多いと思われます。ひとつめのテーマとして一次検診における心室期外収縮の診断について、ふたつめのテーマとして治療が必要な心室期外収縮としたいと思います。また学校管理区分の決定の判断にも言及していきます。

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第1会場)

[I-S01-04] 無症状心室性期外収縮・非持続性心室頻拍

○宮崎 文¹, 松岡 道生², 田中 敏克², 松村 雄³, 土井 拓¹ (1.天理よろづ相談所病院小児循環器科・先天性心疾患センター, 2.兵庫こども病院小児循環器科, 3.土浦協同病院小児科)

Keywords: 無症状, 心室性期外収縮, 非持続性心室頻拍

[背景]学童期にみられる心室性期外収縮 (PVC)/非持続性心室性頻拍 (NSVT)の多くは無症状で、約3-4割は自然消退する。左室収縮能低下合併例は稀で、PVC 50%前後で出現し、治療により速やかに改善する。そのため、多くの症例は治療を必要としない。しかし、学童期無症状 PVC/NSVTをみたとき、突然死を来す疾患群 (チャネル病、心筋症、冠動脈疾患)の鑑別が重要である。中でも、運動誘発性 PVC/NSVTは不整脈源性右室心筋症を代表とする心筋疾患の病初期をみている可能性がある。しかし、種々の検査でも心筋疾患は同定されず、治療方針・管理に難渋する例が存在する。[症例1]；感冒で脈不整を指摘され11歳初診。PVCは単形性、右脚ブロックパターン、上方軸であった。Holter ECGで PVC 0.8%、2連発まで認めた。運動負荷で PVCが誘発。心エコー、加算平均心電図に異常なかった。観察期間中 (2.6年)、運動で NSVT (3連発、coupling interval (CI) 280 ms)が出現し、抗不整脈薬の投与を提案したが、拒否。サッカー部、運動制限なし。[症例2] 学校検診を契機に12歳初診。PVCは単形性、左脚ブロックパターン (LBBB)、下方軸であった。Holter ECGで PVC 2.1%、3連発を認め、Master負荷試験で NSVT (4連発、CI 280 ms)がみられた。心エコー、加算平均心電図に異常なかった。propranolol, flecanide投薬中である。陸上部、運動制限なし。[症例3] 学校検診を契機に13歳初診。PVCは単形性、LBBB、下方軸であった。Holter ECGで PVC 3.9%であった。Treadmill負荷試験で PVCが誘発され、回復期に2連発 (CI 280 ms)が出現。心エコーで、軽度の左室拡大と心尖部収縮能低下を指摘されたが、心臓 MRIに異常なかった。flecanide投薬中である。野球部、運動制限なし。[結語]；3例、いずれも現在心筋症を示唆する所見はない。運動制限の有無については議論の余地があるが、長期的な観察が必要である。

シンポジウム

シンポジウム2 (I-S02)

肺実質障害を伴った心疾患の呼吸循環管理

座長:大崎 真樹 (静岡県立こども病院 循環器集中治療科)

座長:竹内 宗之 (大阪母子医療センター 集中治療科)

Thu. Jul 5, 2018 2:50 PM - 4:20 PM 第2会場 (301)

[I-S02-01] Fontan患者の周術期呼吸器管理についての検討

○阪口 修平, 中野 俊秀, 小田 晋一郎, 藤田 智, 藤本 智子, 岡本 卓也, 満尾 博, 竹本 捷, 角 秀秋 (福岡市立こども病院 心臓血管外科)

[I-S02-02] HLHS/rFOや PVO解除後の呼吸循環管理

○金澤 伴幸, 岩崎 達雄 (岡山大学病院)

[I-S02-03] 小児先天性心疾患術後開胸状態での腹臥位管理

○祖父江 俊樹, 伊東 幸恵, 簗智 武志, 竹内 宗之 (大阪母子医療センター集中治療科)

[I-S02-04] 先天性心疾患患者の呼吸不全/肺障害を合併する ECMOについて

○濱本 奈央, 元野 憲作, 大崎 真樹 (静岡県立こども病院 循環器集中治療科)

(Thu. Jul 5, 2018 2:50 PM - 4:20 PM 第2会場)

[I-S02-01] Fontan患者の周術期呼吸器管理についての検討

○阪口 修平, 中野 俊秀, 小田 晋一郎, 藤田 智, 藤本 智子, 岡本 卓也, 満尾 博, 竹本 捷, 角 秀秋 (福岡市立こども病院 心臓血管外科)

Keywords: Fontan, 呼吸器, 肺実質障害

肺障害を合併した Fontan患者の呼吸器管理について後方視的に検討した。【対象】2007年から2017年に当科で Fontan手術を施行した連続291例のうち、呼吸障害に対する再挿管または術後24時間以上の挿管管理を行った18例を対象とした。術後観察期間は中央値5.6年(最長11年)であった。【結果】連続291例の Fontan手術時年齢中央値(最小-最大)は3.2歳(1.3-15.8)、体重11.7 kg(7.5-61)であった。早期死亡1例(0.3%)、遠隔期死亡3例(1%)認めた。早期例の死因は ARDS、遠隔期例は急性脳症、感染、消化管出血1例ずつであった。PICU入室時の呼吸器 PIPは18 cmH₂O(10-20)、PEEP 3 cmH₂O(0-6)、CVP 12 mmHg(6-20)であり、全例、人工心肺離脱時から NO吸入を行った。術当日抜管が280例(96%)あり、抜管までの時間は術後56分(0-258)であった。抜管後も経鼻から NO吸入を行った。呼吸障害の原因は肺実質障害として肺出血4例、肺炎2例、ARDS 1例、その他の原因として無気肺4例、肺高血圧3例、PAVM 1例、その他2例であった。肺実質障害7例において再挿管前 SpO₂は93%(74-99)、挿管中の最高 PIPは20cmH₂O(12-25)、最高 PEEP 3cmH₂O(2-5)、最低 SpO₂ 95%(79-99)で管理し、挿管期間は1日(1-8)であった。無気肺4例の再挿管前 SpO₂は96.5%(93-99)、積極的に direct suctionを行い1.5日(0-6)で抜管した。肺高血圧3例に対しては深鎮静および NO吸入を行い、2日(1-4)で抜管した。PAVM 1例は再挿管前 SpO₂ 59%、挿管2日後に SpO₂ 76%まで改善し抜管した。長期挿管例における Fontan手術後死亡は ARDSの1例のみであった。【結論】当院での Fontan周術期呼吸器管理の方針は、1)全例 NO吸入を行い、術当日に抜管する、2)肺障害を合併した場合でも Fontan循環悪化を回避するため PIP, PEEPは比較的低値で管理する、3)無気肺に対しては積極的に再挿管を行い去痰に努めることを基本としている。

(Thu. Jul 5, 2018 2:50 PM - 4:20 PM 第2会場)

[I-S02-02] HLHS/rFOや PVO解除後の呼吸循環管理

○金澤 伴幸, 岩崎 達雄 (岡山大学病院)

Keywords: 肺静脈還流, 肺障害, 人工呼吸

(はじめに)

先天性心疾患患児では呼吸と循環が、密接に関連しており、肺障害を合併すると容易に循環への影響し、循環のバランスをとるのに難渋することがある。その治療法の一環である人工呼吸も陽圧による肺障害を惹起したり、循環に影響を及ぼすため病態に応じた管理を行う必要が有る。

(呼吸管理)

HLHS/rPFOや PVOを合併した状態では、直列循環あるいは並列循環により循環に及ぼす影響に相違はあるが肺静脈のドレナージが悪いことが問題となる。病態は肺鬱血の程度と原疾患の状態によるが、どの疾患であれ肺血流を増加させる呼吸管理(高濃度酸素、過換気など)は鬱血を助長するため要注意または禁忌となる。ただし肺障害などを合併し極端な低酸素が存在する場合、許容できる最低限の SaO₂を設定し、その値を少なくとも維持できるような酸素濃度を保つ。

術後の病態は原疾患の状態と肺静脈還流障害がどの程度解除されているかによる。術後は人工心肺や手術の直接的な侵襲により肺血管抵抗が高くなっているため、肺血管抵抗をさげる治療が一般的である。極力低気道内圧を維持し二次的な肺障害を防ぐことは大前提であるが、肺血管抵抗のコントロールができなければ循環障害の原因となるため循環維持のための呼吸管理を優先する。また肺血流増加型の疾患の中には術後に肺血管抵抗がある程

度高く維持する必要がある場合がある。術直後には低酸素や肺高血圧で難渋することが多く、術後早期にはできるだけ肺障害を起こさないように低い設定で高二酸化炭素は循環が許す限り許容し酸素化を維持する。その後は肺の改善に遅れず酸素使用を制限し、過換気を避けて肺血管抵抗を下げすぎない治療へとシフトする。

本講演では、肺静脈の還流が障害され肺障害を伴う疾患の呼吸・循環管理を正常肺における小児の人工呼吸管理をふまえて呼吸管理を中心に紹介する。

(Thu. Jul 5, 2018 2:50 PM - 4:20 PM 第2会場)

[I-S02-03] 小児先天性心疾患術後開胸状態での腹臥位管理

○祖父江 俊樹, 伊東 幸恵, 簗智 武志, 竹内 宗之 (大阪母子医療センター集中治療科)

Keywords: 腹臥位, 開胸, PICU

【はじめに】1974年に仰臥位では陽圧呼吸管理中に背側の横隔膜が頭側に移動し、肺容量が減少する事が示され、腹臥位管理が提唱されたのが腹臥位管理の始まりである。その後、ARDS患者の仰臥位にて、下側になる肺区域の血液灌流の増加が示唆され、腹臥位にすることで酸素化が改善する事が示された。酸素化改善の機序としては、換気血流不均衡の改善、機能的残気量の増加、局所の横隔膜運動の変化、分泌物クリアランスの改善などがある。2013年には、成人重症 ARDS患者を対象とした RCTにおいて、腹臥位で生存率が改善することも示された。当院 PICUでは以上の効果を考慮して肺機能が低下している事が予想される先天性心疾患術後症例では、開胸状態であっても、早期から積極的に腹臥位を施行している。今回、それらが安全に施行できていたか調査したので、報告する。【対象と方法】当院 PICUにて2014年1月1日から2017年12月31日までの4年間、先天性心疾患心臓血管外科術後管理中に、開胸管理を施行した症例を対象とし、腹臥位による合併症や呼吸パラメータの変化に関して後方視的に検討した。【結果】調査期間中、開胸管理は45例であった。開胸状態で腹臥位療法を行っていたものは12例(ECMO併用1例)であった。腹臥位療法中の合併症としては、皮下出血の増悪が1例、1か月以内の縦隔炎が1例、10mmHg以上の血圧の低下が2例(1例は自然回復、1例は塩化カルシウム投与で回復)、創部からの出血の増加を認めた症例は無かった。1回換気量の上昇は12例中8例、酸素化の改善も12例中8例に認めた。腹臥位開始時期は、術後2日目～19日目(中央値5日目)、施行時間は、10時間～37日間(中央値24時間)であった。【結語】開胸中であっても腹臥位管理は安全に施行できる。今後は、症例を積み重ね有効性に関しても検討していきたい。

(Thu. Jul 5, 2018 2:50 PM - 4:20 PM 第2会場)

[I-S02-04] 先天性心疾患患者の呼吸不全/肺障害を合併する ECMOについて

○濱本 奈央, 元野 憲作, 大崎 真樹 (静岡県立こども病院 循環器集中治療科)

ECMO(Extracorporeal membrane oxygenation)はその導入の理由により循環 ECMO、呼吸 ECMOと分類される。しかし、先天性心疾患を有する場合は、呼吸と循環の要素が相互に影響し、一概にどちらか一方が原因と判断できないことも多い。

当施設では2008年1月から2017年12月の期間に先天性心疾患を有する ECMO装着症例は71症例であった。呼吸原性のショックに対する E-CPR1例を含む呼吸 ECMOは6例のみで、65例は循環 ECMOであった。循環 ECMOのうち16例が肺循環の破綻に対する導入であった。ECMO離脱率、生存率はそれぞれ呼吸 ECMOで66.7%、66.7%、循環 ECMOの肺循環破綻症例で81.3%、43.7%、それ以外の循環 ECMOで65.3%、34.7%であった。

呼吸原性の循環不全ではなくとも、先行する蘇生事象や手術、ECMO導入手技による侵襲、輸血、出血、感染、無気肺の形成などにより二次的に肺実質障害が進行し、心機能の回復が得られた後も、酸素化換気の点でECMO離脱が困難となる症例もある。当施設では、lung restが得られる最低限の人工呼吸管理、積極的な利尿あるいはCRRT(continuous renal replacement therapy)を用いた除水による肺実質の浮腫軽減、開胸ECMO中でも積極的に呼吸理学療法を導入することで離脱に向けた肺条件の改善に努めているが、手段に限界も感じている。具体例を提示しながら、数字には現れにくい実際のECMO中の呼吸循環管理の経験について述べる。

シンポジウム

シンポジウム3 (I-S03)

Taped Case1

座長:伊吹 圭二郎 (昭和大学病院 小児循環器・成人先天性心疾患センター)

座長:小暮 智仁 (東京女子医科大学病院 循環器内科)

コメンテーター:上田 秀明 (神奈川県立こども医療センター 循環器内科)

コメンテーター:小林 俊樹 (埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科)

コメンテーター:須田 憲治 (久留米大学医学部 小児科学講座)

Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第3会場 (302)

[I-S03-01] ターナー症候群に併発した複数の辺縁欠損を伴う二次孔心房中隔欠損症に
経皮的閉鎖術を施行した13歳女児の一例

○原 英彦, 橋本 剛, 中村 正人 (東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科)

[I-S03-02] 奇異性脳塞栓をきたした心房間短絡患者に対するカテーテルインターベン
ション

○赤木 禎治, 高谷 陽一, 中川 晃志, 伊藤 浩 (岡山大学 循環器内科)

[I-S03-03] 帯状構造物によって二腔に分けられたASDのデバイス閉鎖術

○矢崎 諭¹, 吉敷 香菜子¹, 額賀 俊介¹, 上田 知実¹, 高見澤 格², 馬原 啓太郎², 佐地 真育², 嘉川 忠博¹
(1.榊原記念病院 小児循環器科, 2.榊原記念病院 循環器内科)

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第3会場)

[I-S03-01] ターナー症候群に併発した複数の辺縁欠損を伴う二次孔心房中隔欠損症に経皮的閉鎖術を施行した13歳女児の一例

○原 英彦, 橋本 剛, 中村 正人 (東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科)

症例は13歳女児。二次孔心房中隔欠損症のため経皮的閉鎖術が可能かのコンサルテーションを含めて紹介受診。既往歴にターナー症候群があり、成長ホルモンによる治療中。その他特記すべき異常なし。閉鎖適応は右心系の容量負荷。経食道心エコー図にて欠損孔は体格に比して大きく複数のリム欠損を有していた。デバイス閉鎖治療の利点欠点を説明し、治療困難の際には外科的修復術が望ましい場合もある旨を了解して頂き経皮的閉鎖術を施行する運びとなった。ライブ映像にてTEE計測、バルーンサイジングを提示し、デバイス種類の選択、サイズ選択、治療について議論を行いたい。

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第3会場)

[I-S03-02] 奇異性脳塞栓をきたした心房間短絡患者に対するカテーテルインターベンション

○赤木 禎治, 高谷 陽一, 中川 晃志, 伊藤 浩 (岡山大学 循環器内科)

Keywords: 成人先天性心疾患, カテーテル閉鎖, 卵円孔開存

卵円孔は胎児循環に必須の心内構造であるが、多くは生後数日から数か月以内に機能的に閉鎖する。しかし卵円孔周囲の一次中隔と二次中隔が完全に癒合しない場合、フラップ状の一方向弁の形態となり、咳、深呼吸、運動時のいきみなど、右房への流入血が増大したり右房圧が左房圧を越えたりした場合に右左短絡を生ずようになる。このような状態を卵円孔開存 (patent foramen ovale: PFO) と呼び、一般健常成人の約15~25%に認めると報告されている。下肢や骨盤内に発生した静脈血栓が PFO を通過して脳血管床の血栓塞栓をきたすと奇異性脳梗塞を発症する。奇異性脳梗塞は脳梗塞の5~10%を占めると言われている。これまでの研究で55歳以下の奇異性塞栓症患者群は同年齢の非脳梗塞群より有意に PFO の頻度が高いことが報告されていた。一方、卵円孔開存は経皮的にカテーテル閉鎖が可能な心疾患であり、国際的には多数例の治療実績があるが、これまで RCT で有効性が証明されたことはなかった。ところが本年9月に欧米で施行された独立した3つ RCT で、経カテーテル PFO 閉鎖術が抗血小板療法を主体とする薬物療法に比べ有意に脳梗塞再発を予防することが証明された。これまで奇異性脳塞栓再発予防には有効性はおろか禁忌に近い評価をされていた本治療が、今後は第一選択の治療法となる可能性さえ出てきた。奇異性脳塞栓を発症に心房間短絡を認めた成人症例に対するカテーテル閉鎖術を供覧する。

(Thu. Jul 5, 2018 8:40 AM - 10:10 AM 第3会場)

[I-S03-03] 帯状構造物によって二腔に分けられた ASD のデバイス閉鎖術

○矢崎 諭¹, 吉敷 香菜子¹, 額賀 俊介¹, 上田 知実¹, 高見澤 格², 馬原 啓太郎², 佐地 真育², 嘉川 忠博¹ (1. 榊原記念病院 小児循環器科, 2. 榊原記念病院 循環器内科)

Keywords: ASD, Device closure, Multiple defect

症例は小学生女児。乳児期に ASD と診断され経過観察を受けた。症状はないが右室の拡大と肺血管陰影の増強から閉鎖適応と判断され当院に紹介された。外来の経胸壁心エコーでは10mmあまりの径の単孔性の ASD と診断され、待機的にデバイス閉鎖を行う方針とされた。閉鎖術に先行するカテーテル検査では Qp/Qs=2.58、

Rp=0.38であった。経食道心エコーでは、ASDは11.3mm(0度) x 10.3mm(45度) x 13.5mm(90度) x 11.9mm(135度)でリム欠損なし。欠損孔の右後縁の上下方向中央付近から欠損孔上縁の前よりを横切り(9時方向から2時方向)心房天井に付着する帯状構造物が存在した。これにより欠損孔は尾側前側と頭側後側の二孔に隔てられていた。この症例に対する Figulla Flex IIを用いた閉鎖術を供覧し、同デバイス使用時の注意点や上記解剖の ASD閉鎖術の方法に関して検討した。

シンポジウム

シンポジウム4 (I-S04)

児童生徒の心臓性突然死ゼロに向けての地域での蘇生対策

座長:太田 邦雄 (金沢大学医薬保健学域医学系 小児科)

座長:三谷 義英 (三重大学大学院医学系研究科 小児科学)

Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場 (302)

[I-S04-01] 『ASUKAモデル』と学校における“救命教育(BLS教育)”の重要性

○桐淵 博 (埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター)

[I-S04-03] 日本の児童生徒から若年成人までの院外心停止の最近11年間(2005-15)の蘇生成績：世代別の成績から児童生徒の突然死対策を考える

○淀谷 典子, 三谷 義英, 大橋 啓之, 澤田 博文, 早川 豪俊, 平山 雅浩 (三重大学大学院医学系研究科 小児科学)

[I-S04-02] 小児院外心停止に対する自動体外式除細動の検討

○犬飼 幸子¹, 横山 岳彦¹, 安田 和志², 吉田 修一郎³, 篠原 務⁴, 長井 典子⁵, 太田 隆徳⁶ (1.名古屋第二赤十字病院 小児科, 2.あいち小児保健医療総合センター 循環器科, 3.中京病院 小児循環器科, 4.名古屋市立大学大学院医学研究科 新生児・小児医学分野, 5.岡崎市民病院 小児科, 6.豊橋市民病院 小児科)

[I-S04-04] 学校における心停止対応策の現状と課題：尼崎市におけるアンケート調査から

○西内 辰也¹, 山上 雄司², 稲熊 洸太郎³, 豊田 直樹³, 石原 温子³, 坂崎 尚徳³, 吉永 孝之¹ (1.兵庫県立尼崎総合医療センター ER総合診療科, 2.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児救急集中治療科, 3.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児循環器内科)

[I-S04-05] 山梨県における児童生徒の心臓性突然死ゼロに向けての活動－親子で学ぶ心肺蘇生講座について－

○勝又 庸行^{1,2}, 小泉 敬一^{1,3}, 小鹿 学^{1,4}, 須長 祐人^{1,4}, 吉沢 雅史^{1,3}, 河野 洋介^{1,3}, 長谷部 洋平^{1,3}, 喜瀬 広亮^{1,3}, 戸田 孝子^{1,3}, 杉田 完爾^{1,3}, 星合 美奈子^{1,5} (1.Let's Save A Child in Yamanashi Project, 2.甲府病院 小児科, 3.山梨大学 医学部 小児科, 4.富士吉田市立病院 小児科, 5.山梨県立中央病院 小児循環器病センター)

[I-S04-06] 学校救急体制におけるチームによる連携シミュレーションの重要性

○檜垣 高史^{1,2}, 高田 秀実^{1,2}, 太田 雅明², 森谷 友造², 渡部 竜助², 宮田 豊寿², 高橋 昌志^{1,2}, 伊藤 敏恭², 浦田 啓陽², 岩田 はるか², 石井 榮一^{1,2} (1.愛媛大学大学院医学系研究科 地域小児・周産期学, 2.愛媛大学大学院医学系研究科 小児科学)

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-01] 『ASUKAモデル』と学校における“救命教育(BLS教育)”の重要性

○桐淵 博 (埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター)

Keywords: 救命教育

学校管理下における児童生徒の死亡事故は減少傾向にあるが、死因は突然死が圧倒的に多い。学校は児童生徒、教職員等が密集している場所であり、学校内で人が倒れれば、目撃者がいる確率は極めて高い。したがって、児童生徒に適切な教育を施し、かつ教職員が適切な訓練を受けていれば救命の可能性が高くなる。さいたま市において、平成23年に起きた小学校6年生女児死亡事故への教訓を生かして作られた事故対応テキスト『ASUKAモデル』は、JRC蘇生ガイドライン2015のBLSアルゴリズムを先取りする内容で緊急時の「判断・行動チャート」を定めたものである。作成に併せて、市教育委員会と市消防局は協力体制を強化し、教職員研修の強化はもとより、小学校からの体系的な救命教育（BLS教育）を正式カリキュラムとして、その指導者を教員が担うことで学校の安全度を高めようとして取り組んできた。その成果は、以後学校内における児童生徒の突然死は発生せず、教職員等の複数の救命事例が生まれるなどの形で表れている。一方、全国的に見て、学校での突然死に対して教職員の対応が適切であったかが問われる事例は続いて発生しており、中には訴訟に発展する事案もある。反対に、救命事例においては児童生徒が重要な役割を果たすことも明らかになってきている。筆者は『ASUKAモデル』の普及活動に取り組む中で、講義・講演等参加者を対象にアンケート調査を行ってきたが、そこからは、教職員の多くは救命講習を受けていても緊急時に自分が適切に行動できるかどうかについて不安を持っており、単にスキルを施すだけの救命講習では足りない現状が見えてくる。こうしたことを踏まえ、学校での突然死ゼロを目指す上での課題について報告する。

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-03] 日本の児童生徒から若年成人までの院外心停止の最近11年間(2005-15)の蘇生成績：世代別の成績から児童生徒の突然死対策を考える

○淀谷 典子, 三谷 義英, 大橋 啓之, 澤田 博文, 早川 豪俊, 平山 雅浩 (三重大学大学院医学系研究科小児科学)

Keywords: 心臓性突然死, 心肺蘇生, 自動体外式除細動器

【目的】非家族が目撃した日中の若年者の心臓性院外心停止は、自動体外式除細動器(AED)を用いた蘇生効果が高いとされる。非虚血性心疾患による心臓性院外心停止の発症する35歳以下が、日本の学校心電図検診(1995年から小中高1年生で実施)世代となった。AED導入後の小中高生の日中発症の心臓性院外心停止の蘇生効果は、若年成人に比べて経年的に高いか否かとその因子と年代別心停止数を検討した。【方法】非家族が目撃した日中(6:00-17:59)の若年者(A群: 7-12y、B群:13-18y、C群: 19-22y、D群: 23-35y)の2005-15年に発生した心臓性院外心停止のUtstein登録データ(消防庁の日本全国の悉皆データ)を解析。【成績】対象は、1,646例(A群92例、B群382例、C群229例、D群943例)。Bystander CPR率(A群81%、B群80%、C群71%、D群68%)、Bystander AED率(A群37%、B群44%、C群24%、D群19%)、全AED率(A群69%、B群85%、C群78%、D群70%)、社会復帰率(A群46%、B群49%、C群39%、D群30%)。D群に比べて、A群、B群は、歴年に関わらず、市民によるAED使用率($p<.001$)、社会復帰率($<.001$)は良好であった。ロジスティック解析で、女性、bystander AED使用、初期波形(心室細動)、B群は、良好な社会復帰率の独立した因子であった($<.001$)。【結論】若年成人に比べて、小中高生ではbystander AED率が経年的に高く、bystander AED使用と中高生年齢(B群)は、予後良好因子であった。学校心電図検診世代に入った若年成人(D群)の遺残心停止

リスクに対して、AEDを用いた蘇生効果は中高生がより高かった。世代別の蘇生成績から児童生徒の突然死対策の地域での在り方を考える。

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-02] 小児院外心停止に対する自動体外式除細動の検討

○犬飼 幸子¹, 横山 岳彦¹, 安田 和志², 吉田 修一郎³, 篠原 務⁴, 長井 典子⁵, 太田 隆徳⁶ (1.名古屋第二赤十字病院 小児科, 2.あいち小児保健医療総合センター 循環器科, 3.中京病院 小児循環器科, 4.名古屋市立大学大学院医学研究科 新生児・小児医学分野, 5.岡崎市民病院 小児科, 6.豊橋市民病院 小児科)

Keywords: Public-access defibrillation, 院外心停止, AED

【背景・目的】2004年の市民による自動体外式除細動器(以下 AED)の認可後、Public-access defibrillation(以下 PAD)による救命が増えている。小児の院外心停止 AED例について、心停止、蘇生の状況や診断、予後を明らかにし、PADがもたらす効果を検討する。【方法】2001～2017年に愛知県内8施設における0～19才の院外心停止 AED症例を対象とし、診療記録から発症年齢、基礎疾患、活動内容、AED実施者、覚知から実施までの時間、AED記録、過去の心電図検診、遺伝子検査、診断、治療、予後について調査し2009年までと2010年以後で比較した。【結果】2001～2009年6例、2010～2017年16例の22例(男17、女5)。12～15才13例(59%)、運動中14例(64%)。6例(27%)に基礎疾患があり(構造異常2例、心筋炎・心筋症4例)、過去の心電図検診異常は3例にみられた。AED実施者は、2009年までが救急隊5例(83%)、2010年以後は救急隊7例(44%)、教諭・bystander9例(56%)で、覚知から AED実施までは、2009年までが10分以内1例(17%)、10～30分3例(50%)、2010年以後は5分以内2例(13%)、5～10分4例(25%)、10～30分5例(31%)であった。AED記録は VF 21例で、10例に遺伝子検査が行われ RyR2変異 3例、KCNQ1変異1例、DSP変異1例、異常なし4例、結果未1例であった。IVF7例、CPVT4例、LQT4例、Brugada1例、心筋炎・心筋症に伴う VF4例、構造異常に伴う VF2例と診断され、治療は抗不整脈薬6例、TV-ICD2例、TV-ICD+抗不整脈薬5例、開胸 ICD+抗不整脈薬2例、S-ICD+抗不整脈薬1例、外科手術1例であった。予後は後遺症なく生存13例(うち2010年以後11例)、後遺症あり生存3例、死亡6例であった。【考察・結語】2010年以後、小児の院外心停止に対する教諭・bystanderの AED実施が増加し、後遺症なく生存復帰したケースが増えていた。今後も遺伝性不整脈の救命増加が予測される。後遺症なき生存に繋げるためには市民への心肺蘇生教育が重要と考えられた。

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-04] 学校における心停止対応策の現状と課題：尼崎市におけるアンケート調査から

○西内 辰也¹, 山上 雄司², 稲熊 洸太郎³, 豊田 直樹³, 石原 温子³, 坂崎 尚徳³, 吉永 孝之¹ (1.兵庫県立尼崎総合医療センター ER総合診療科, 2.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児救急集中治療科, 3.兵庫県立尼崎総合医療センター 小児循環器内科)

Keywords: 学校, 心停止, シミュレーション

【背景】学校は心肺蘇生法の「教育の場」とすると同時に「実践の場」となりうる。2017年に尼崎市内の中学校で発生した心停止事例を契機に、同市の学校における心停止対応策について養護教諭を中心に危機感が高まりつつある。【目的】学校における心停止対策の現状と課題を明らかにすること。【方法】院内倫理委員会承認の上、尼崎市内の学校74校の養護教諭宛にアンケート調査票を郵送し、無記名にて回答を依頼した。【結果】アンケート回収率は62% (46/74校)：小学校26校、中学校11校、高等学校7校、中等教育学校・特別支援学校各

1校。過去3年間の教職員対象の心肺蘇生法講習会実施率は44校（96%）、自校の75%以上の教職員が講習会受講済みと回答した学校は35校（76%）。一方、心停止を想定したマニュアルを整備している学校は25校（60%）で、想定訓練を実施している学校は16校（38%）。過去5年間に2校で自校敷地内において心停止が発生していた。【考察】個人スキル習得のための心肺蘇生法講習会の実施率・受講率は高いものの、心停止に備えたマニュアル作成率ならびにチームダイナミクス習得を目的とした想定訓練実施率は低い。米国の Cardiac Emergency Response Plans for Schools（CERP）では心肺蘇生法習得に加え、養護教諭や体育系教諭を中心とした心肺蘇生チームの創設、地域消防機関との連携、想定訓練の実施が推奨されている。心停止を経験した2校は心肺蘇生法の習得のみならず学校・消防機関・医療機関の三機関合同での想定訓練実施の必要性を指摘しており、尼崎市では三機関合同で学校における心停止を想定したシミュレーショントレーニングを開発し2017年1月より実施することとなった。【結論】アンケート調査より学校における心停止対策には心肺蘇生法習得に加え三機関合同での想定訓練実施が必要であることが示唆された。今後は日本版 CERPの開発が望まれる。

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-05] 山梨県における児童生徒の心臓性突然死ゼロに向けての活動ー親子で学ぶ心肺蘇生講座についてー

○勝又 庸行^{1,2}, 小泉 敬一^{1,3}, 小鹿 学^{1,4}, 須長 祐人^{1,4}, 吉沢 雅史^{1,3}, 河野 洋介^{1,3}, 長谷部 洋平^{1,3}, 喜瀬 広亮^{1,3}, 戸田 孝子^{1,3}, 杉田 完爾^{1,3}, 星合 美奈子^{1,5} (1.Let's Save A Child in Yamanashi Project, 2.甲府病院 小児科, 3.山梨大学 医学部 小児科, 4.富士吉田市立病院 小児科, 5.山梨県立中央病院 小児循環器病センター)

Keywords: 心肺蘇生, AED, 突然死

【背景】近年、児童生徒を対象とした心肺蘇生教育は学校教育課程で広がりつつある。しかし、児童生徒へ心肺蘇生法を広く普及させ、獲得した技術を維持するためには、日常生活の場においても心肺蘇生に対する意識を高めることが重要である。このことから、私たちは「山梨県における児童生徒突然死ゼロ」を目指し、親子を対象とした心肺蘇生に関する市民講座を開催してきたので、その意義について報告する。【方法】心肺蘇生に関心を持つ児童生徒とその家族を一般公募した。講義は30分で心肺蘇生手順を解説したアニメーション動画と CPR トレーニングボックスを使用した。実技は90分で、1チーム親子2-3組とし、CPR マネキン・AED トレーナーを使用して「胸骨圧迫方法」「AED 使用法」「親子で共同して行う2人法心肺蘇生」について練習した。【結果】2015年10月から2017年12月までに計5回市民講座を4市町で開催し、家族106組306名（児童生徒177名）が参加した。本講座は、県内の大学・医療機関・地域消防署・医師会・心肺蘇生指導協会と連携し18施設の医師・看護師・教員・救急救命士計58名がスタッフとして参加した。AHA公認 BLSインストラクター有資格者が講義・実技指導を行った所、心肺蘇生は小学校高学年で確実に行えることが明らかとなった。参加者へのアンケートでは、親子で蘇生講習を受講できたこと、AEDを使用できたことが印象に残っていると回答した。【まとめ】親子で心肺蘇生講習を受講する意義は、保護者が心肺蘇生技術を獲得していく子供の姿を認識できること、家族内で心肺蘇生に対する意識を日々高める機会となることがあげられる。本講座が継続できている要因として、指導スタッフが本講座開催毎に有用性について検討していること、運営を多施設と連携できていることがあげられる。【結語】児童生徒に対する心肺蘇生指導は、教育現場だけでなく地域社会でも普及させることが有意義であると考えられる。

(Thu. Jul 5, 2018 10:20 AM - 11:50 AM 第3会場)

[I-S04-06] 学校救急体制におけるチームによる連携シミュレーションの重要性

○檜垣 高史^{1,2}, 高田 秀実^{1,2}, 太田 雅明², 森谷 友造², 渡部 竜助², 宮田 豊寿², 高橋 昌志^{1,2}, 伊藤 敏恭², 浦田 啓陽², 岩田 はるか², 石井 榮一^{1,2} (1.愛媛大学大学院医学系研究科 地域小児・周産期学, 2.愛媛大学大学院医学系研究科 小児科学)

Keywords: 学校救急, 突然死, シミュレーション

【背景および目的】学校現場において子どもたちを突然死から守るためには、学校心臓病検診の精度の向上と、5分以内の除細動をめざすためには、各学校に3～4台の AEDの複数設置が必要であり、救命例も含めてその有効性をすでに報告してきた。緊急時に AEDをより有効に用いるためには、事故を想定したシミュレーションが重要であり、学校現場での取り組みについて検討し報告する。【対象】松山市のすべての小・中学校【方法】仮想事故現場を、運動場または特別教室などに設定して、教職員によってシミュレーションを施行し、その時の問題点や改善点などについて検討した。シミュレーションは応急手当普及員の研修を受けている養護教諭を中心に企画し施行した。学校によっては、生徒も参加した。チェック項目を、認識、応援の依頼、119番通報（実際に通報訓練）、AEDの手配、胸骨圧迫、呼吸、AEDの操作、蘇生の確認、周辺の安全などについて評価した。【結果】シミュレーションの結果、明らかになった問題点や課題は、死線期呼吸についての理解、救急隊からの支持の受け方、救急車の誘導・救急隊の誘導において、学校のレイアウトによっては、業者の車両が駐車していたりすると救急車が侵入できないなど、できるだけ中断しない胸骨圧迫、その他の生徒の安全確保や二次災害への配慮が必要なこと、緊急時の教職員の役割分担についてなどであった。実際にシミュレーションすることによって初めて気が付くことが多くあることを改めて認識した。【考察および結語】学校救急体制の充実を目指すためには、胸骨圧迫と AEDを中心とする講習から、チームによる連携トレーニングに発展させることが重要である。小児循環器医は、専門家として蘇生教育に携わっていく必要がある。

シンポジウム

シンポジウム5 (I-S05)

New imaging technology -小児心臓病への臨床応用-

座長:板谷 慶一 (京都府立医科大学外科学教室 心臓血管外科学部門)

座長:瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場 (304)

[I-S05-01] State of Art: 小児循環器領域の画像診断の革新と治療成績向上への期待

○瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

[I-S05-02] 三次元エコーを用いた房室弁評価

○新居 正基 (静岡県立子ども病院 循環器科)

[I-S05-03] 3 D心エコーのスペックルトラッキングを用いた先天性心疾患での心機能評価

○石津 智子 (筑波大学医学医療系 臨床検査医学)

[I-S05-04] 最新の画像技術を用いた先天性心疾患に対するカテーテルアブレーション

○鈴木 嗣敏 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

[I-S05-05] 心臓 MRI-phase contrast法で先天性心疾患を読み解く

○石川 友一^{1,4}, 先崎 秀明², 相馬 桂³, 白神 一博¹, 倉岡 彩子¹, 鍋嶋 泰典¹, 兒玉 祥彦¹, 豊村 大亮¹, 佐々木 智章¹, 佐川 浩一¹, 石川 司朗¹ (1.福岡市立こども病院 循環器科, 2.北里大学病院 小児科, 3.東京大学病院 循環器科, 4.AIC八重洲クリニック)

[I-S05-06] 成人先天性心疾患手術のための血流イメージング

○板谷 慶一¹, 山岸 正明², 宮崎 隆子², 前田 吉宣², 谷口 智史², 藤田 周平², 本宮 久之², 森地 裕子¹, 宮崎 翔平³, 西野 輝泰³, 夜久 均¹ (1.京都府立医科大学 心臓血管外科 心臓血管血流解析学講座, 2.京都府立医科大学 小児心臓血管外科, 3.Cardio Flow Design Inc.)

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-01] State of Art: 小児循環器領域の画像診断の革新と治療成績向上への期待

○瀧間 浄宏 (長野県立こども病院 循環器小児科)

画像診断の進歩は、先天性心疾患の外科治療、カテーテル治療、内科治療のすべてにおいて大きく貢献している。米国心エコー学会からは2014年にファロー術後、2016年にはTGAに対するmultimodality imagingによるアプローチのガイドラインが相次いで出ており、心エコー (TTE、TTE)、MRI、CTのそれぞれの活用の重要性を示している。

最新の3D心エコーでは、先天性心疾患の複雑な房室弁や心室中隔欠損の詳細な形態評価を可能にし、3Dスペックルトラッキングは今後の心臓同期不全など局所壁運動評価に期待をいだかせる結果が出つつある。MDCTでは、大血管の構造を正確に診断し、Arch形成などの外科的介入に重要な役割担っているのはもちろん、MDCTの3D再構築モデルは進化し続け、良好な手術シミュレーションを可能にしている。3DエコーやMDCT再構築はいずれも、その技術が広く応用、さらに簡易な再構築や作成方法が開発されれば、手術などの治療介入に汎用されるようになるのは間違いない。また、MRIは、計測方法の進化で3D心室容量計測、血流量の評価、心筋の質の評価では本来のゴールデンスタンドの地位を築いているのは、当然のことであるが、流体の解析によるエネルギー状態の変化を渦やエネルギーロスなどを用いて考察することが可能となってきた。予後や手術法に繋がるかどうかはまだ不明な点が多いが、今後大いにブレークスルーを期待させる。さらに、カテーテルアブレーションの分野では、ガイドに用いる3Dマッピングシステムは驚くべき進化をとげ、カテーテルの接触力(コンタクトフォース)や圧の方向が、技術によって可視化される、X線による透視時間も削減されるというメリットを生んでいる。先天性心疾患の不整脈治療においてもその進歩を享受している、これら画像診断のinnovationへの理解と臨床現場における活用は、これからの小児循環器医に不可欠である。

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-02] 三次元エコーを用いた房室弁評価

○新居 正基 (静岡県立子ども病院 循環器科)

Keywords: three-dimensional echocardiography, atrioventricular valve, congenital heart disease

房室弁複合体は、心房・心室・乳頭筋の動きに加えて、心腔内の血圧や血流と連動して複雑に機能している。房室弁複合体全体の3次元運動に加えて心腔内の血流を評価できる3次元心エコーは、実臨床で利用できる画像モダリティの中では最も有力な評価ツールである。3次元エコーで得られた画像情報を再構築する表示方法にはvolume rendering (VR)法とmulti-planar reconstruction (MPR)法の2種類があり、VRでは心房側から観察した房室弁を表示することができる。これは外科医が術中に観察する弁構造に近い像を再現することになり、房室弁の全体像の把握にも優れる。しかしVR法は3次元表示の画像を作るために様々な補完を行っていることから、弁が実際よりも厚ぼったく表示され、これはエコー輝度の高い部位で特に顕著となる。よって、VR法は全体像の把握には優れるが詳細な評価については難がある。一方、MPR法は3次元エコーデータを互いに直交する3断面で切り直して表示する方法であり、任意の断面における2次元表示が可能である。詳細な観察に加えて距離や面積などの定量評価も可能であり、房室弁の開口面積の測定や、弁逆流におけるvena contractaの断面積の計測等に応用することができる。また、手術前の経胸壁の3次元画像データから、MPR法により術中経食道エコー(TEE)の画像をシミュレーションすることも可能である。房室弁評価における3次元心エコーの役割と応用について実際の症例を交えて解説を行う。

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-03] 3D心エコーのスペックトラッキングを用いた先天性心疾患での心機能評価

○石津 智子（筑波大学医学医療系 臨床検査医学）

Keywords: 3D心エコー, スペックトラッキング, 心筋ストレイン

先天性心疾患では心室形態が複雑で、2次元断面で全体を代表させることは難しい。先天性心疾患の心腔こそ3次元的评价が必要な方法である。さらに、心エコー法の利点である高い時間分解能を生かしスペックトラッキング法を応用することにより、心室壁の収縮拡張の定量評価が可能である。近年、2次元スペックトラッキング法により求めた左室や右室の長軸ストレイン(global longitudinal strain, GLS)は駆出率を超える心筋病態の指標として、成人循環器内科診療において重要な位置をしめるまでになった。特に2次元スペックトラッキング法で求める心室全体の長軸ストレインが広くその有用性を認識されている。GLSは機能性僧帽弁逆流の左室固有機能評価における有用性をしめす報告があり、先天性心疾患に多い弁膜症を合併した右室の機能評価にも応用が期待される。3次元スペックトラッキング法では、2次元断面依存性のない、真の心筋壁変形情報に基づき、長軸ストレイン、円周方向ストレイン、さらに面積ストレインを得ることができる。3次元エコーの面積ストレインは心臓の軸に非依存性の局所機能指標である。これまでに肺高血圧症の右室流入路自由壁の面積ストレインは予後予測に有用であることが報告されている。さらに、面積ストレイン値を心内膜モデル上にカラー表示することにより、無収縮から奇異性収縮をしめす瘢痕組織領域の可視化も可能となる。また、ストレインの等時相マッピングにより収縮伝播様式を表示すれば、同期不全の直感的把握が可能となる。これは、心臓再同期療法の再遅延収縮部位の同定に有用である。

体表3D心エコー法の欠点は、画質不良例では応用できないことである。このような症例では経食道エコーや開胸時の術中評価が有用なことがある。

本シンポジウムでは、心エコーストレインの後天性心疾患でのエビデンスと、先天性心疾患診療における役割について紹介したい。

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-04] 最新の画像技術を用いた先天性心疾患に対するカテーテルアブレーション

○鈴木 嗣敏（大阪市立総合医療センター 小児不整脈科）

Keywords: 不整脈, 3Dマッピングシステム

不整脈に対するカテーテルアブレーション治療は1990年代から行われるようになった。当時は透視による被曝時間は長く、複数の心内電位と透視画像から不整脈回路を頭の中で構築する必要があり、熟練を必要とした。その後、アブレーション治療は3D画像技術の進化により、より理解しやすいものへと進化を続けている。2000年に最初の3D mappingシステムである CARTOが登場し、不整脈の興奮回路を三次元的に視覚化することが可能となった。カテーテルの位置情報を磁場を使ったセンサーで取得するため、被曝も軽減された。2008年には、CTによる3Dモデルを合成することでより精細な解剖を確認しながら不整脈回路を確認することが可能となった。2010年にはエコーでリアルタイムの画像を確認しながらカテーテルの位置を確認できるようになり、2014年には多点同時 mappingが可能になった。2015年には透視画像と CARTO画像を合成する CARTO UNIVUが導入され、さらなる透視軽減が可能となった。2018年、CARTOに ripple mapという技術が導入された。これまでの CARTO systemは、心内電位の中の時相の一点を、その部位が興奮した時相として指定する必要があった。fragment potentialや double potential等複雑な電位はタグとして表現するしかなく、点と点の間は計算でグラデーション色をつけて表示するため、あくまでも verticalな画像になり、複雑な回路は表現できな

かった。ripple mapは、その部位の心内電位を全周期分そのまま表示するシステムであり、人為的に介入する要素が全くない初めてのmapであり、先天性心疾患術後の複雑な回路をverticalな要素なく可視化することが可能となった。CARTO system以外にも様々な3D mapping systemが開発され、それぞれに特徴があり切磋琢磨して進化している。先天性心疾患の不整脈カテーテル治療における3D mappingシステムの果たす役割について考察する。

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-05] 心臓 MRI-phase contrast法で先天性心疾患を読み解く

○石川 友一^{1,4}, 先崎 秀明², 相馬 桂³, 白神 一博¹, 倉岡 彩子¹, 鍋嶋 泰典¹, 兒玉 祥彦¹, 豊村 大亮¹, 佐々木 智章¹, 佐川 浩一¹, 石川 司朗¹ (1.福岡市立こども病院 循環器科, 2.北里大学病院 小児科, 3.東京大学病院 循環器科, 4.AIC八重洲クリニック)

Keywords: 心臓MRI, Phase contrast 法, 先天性心疾患

心臓 MRI (CMR) Phase contrast (PC) 法は任意の局所関心領域血流量を計測できる優れた非侵襲的画像診断法であり、様々な先天性心疾患(CHD)の血行動態評価に用いられる。

当院ではこれまでに2000例以上の CHD-CMRを撮影解析してきた。要点は10カ所

(Ao/MPA/SVC/IVC/RPA/LPA/RPV/LPV/MV/TV)の血流量計測と Cine MRからの心室容積算出である。

CHDと一口にいっても一般には疾患群毎に撮影部位調整が必要となる。しかし、上記撮影法であればどのような疾患であっても網羅的・包括的な解釈が可能である。身体所見や他の imaging modalityを統合して読影すればより深淵をのぞくこともできるだろう。無被曝で繰り返し使えることもまた大きな利点である。

治療方針を決定する要因に量的要素が多数含まれる上、成長に伴い値が大きく変化する CHD領域では、必然的に上述の特性を有する CMRが威力を発揮する。複数のシャントを有し心室機能も多様かつ時々刻々変化する Fontan candidateはその最右翼であろう。

ここでは右心バイパス循環と単心室並列循環が混在した複雑な循環である bidirectional Glenn (BDG)循環からいくつか要点をあげたい。

1) BDG循環 Qpの約40%は APC経由である(n=200)

2) APCコイル塞栓術翌日に Qp/Qsは1.12から0.97へ、APC流量は約20%減少した(n=10)

3) 20例のデータセット (Fontan術前後の CMRおよびカテデータ) から Fontan術後 CVP予測式が導かれ、術前に無名静脈から大きな VV shuntを有する2症例 (いずれも SVC圧=(8)mmHg) に適用したところ、1例は Fontan術後予測 CVP=9.9mmHgと推測され成立したが、他の1例は15.1mmHgと推測され fenestrationをおいたにもかかわらず take downを必要とした。

このように PC法を中心とした CMRは CHDの複雑な血行動態を読み解き、治療適応や術後予測に極めて有用である。引き続き多くの知見が集積されることを期待したい

(Thu. Jul 5, 2018 3:40 PM - 5:10 PM 第5会場)

[I-S05-06] 成人先天性心疾患手術のための血流イメージング

○板谷 慶一¹, 山岸 正明², 宮崎 隆子², 前田 吉宣², 谷口 智史², 藤田 周平², 本宮 久之², 森地 裕子¹, 宮崎 翔平³, 西野 輝泰³, 夜久 均¹ (1.京都府立医科大学 心臓血管外科 心臓血管血流解析学講座, 2.京都府立医科大学 小児心臓血管外科, 3.Cardio Flow Design Inc.)

Keywords: 成人先天性心疾患手術, 血流解析, シミュレーション医学

血流解析は循環器画像診断に流体力学を統合してなされるイメージング技術であるが、CTに基づくシミュレーション、MRIや超音波に基づく血流可視化など多様なものがある。本講演では成人先天性心疾患に対する新たなアセスメントツールとしての血流イメージングの役割を症例を通じて議論する。流体シミュレーションでは計算値であるが、コンピュータ・グラフィックスと組み合わせCTでの詳細な3D形状を基に仮想手術シミュレーションが可能である。従来冠動脈病変や大動脈疾患での動脈硬化等のリスク評価や、Fontanや大動脈弓再建などの術後血行動態評価に用いられることが多かったが、我々は成人期Fontanの再手術で複数通りの想定される術式がある場合に用いている。特に下大静脈欠損では成人期に肝因子の不均衡分布に伴うチアノーゼの残存の問題があり、術前のシミュレーションは術後の肝因子分布の予測に大いに役立つ。一方4D flow MRIは実計測での血行動態評価が可能であり、我々は非造影で心拍動を追跡し、心室容積や弁逆流量を定量し、同時にエネルギー損失を計測し、解剖が複雑な修正大血管転位症やファロー類縁疾患術後成人期の右室流出路等の評価に用いている。また超音波では心内渦流のパターンの解析が簡易に可能であると同時に左室流入血流から左室心内圧較差IVPG (intraventricular pressure gradient)が計測可能であり、左室の能動拡張が計測できるため、肺動脈弁術後に左室が前負荷増大に耐えうるかどうか、また単心室循環の拡張不全の評価などに用いている。本稿では我々が行っている成人先天性心疾患の手術症例に関する血流解析でのアセスメントを通じ各々のモダリティの利点、欠点を議論するとともに、手術適応や術式を含めた包括的なアセスメントについて議論する。