

Fri. Jul 9, 2021

Track2

Panel Discussion

Panel Discussion01 (I-PD01)

Chair: Tetsuko Ishii (Chiba Childrens Hospital, Japan)

Chair: Ki-Sung Kim (Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

10:40 AM - 12:10 PM Track2 (Web開催会場)

[I-PD01-1] 【Keynote】 The fetal circulation

○Mike Seed (The Hospital for Sick Children, Canada)

[I-PD01-2] The assessment of fetal cardiac function and anatomy predicting postnatal course and leading to a treatment strategy

Masaki Nii (Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

[I-PD01-3] New measurements of fetal myocardial performance index by tissue doppler method

Yozo Teramachi (Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University of Medicine, Japan)

[I-PD01-4] Prenatal prediction of postnatal LV systolic dysfunction in fetuses with TV dysplasia ~ Is it possible?

Yoko Okada (The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

[I-PD01-5] Diagnosis of fetal bradyarrhythmia using strain analysis based on 2-dimensional speckle tracking

Taiyu Hayashi (Division of Cardiology, National Center for Child Health and Development, Japan)

Panel Discussion

Panel Discussion02 (I-PD02)

座長:高月 晋一 (東邦大学 医学部附属大森病院 第一小児科)

座長:石田 秀和 (大阪大学医学部附属病院 小児科)

1:30 PM - 3:00 PM Track2 (Web開催会場)

[I-PD02-1] Monocyte Released HERV-K dUTPase Engages TLR4 and MCAM Causing

Endothelial Mesenchymal Transition

○大槻 祥一郎^{1,2}, Taylor Shalina², Li Dan², Moonen JR², Marciano David², Harper Rebecca², Cao Aiqin², Wang Lingli², 澤田 博文¹, 三谷 義英¹, Rabinovitch Marlene² (1.三重大学 小児科, 2.スタンフォード大学 小児循環器科)

[I-PD02-2] Multicenter case registration study of

pulmonary hypertension with congenital heart disease in Japan

○石井 卓¹, 内田 敬子², 細川 奨¹, 高月 晋一³, 石田 秀和⁴, 小垣 滋豊⁵, 稲井 慶⁶, 福島 裕之⁷, 山岸 敬幸⁸, 土井 庄三郎⁹ (1.東京医科歯科大学 医学部附属病院 小児科, 2.慶應義塾大学 保健管理センター, 3.東邦大学医療センター大森病院 小児科, 4.大阪大学大学院医学系研究科 小児科学, 5.大阪急性期総合医療センター 小児科, 6.東京女子医科大学 循環器小児・成人先天性疾患診療科, 7.東京歯科大学市川総合病院 小児科, 8.慶應義塾大学 医学部小児科学, 9.国立病院機構災害医療センター)

[I-PD02-3] Early Detection of Pediatric Idiopathic Pulmonary Arterial HypertensionIssues, hypotheses and projects revealed through the previous School-ECG research

○澤田 博文^{1,2}, 三谷 義英^{1,2}, 山岸 敬幸^{1,2}, 土井 庄三郎^{1,2} (1.日本小児循環器学会学術研究委員会, 2.日本小児肺循環研究会)

[I-PD02-4] Assessment of RV-PA Coupling based on the EMPVR framework theory

○竹蓋 清高¹, 犬塚 亮², 中川 良¹, 先崎 秀明¹ (1.国際医療福祉大学 小児科, 2.東京大学 小児科)

Track4

Panel Discussion

Panel Discussion03 (I-PD03)

座長:高橋 啓 (東邦大学医療センター大橋病院 病理診断科)

座長:小林 徹 (国立成育医療研究センター 臨床研究センター データサイエンス部門)

10:40 AM - 12:10 PM Track4 (Web開催会場)

[I-PD03-1] Changes in coronary aneurysm diameters after acute Kawasaki disease from infancy to adolescence

○津田 悦子 (国立循環器病研究センター 小児循環器内科)

[I-PD03-2] Optimal timing of the first coronary angiography in Kawasaki disease related coronary artery disorder

○橋本 佳亮, 金 成海, 石垣 瑞彦, 田中 靖彦 (静岡県立こども病院 循環器科)

[I-PD03-3] Development and Challenges in follow-up of coronary artery lesions in Kawasaki disease using coronary magnetic resonance angiography

○真田 和哉, 森田 理沙, 浦山 耕太郎, 田原 昌博 (あか
ね会 土谷総合病院 小児科)

[I-PD03-4] What Coronary artery lumen wall
irregularities indicate in the patient of
long-after Kawasaki disease: a coronary
wall imaging study

○大橋 啓之¹, 三谷 義英¹, 寺島 充康², 坪谷 尚季¹, 大矢
和伸¹, 大槻 祥一郎¹, 淀谷 典子¹, 澤田 博文¹, 佐久間
肇³, 土肥 薫⁴, 平山 雅浩¹ (1.三重大学大学院 医学系
研究科小児科学, 2.豊橋ハートセンター循環器内科,
3.三重大学大学院医学系研究科放射線医学, 4.三重大
学大学院医学系研究科循環器・腎臓内科学)

[I-PD03-5] Evaluation of vascular wall in Kawasaki
disease coronary aneurysm using plaque
imaging by cardiac MRI

○麻生 健太郎¹, 長田 洋資¹, 中野 茉莉恵¹, 桜井 研三¹,
升森 智香子¹, 小徳 暁生² (1.聖マリアンナ医科大学
小児科, 2.聖マリアンナ医科大学 放射線科)

Sat. Jul 10, 2021

Track2

Panel Discussion

Panel Discussion04 (II-PD04)

Chair: Jun Muneuchi (Kyushu Hospital, Japan)

Chair: Hideaki Ueda (Kanagawa Children's Medical Center,
Japan)

10:40 AM - 12:10 PM Track2 (Web開催会場)

[II-PD04-1] Transcatheter PDA closure in ELBW infants
- What have we learned?

○Shyam Sathanandam (Pediatrics, University of
Tennessee, Le Bonheur Children's Hospital, USA)

[II-PD04-2] Current status of patent ductus arteriosus
in preterm infants in neonatology

Katsuaki Toyoshima (Division of Neonatology,
Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

[II-PD04-3] Treatment of patent ductus arteriosus in
neonatal intensive care unit inpatients

Sachiko Inukai (Pediatrics, Japanese Red Cross
Nagoya Daini Hospital, Japan)

[II-PD04-4] Surgical treatment of patent ductus
arteriosus in premature baby

Ayumu Masuoka (Pediatric Cardiac Surgery,
Saitama Medical University International Medical
Center, Japan)

[II-PD04-5] Device closure of PDA in premature
neonates

Takanari Fujii (Pediatric Heart Disease and
Adult Congenital Heart Disease Center, Showa
University Hospital)

Track3

Panel Discussion

Panel Discussion05 (II-PD05)

座長:中村 好秀 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

座長:住友 直方 (埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科)

9:00 AM - 10:30 AM Track3 (Web開催会場)

[II-PD05-1] Identification of critical isthmus using
coherent mapping in patients with complex
congenital heart disease

○豊原 啓子¹, 熊丸 隆司¹, 工藤 恵道¹, 西村 智美¹, 竹内
大二¹, 庄田 守男² (1.東京女子医科大学 循環器小
児・成人先天性心疾患科, 2.東京女子医科大学 循環器
内科)

[II-PD05-2] Atrial Fibrillation Ablation in Patients with
Congenital Heart Disease: the Role of
Complex Fractionated Atrial Electrogram
Ablation

○加藤 愛章, 坂口 平馬, 吉田 礼, 三池 虹, 岩朝 徹,
大内 秀雄, 白石 公, 黒崎 健一 (国立循環器病研究セ
ンター 小児循環器内科)

[II-PD05-3] The usefulness of ultra-high density
electroanatomical mapping system on the
ablation of epicardial accessory pathways

○鍋嶋 泰典¹, 連 翔太¹, 森 仁², 戸田 紘一¹, 小島 拓朗¹,
葭葉 茂樹¹, 小林 俊樹¹, 住友 直方¹ (1.埼玉医科大学
国際医療センター 小児心臓科, 2.埼玉医科大学国際医
療センター 小児内科)

[II-PD05-4] The Outcome of Radiofrequency Catheter
Ablation for Septal Accessory Pathway

○青木 寿明, 森 雅啓, 藤崎 拓也, 橋本 和久, 松尾 久実
代, 浅田 大, 石井 陽一郎, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母
子医療センター)

[II-PD05-5] Delayed atrioventricular block after
catheter cryoablation for atrioventricular
nodal reentrant tachycardia

○寺師 英子, 福留 啓祐, 吉田 葉子, 鈴木 嗣敏, 中村
好秀 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

Sun. Jul 11, 2021

Track6

Panel Discussion

Panel Discussion06 (III-PD06)

Chair: Hideo Ohuchi (National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Chair: Toshihide Nakano (Fukuoka Children's Hospital, Japan)

Speaker/Commentator : David J Goldberg (Perelman School of Medicine at the University of Pennsylvania/Children's Hospital of Philadelphia, USA)

10:00 AM - 12:10 PM Track6 (現地会場)

[III-PD06-1] Hemodynamics after Fontan surgery causes metabolic and endocrine disorder

Kiyotaka Takefuta (Department of Pediatrics, International University of Health and Welfare Narita Hospital, Japan)

[III-PD06-2] Increased amygdala volume after Fontan operation

Rie Sato (Department of Pediatrics Japan Community Health care Organization Kyushu Hospital, Japan)

[III-PD06-3] An investigation about the change of transpulmonary pressure gradient in the Fontan patients

Toshikatsu Tanaka (Department of Cardiology, Hyogo Prefectural Kobe Children's Hospital, Japan)

[III-PD06-4] Serum ammonia can predict Failed Fontan with high central venous pressure and cardiac output.

Hazumu Nagata (Department of Pediatrics, Kyushu University Hospital, Japan)

[III-PD06-5] The biomarkers for Fontan Associated End Organ Dysfunction -potential of red blood cell and platelet distribution width-

Hirofumi Saiki (Department of Pediatrics, Iwate Medical University, Japan)

[III-PD06-6] Pulmonary vasodilator might increase systemic to pulmonary flow and improve exercise capacity in the patient with Fontan circulation

Yuki Iwaya (Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

[III-PD06-7] Conduit stenosis ~ another pathway to the failing Fontan

Atsuko Kato (National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

[III-PD06-8] The use of lymphangiographic imaging and liver lymphatic embolization as a treatment for refractory PLE in Fontan

patients

Takayuki Oyanagi (Department of Pediatrics, Keio University, Japan)

Panel Discussion

Panel Discussion07 (III-PD07)

座長:太田 邦雄 (金沢大学附属病院 小児科)

座長:三谷 義英 (三重大学医学部 小児科)

ディスカッサント:岩本 眞理 (済生会横浜市東部病院 こどもセンター)

ディスカッサント:鮎沢 衛 (日本大学医学部 小児科)

1:40 PM - 3:10 PM Track6 (現地会場)

[III-PD07-1] Impact of the Basic Laws on Measures for Cardiovascular Diseases and for Child and Maternal Health and Child Development on the school heart screening

○三谷 義英 (三重大学医学部 小児科)

[III-PD07-2] A data management system for comprehensive evaluation of school medical examination

○鈴木 博 (新潟大学医歯学総合病院 魚沼地域医療教育センター)

[III-PD07-3] Deep Learning-based Analysis of Electrocardiogram for Mass Screening in School-age Children

○鳥羽 修平¹, 三谷 義英², 杉谷 侑亮³, 大橋 啓之², 澤田 博文², 淀谷 典子², 大槻 祥一郎², 山崎 誉斗¹, 梅津 健太郎¹ (1.三重大学大学院医学系研究科 胸部心臓血管外科, 2.三重大学大学院医学系研究科 小児科学分野, 3.三重大学医学部附属病院 臨床工学部)

[III-PD07-4] Present status and future prospects of screening examinations for preventing lifestyle-related disease in children.

○宮崎 あゆみ¹, 小栗 絢子², 市村 昇悦³, 五十嵐 登⁴, 村上 美也子⁵, 青木 真智子⁶ (1.JCHO高岡ふしき病院 小児科, 2.小栗小児科医院, 3.しむら小児科クリニック, 4.富山県立中央病院 小児科, 5.むらかみ小児科アレルギークリニック, 6.青木内科循環器科小児科クリニック)

Panel Discussion

Panel Discussion01 (I-PD01)

Chair: Tetsuko Ishii (Chiba Childrens Hospital, Japan)

Chair: Ki-Sung Kim (Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2 (Web開催会場)

[I-PD01-1] 【 Keynote】 The fetal circulation

○Mike Seed (The Hospital for Sick Children, Canada)

[I-PD01-2] The assessment of fetal cardiac function and anatomy predicting postnatal course and leading to a treatment strategy

Masaki Nii (Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

[I-PD01-3] New measurements of fetal myocardial performance index by tissue doppler method

Yozo Teramachi (Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University of Medicine, Japan)

[I-PD01-4] Prenatal prediction of postnatal LV systolic dysfunction in fetuses with TV dysplasia ~ Is it possible?

Yoko Okada (The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

[I-PD01-5] Diagnosis of fetal bradyarrhythmia using strain analysis based on 2-dimensional speckle tracking

Taiyu Hayashi (Division of Cardiology, National Center for Child Health and Development, Japan)

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[I-PD01-1] 【Keynote】 The fetal circulation

○Mike Seed (The Hospital for Sick Children, Canada)

New magnetic resonance imaging has provided a new perspective on human fetal circulatory physiology in health and disease. Using a combination of blood flow and oximetry measurements, we have confirmed the presence of streaming in the human fetal circulation, whereby well oxygenated blood returning from the placenta is preferentially directed to the coronary and cerebral circulations via the ductus venosus and foramen ovale. Disruption of this pathway resulting from the obstructions of blood flow and abnormal cardiac connections that characterize congenital cardiac malformations result in alterations in oxygen transport across the fetal circulation. Subtle placental dysfunction and reduced umbilical perfusion also impact substrate delivery to the developing fetus. These changes are associated with the intra uterine growth restriction and impaired fetal brain growth and development that are typical of newborns with more serious forms of congenital heart disease. Thus, we have observed evidence to suggest that fetal circulatory physiology may affect surgical outcomes and long term neurodevelopment.

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[I-PD01-2] The assessment of fetal cardiac function and anatomy predicting postnatal course and leading to a treatment strategy

Masaki Nii (Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[I-PD01-3] New measurements of fetal myocardial performance index by tissue doppler method

Yozo Teramachi (Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University of Medicine, Japan)

Keywords: 胎児心機能, Myocardial Performance Index, Tissue Doppler法

【背景】胎児の心機能評価において、Tissue Doppler(TD)法は臨床的に広く使用されている。しかし、TD法で測定基準となっている時相は従来の Pulse Doppler(PD)法と一致せず、基準値も異なっている。【目的】Dual Gate Doppler(DD)法により、TD波形の正確な測定基準時相を設定し、Myocardial Performance Index(MPI)、Isovolumic contraction time (ICT)、Isovolumic relaxation time (IRT)、Ejection time(ET)を測定してPD法とDD法で比較する。【方法】2019年から2年間に当院を受診した心内構造異常のない95症例を対象とした。在胎週数は 27.9 ± 5.0 週、脈拍数は 145 ± 7.7 。DD法によるTDとPDの同時波形を使用して、従来のPD法によるMPI計測基準に一致するTD波形の測定基準点を設定して左心室(LV)、右心室(RV)をTD法にてICT, IRT, MPIを計測しDD法による測定値と比較した。【結果】DD法によるTDとPDの同時波形から、ICT開始点はTD波形では前収縮期波の頂点、ETの開始はTD波形の収縮波の開始、IRTの開始はTD波形の収縮波直後の逆流波の頂点、IRTの終点はe'波の開始点と一致した。この基準でLV MPIはTD vs. DDで相関あり($r=0.30$, $p=0.003$)、TD vs. PDは相関なし。RV MPIはTD vs. DDでは相関あり($r=0.23$, $p=0.02$)、TD vs. PDは相関なし。LV ICTはTD vs.

DDで相関あり($r=0.29$, $p=0.004$)、RV ICTはTD vs. DDで相関なし。LV IRTはTD vs. DDで相関あり($r=0.31$, $p=0.002$)、RV IRTはTD vs. DDで相関あり($r=0.42$, $p<0.0001$)。【結語】新たな基準で測定したTD法によるMPIおよびICT, IRTの測定は、DD法で測定された値とほぼ一致しており、より正確な心機能評価が可能と考えられた。一方、RVのICT計測には差が見られ、さらなる検討が必要と考えられた。

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[I-PD01-4] Prenatal prediction of postnatal LV systolic dysfunction in fetuses with TV dysplasia ~ Is it possible?

Yoko Okada (The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Keywords: 三尖弁異形成, 左室心筋緻密化障害, 胎児心機能

【背景】三尖弁異形成症例において出生後早期に左室機能が低下する症例を経験することがある。【目的】胎児期に診断された三尖弁異形成症例の生後早期の左室収縮低下に関わる胎児エコー所見について検討する。【方法】2017年から2020年に中等度以上の三尖弁逆流を伴う三尖弁異形成と診断した6胎児症例において、出生後の左室機能低下を予測する因子について診療データをもとに後方視的に検討した。【結果】CTARは32%~43%で、全例で動脈管血流は右左短絡であった。出生時には全例において左室収縮は保たれていたがその後2例で左室機能低下が認められ、1例は左室心筋緻密化障害が疑われた。三尖弁形態については、胎児エコーで弁尖の肥厚が疑われたのは3例で、そのうち出生時エコーでも弁尖の肥厚が指摘されたのは1例であり、左室収縮の低下を来した症例であった。三尖弁接合部位の低置が4例で認められ、全4例で生後の左室機能が保たれていた。左室心筋性状は、胎児エコー画像を後方視的に確認すると6例すべてにおいて左室内面が粗な印象を受けたが、出生時の心エコーでは3例のみに左室内膜面の粗雑さが疑われ、そのうち1例は生後早期に左室心筋緻密化障害が顕著となり左室収縮が低下した。胎児エコーにおける僧帽弁逆流は生後左室収縮の低下した2例において軽度で認められ、左室機能が保たれた4例では認められなかった。Fetal HQによる胎児心機能解析を左室機能の低下した2例を含む4例に施行したが、LVFSは3症例に低下が認められ、そのうち2例は生後左室収縮が低下し、1例は生後の左室収縮は保たれた。【結論】今回の三尖弁異形成の6症例による検討では、胎児期の僧帽弁閉鎖不全の存在が生後の左室機能低下を予測する一つの指標となる可能性を考えた。三尖弁形態も生後の左室機能を予測する因子となりうるのかもしれない。今後症例を増やし、fetal HQなどのトラッキングによる胎児心機能評価も用いて検討を重ねたい。

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[I-PD01-5] Diagnosis of fetal bradyarrhythmia using strain analysis based on 2-dimensional speckle tracking

Taiyu Hayashi (Division of Cardiology, National Center for Child Health and Development, Japan)

Keywords: ストレイン解析, 胎児不整脈, 胎児心エコー検査

【背景】胎児不整脈の診断には、Mモードでの心房・心室壁運動記録、上大静脈・上行大動脈のパルスドプラ波形同時記録が広く用いられている。胎位によっては適切な断面・カーソル位置の設定が難しいことがある。

【目的】ストレイン解析を、胎児徐脈性不整脈の診断に応用する。

【方法】不整脈のない18症例(在胎週数 31.7 ± 3.7 週)の胎児心エコー四腔断面像(心拍数 144 ± 10 bpm)を用いてストレイン解析を行った。左室と右房の心内膜をトレースして連続3心拍のストレイン曲線およびストレインレート曲線を得て、正常リズムにおける心周期の時相を同定した。徐脈性不整脈の3症例も同様に解析し、正常リズムの

場合と比較して不整脈の診断を試みた。

【結果】正常リズムの胎児では、左室のストレインレート曲線で、急速駆出期に相当する収縮期ストレインレートが最大となる時相(S波)が同定できた。右房のストレインレート曲線では、拡張期に心房収縮期に相当する大きなピーク(A波)が同定できた。A-S間隔は 170 ± 19 msecであった。

<徐脈症例1>在胎24週、胎児心拍数は73~103 bpm、下大静脈欠損。ストレイン解析では、S波とA波が一対一に対応し、A-S間隔は164 msecであり、洞性徐脈と診断した。

<徐脈症例2>在胎28週、胎児心拍数78 bpm。ストレイン解析では、A-S間隔は212 msecで、S波の72 msec後にもう一つの心房収縮波を認めた。房室ブロックを伴う心房性期外収縮の二段脈と診断した。

<徐脈症例3>在胎34週、胎児心拍数51 bpm、母体抗SS-A抗体陽性。ストレイン解析で同定したA波から心房レート154 bpmと算出した。3:1伝導の房室ブロックのようにもみえたが、S波とその直前のA波から算出したA-S間隔は119~128 msecと短かった。完全房室ブロックと診断した。

【考察】左室および右房のストレインレート曲線から、S波とA波が同定できる。その対応関係とA-S間隔を分析することにより、胎児徐脈性不整脈の診断が可能である。

Panel Discussion

Panel Discussion02 (I-PD02)

座長:高月 晋一 (東邦大学 医学部附属大森病院 第一小児科)

座長:石田 秀和 (大阪大学医学部附属病院 小児科)

Fri. Jul 9, 2021 1:30 PM - 3:00 PM Track2 (Web開催会場)

[I-PD02-1] Monocyte Released HERV-K dUTPase Engages TLR4 and MCAM Causing Endothelial Mesenchymal Transition

○大槻 祥一郎^{1,2}, Taylor Shalina², Li Dan², Moonen JR², Marciano David², Harper Rebecca², Cao Aiqin², Wang Lingli², 澤田 博文¹, 三谷 義英¹, Rabinovitch Marlene² (1.三重大大学 小児科, 2.スタンフォード大学 小児循環器科)

[I-PD02-2] Multicenter case registration study of pulmonary hypertension with congenital heart disease in Japan

○石井 卓¹, 内田 敬子², 細川 奨¹, 高月 晋一³, 石田 秀和⁴, 小垣 滋豊⁵, 稲井 慶⁶, 福島 裕之⁷, 山岸 敬幸⁸, 土井 庄三郎⁹ (1.東京医科歯科大学 医学部附属病院 小児科, 2.慶応義塾大学 保健管理センター, 3.東邦大学医療センター大森病院 小児科, 4.大阪大学大学院医学系研究科 小児科学, 5.大阪急性期総合医療センター 小児科, 6.東京女子医科大学 循環器小児・成人先天性心疾患診療科, 7.東京歯科大学市川総合病院 小児科, 8.慶應義塾大学 医学部小児科学, 9.国立病院機構災害医療センター)

[I-PD02-3] Early Detection of Pediatric Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension Issues, hypotheses and projects revealed through the previous School-ECG research

○澤田 博文^{1,2}, 三谷 義英^{1,2}, 山岸 敬幸^{1,2}, 土井 庄三郎^{1,2} (1.日本小児循環器学会学術研究委員会, 2.日本小児肺循環研究会)

[I-PD02-4] Assessment of RV-PA Coupling based on the EMPVR framework theory

○竹蓋 清高¹, 犬塚 亮², 中川 良¹, 先崎 秀明¹ (1.国際医療福祉大学 小児科, 2.東京大学 小児科)

(Fri. Jul 9, 2021 1:30 PM - 3:00 PM Track2)

[I-PD02-1] Monocyte Released HERV-K dUTPase Engages TLR4 and MCAM Causing Endothelial Mesenchymal Transition

○大槻 祥一郎^{1,2}, Taylor Shalina², Li Dan², Moonen JR², Marciano David², Harper Rebecca², Cao Aiqin², Wang Lingli², 澤田 博文¹, 三谷 義英¹, Rabinovitch Marlene² (1.三重大学 小児科, 2.スタンフォード大学 小児循環器科)

Keywords: 肺高血圧, HERV, 内皮間葉転換

【背景】近年、肺動脈性肺高血圧(PAH)患者に於ける循環血液中単球及び肺動脈外膜に浸潤したマクロファージで、ヒト内在性レトロウイルスタンパク質(HERV-K dUTPase)が高発現していることが報告された。さらに組み替え HERV-K dUTPaseを用いた実験で、HERV-K dUTPaseが肺動脈内皮細胞(PAEC)の IL6を増加させ、ラットの肺高血圧を誘発した。【目的】PAHに於ける単球由来 HERV-K dUTPaseの PAECに対する作用機序を解明する。【仮説】単球由来 HERV-K dUTPaseは細胞外小胞(EV)を介して PAECの内皮間葉転換(EndMT)及び炎症を誘発する。【方法】HERV-K dUTPaseを過剰発現させた単球(THP1細胞)と PAECを共培養し、細胞表現型、遺伝子発現の変化を評価した。また超遠心分離機により単球培養液に放出された EVを単離し、Western Blotで HERV-K dUTPaseを定量した。HERV-K dUTPaseを含む単球由来 EVをマウスに5週間経静脈投与し、PAECに於ける炎症、EndMT、肺高血圧の誘発の有無を、免疫染色、心臓カテーテル検査で評価した。作用機序に関して、HERV-K dUTPaseの候補受容体(TLR4、MCAM)を siRNAで抑制したヒト PAECに対して組み替え HERV-K dUTPaseを3日間投与し、EndMT指標(SNAIL)及び炎症指標(IL6)を評価した。【結果】HERV-K dUTPaseを過剰発現させた単球と共培養した PAECは、平滑筋様の形態変化を示し、遺伝子レベルで SNAILの増加、VE-cadherin及び PECAM1の減少、 α SMA及び SM22 α の増加を認めた。HERV-K dUTPaseを過剰発現させた単球培養液より単離された EV内に、濃縮された HERV-K dUTPaseを認めた。HERV-K dUTPaseを含む単球由来 EVを投与されたマウスは、EndMT、PAECの炎症、肺高血圧が有意に誘発された。TLR4と MCAMをノックダウンしたヒト PAECでは、HERV-K dUTPaseによる SNAIL、IL6の発現が抑制された。【結論】単球由来 HERV-Kタンパク質は、TLR4、MCAMを介して EndMT、炎症、肺高血圧を誘発した。

(Fri. Jul 9, 2021 1:30 PM - 3:00 PM Track2)

[I-PD02-2] Multicenter case registration study of pulmonary hypertension with congenital heart disease in Japan

○石井 卓¹, 内田 敬子², 細川 奨¹, 高月 晋一³, 石田 秀和⁴, 小垣 滋豊⁵, 稲井 慶⁶, 福島 裕之⁷, 山岸 敬幸⁸, 土井 庄三郎⁹ (1.東京医科歯科大学 医学部附属病院 小児科, 2.慶応義塾大学 保健管理センター, 3.東邦大学医療センター大森病院 小児科, 4.大阪大学大学院医学系研究科 小児科学, 5.大阪急性期総合医療センター 小児科, 6.東京女子医科大学 循環器小児・成人先天性心疾患診療科, 7.東京歯科大学市川総合病院 小児科, 8.慶応義塾大学 医学部小児科学, 9.国立病院機構災害医療センター)

Keywords: 肺高血圧症, 先天性心疾患, レジストリ研究

【背景】先天性心疾患を伴う肺高血圧症(CHD-PH)の臨床像は、基礎心疾患の病態、手術・カテーテル治療の有無、残存・合併病変など極めて多彩で、原因別臨床分類では複数の群にまたいで分類される。右心バイパス術後を含む複雑先天性心疾患は、新たに肺高血圧の原因・病態として5群に分類された。このような CHD-PHの全体像の解明には、臨床分類や疾患の枠を超えた独自の横断的アプローチが必要である。また、増加の一途をたどる成人先天性心疾患 ACHDにおいても肺高血圧診療の標準化は重要な課題である。【目的】基礎疾患や内科的・外科的治療介入の詳細を含めた小児から成人を網羅する CHD-PH独自のレジストリを構築し、国内 CHD-PHの診療実態を明らかにする。また集積したデータの解析により、CHD-PHの予後予測因子の解明、適切な治療ならびに管

理方法の確立を目指す。【方法】 CHD-PHの多施設共同症例登録研究をおこなう。対象は初期登録前後6ヶ月以内に手術・カテーテル治療予定のない CHD-PH症例で、Prevalent case、Incident caseいずれも含める。右心バイパス術後症例も肺血管抵抗係数 >3 を基準として登録する。登録後はイベント発生時または年1回のフォローアップ入力を行う。初期ならびにフォローアップ時の登録内容には、臨床症状やカテーテル検査結果に加えて、基礎心疾患の詳細、合併疾患、経過中の心臓手術・カテーテル治療などを含める。後方視的な解析による CHD-PH診療現場の疫学調査とともに、前方視的な症例集積により予後予測因子や治療効果を検討する。【現在の進捗】各施設において研究プロトコルの倫理審査中である。登録システムは、既に症例登録が進んでいる国内の肺高血圧症レジストリ(JAPHR)と共通のプラットフォームを使用する形で完成している。今後、国内の主要心臓手術実施施設、ACHD診療施設の参加を拡充し、All Japan体制で症例を集積する。

(Fri. Jul 9, 2021 1:30 PM - 3:00 PM Track2)

[I-PD02-3] Early Detection of Pediatric Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension Issues, hypotheses and projects revealed through the previous School-ECG research

○澤田 博文^{1,2}, 三谷 義英^{1,2}, 山岸 敬幸^{1,2}, 土井 庄三郎^{1,2} (1.日本小児循環器学会学術研究委員会, 2.日本小児肺循環研究会)

Keywords: 肺高血圧, 学校心臓検診, 早期診断

肺動脈性肺高血圧(PAH)は、BMPR2などの遺伝子変異や先天性心疾患などに伴い発症する予後不良疾患であり、小児の重要な死亡原因である。特発性/遺伝性 PAH(I/H-PAH)は小児の PAHの57%を占めている。2000年代以降は、新規治療薬が開発され、I/H-PAHの生存率は、2年90%、5年75%となり予後の改善が認められるが、依然予後不良である。最近の研究では、12歳以上の患者において、早期(WHO機能分類 II)の PAHに対する治療介入の有用性が報告され、早期診断の重要性が認識され、膠原病患者や遺伝子変異保有者など PAHのハイリスク群では、早期診断のためのスクリーニングが試みられている。日本では PAHの学校心電図検診による診断が報告されており、2012-2015年に当学会学術課題研究としておこなった調査では I/H-PAH患者の32%、学童以降の患者に限れば41%が学校検診を契機に診断されていた。学校検診で診断された患者は、症状などで診断された患者に比し、診断時の症状(WHO機能分類や運動耐容能)が軽症である一方で、肺循環血行動態平均肺動脈圧、肺血管抵抗)は同等であった。また、学校検診で診断された患者ではエボプロステノール治療必要性が少ないことが示された。診断時心電図では94%の患者が異常を示し、本症診断における心電図検診の意義を示した。研究では心電図検診で発見できる患者は“肺動脈圧は上昇するが、症状が乏しく、右室機能が保たれる”特徴的な集団であることを示したことも重要な知見であった。前研究では、実際の心電図所見と PAHの発見前の心電図所見の経過が不明である。現在、2020年度当学会研究委員会課題研究として、小児 I/H-PAHの診断前学校心電図の検討を実施中である。本研究は、2005年1月以降に、新規に診断した、診断時年齢6歳以上18歳以下の I/H-PAH患者に対する後方視的観察研究であり、小児循環器学会専門医修練施設を対象に、PAH診断前の学校心電図記録を過去に遡って解析する。

(Fri. Jul 9, 2021 1:30 PM - 3:00 PM Track2)

[I-PD02-4] Assessment of RV-PA Coupling based on the EMPVR framework theory

○竹蓋 清高¹, 犬塚 亮², 中川 良¹, 先崎 秀明¹ (1.国際医療福祉大学 小児科, 2.東京大学 小児科)

Keywords: PH, EMPVR, 生理

【背景】肺高血圧(PH)に対する Target治療の導入により、肺血管抵抗(R)をより有効に改善できる症例が増えた。一方で治療により Rの低下が得られても、右心機能低下が進行する患者は予後不良な事が報告されている。これは、PHにおいては肺血管床と右心機能の適応状態、すなわち右室後負荷関係の評価が非常に重要なことを示唆する。とりわけ、右室の機能評価には負荷に依存しない収縮性の指標、後負荷の評価には Rのみならず Compliance(C)や特性抵抗といった拍動抵抗も含んだ指標での評価がより病態を正確に反映しうる。従来、収縮末期 Elastance-動脈実効 Elastance関係(Ees/Ea)は心室後負荷関係の Gold Standardとして用いられてきたが、我々は平均駆出圧容積関係(EMPVR)という新しい概念に基づき、より優れた右室後負荷関係の評価を試みた。【方法と結果】平均駆出圧(Pm)は心室仕事量(SW)を一回拍出量(SV)で除した値と定義し、新しい後負荷指標 Ea'は Pmを SVで除して求めた。新収縮性指標 Ees'は負荷変化時の EMPVRの収縮末期点を結んだ直線の傾きで、理論式から前負荷動員 SW関係の傾きを SVで除した値として定義算出した。Ea'は、SWを随時圧血流関係から求め数理変換すると $1/T(R + A \times Z_n)$ と表すことができ血管 Impedance(Z_n)を直接表現する事が示された。実際に小児心疾患患者26名の心カテデータにおいて Eaは特性抵抗を反映しなかったのに対し、Ea'はすべての拍動抵抗と有意な相関を示した。また PH患者31人における Ea'は Eaに比し Cとよりよく相関した($r=0.92, p<0.001$)。一方、Ees'は低用量ドブタミンによる収縮性の変化を Eesより鋭敏に捉える事ができた。さらに、Ees'は拡張末期容積で等容収縮をした場合の最大血圧を予測できたのに対し Eesは予測不能であった。【考察】EMPVRに基づく右心機能、肺血管床、右室後負荷関係の評価は PHの病態評価と治療効果の把握、そして予後の予測にも今後非常に重要な役割を演じると思われる。

Panel Discussion

Panel Discussion03 (I-PD03)

座長:高橋 啓 (東邦大学医療センター大橋病院 病理診断科)

座長:小林 徹 (国立成育医療研究センター 臨床研究センター データサイエンス部門)

Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4 (Web開催会場)

[I-PD03-1] Changes in coronary aneurysm diameters after acute Kawasaki disease from infancy to adolescence

○津田 悦子 (国立循環器病研究センター 小児循環器内科)

[I-PD03-2] Optimal timing of the first coronary angiography in Kawasaki disease related coronary artery disorder

○橋本 佳亮, 金 成海, 石垣 瑞彦, 田中 靖彦 (静岡県立こども病院 循環器科)

[I-PD03-3] Development and Challenges in follow-up of coronary artery lesions in Kawasaki disease using coronary magnetic resonance angiography

○真田 和哉, 森田 理沙, 浦山 耕太郎, 田原 昌博 (あかね会 土谷総合病院 小児科)

[I-PD03-4] What Coronary artery lumen wall irregularities indicate in the patient of long-after Kawasaki disease: a coronary wall imaging study

○大橋 啓之¹, 三谷 義英¹, 寺島 充康², 坪谷 尚季¹, 大矢 和伸¹, 大槻 祥一郎¹, 淀谷 典子¹, 澤田 博文¹, 佐久間 肇³, 土肥 薫⁴, 平山 雅浩¹ (1.三重大学大学院 医学系研究科小児科学, 2.豊橋ハートセンター循環器内科, 3.三重大学大学院医学系研究科放射線医学, 4.三重大学大学院医学系研究科循環器・腎臓内科学)

[I-PD03-5] Evaluation of vascular wall in Kawasaki disease coronary aneurysm using plaque imaging by cardiac MRI

○麻生 健太郎¹, 長田 洋資¹, 中野 茉莉恵¹, 桜井 研三¹, 升森 智香子¹, 小徳 暁生² (1.聖マリアンナ医科大学 小児科, 2.聖マリアンナ医科大学 放射線科)

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4)

[I-PD03-1] Changes in coronary aneurysm diameters after acute Kawasaki disease from infancy to adolescence

○津田 悦子 (国立循環器病研究センター 小児循環器内科)

Keywords: 川崎病, 冠動脈瘤, 心エコー

川崎病 (KD) による心後遺症となる冠動脈瘤(CAA)は、急性期に出現した後、経過とともに変化していく。KDによる急性炎症後の冠動脈が発育とともにどのように変化するか断層心エコー図を用いて検討した。(対象)1995年から2018年までに KD 後 CAAが出現し、1年以上断層心エコー図 (2DE)により経過観察できた85例(男62 女23)である。KD罹患後2か月、1年、3年、10年、15年に2DEにより計測された冠動脈径セグメント1、5、6の絶対値、Zスコアを診療録から後方視的にみた。絶対値分類 (A分類)では、N (<3.0 mm)、VS (≥ 3.0 mm but <4.0 mm)、S (≥ 4.0 mm but <6.0mm)、M (≥ 6.0 mm but <8.0 mm)、L (≥ 8.0 mm)の5群に、Zスコア分類 (Z分類)では、ZN ($Z < 2.5$), ZS ($Z \geq 2.5$ but $Z < 5.0$), ZM1 ($Z \geq 5.0$ but $Z < 7.5$), ZM2 ($Z \geq 7.5$ but $Z < 10.0$), ZL1 ($Z \geq 10.0$ but $Z < 12.5$), ZL2 ($Z \geq 12.5$) の6群に分類し、平均 $\pm$ SDを算出し、各群において、反復 Bartlett検定を行い、罹患後2か月の冠動脈径と1年、3年、10年、15年の値と比較し、 $p < 0.05$ を有意とした。CAAの退縮は3mm未満またはZスコア2.5未満とした。(結果)冠動脈径が2回以上測定された枝数は212で、セグメント1、5、6はそれぞれ84、55、73であった。両分類では、罹患後2か月の冠動脈径と遠隔期の冠動脈径の変化については有意な関連があった。A分類では、L群の1年後のCAA径は罹患後2か月のCAA径と変化なかったが、3年以後には有意に縮小した。N群の罹患後2か月の冠動脈径は、15年後には有意に増加していた。A分類では、M、L群がCAAとして残存し、VS、S群は退縮した。Z分類では、ZM2、ZL1、ZL2が、CAAとして残存し、ZS、ZM1が退縮した。(結論)罹患後2か月の時点のCAAは冠動脈径が6mm未満またはZスコア7.5未満では退縮する。6mm以上またはZスコア7.5以上のCAAは残存しうる。KD罹患後のCAAのない冠動脈は正常に発育する。

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4)

[I-PD03-2] Optimal timing of the first coronary angiography in Kawasaki disease related coronary artery disorder

○橋本 佳亮, 金 成海, 石垣 瑞彦, 田中 靖彦 (静岡県立こども病院 循環器科)

Keywords: 川崎病冠動脈病変, 冠動脈造影検査, 巨大瘤

【背景】川崎病冠動脈病変の管理は、様々なモダリティが注目されているが、形態評価において初回冠動脈造影検査(CAG)は欠かせない検査である。一方でCAGについては細かな適応基準と時期に関しては統一の見解はなく、各施設の判断に任されている。【方法および対象】1994年から2021年まで当院で川崎病急性期治療を行い、初回CAGを行った症例をカルテ後方視的に検討した。抗血栓療法継続判断、家族希望、胸痛、CAG目的の他院紹介などは今回の検討から除外した。【結果】CAG全424例中の55例が該当し、年齢中央値は2歳4か月(生後4か月-8歳)であった。CAG施行時期は平均値4.1ヶ月(1-12カ月, 中央値4か月)であった。AMI症例が2例、いずれも巨大瘤患者で4か月より前にCAGを行った。また、初回CAG患者で形態的狭窄を同定した患者は4例おり、3例が中等瘤患者、1例が巨大瘤患者であった。いずれの4例もその後AMIを起こすことはなかった。発症後4か月未満の19/25例が、発症後4か月以降の20/30例がその後もCAGを必要とする病変であった。小瘤群(3-4mm, n=7)は3例(43%)超音波フォロー、1年後CAG4例(57%), 3年後CAG0例、中等瘤群(4-8mm, n=35)は12例(35%)超音波フォロー、1年後CAG3例(9%), 3年後CAG20例(57%), 巨大瘤群(8mm-, n=13)は1例バイパス手術のため1回のCAGのみであったが、他は全例3年後CAGを要した。【考察】造影検査の目的が狭窄病変の検出であることを考えると、炎症が収まり病変の退縮がみられはじめる発症後3~4か月以降が適切と予想される。本研究では、

AMIや血栓の危険のある巨大瘤症例などの症例を除けば、発症後4か月 CAGが病変同定として妥当であると思われる。

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4)

[I-PD03-3] Development and Challenges in follow-up of coronary artery lesions in Kawasaki disease using coronary magnetic resonance angiography

○真田 和哉, 森田 理沙, 浦山 耕太郎, 田原 昌博 (あかね会 土谷総合病院 小児科)

Keywords: 川崎病冠動脈病変, 冠動脈MRアンギオグラフィー, フォローアップ

【背景】当院では2006年より川崎病冠動脈病変(CAL)に対し Vessel wall imaging(VWI)による血管壁肥厚(WT)評価を含めた冠動脈 MRアンギオグラフィー(MRCA)を開始し,その有用性について報告してきた.2007年よりアデノシン負荷心筋パーフュージョン MRI(pMRI)による心筋虚血評価を開始し,2017年から非造影 MRAによる全身・頭部の動脈瘤スクリーニング(SAAS)も開始した.未だ MRCAでの CALフォローアップの実施施設は少ないのが現状である. 【目的】 MRCAを中心とした CALフォローアップの有用性と課題を検証すること. 【対象と方法】 2006年8月-2020年12月まで CAL疑い症例を含めた94例に対し305回,MRCAを撮像した.撮像時間,CALの内訳と変化,転帰について検討した. 【結果】 初回 MRCA撮像時,平均8.1歳,撮像時間は51分.21例(22%)に対し60回,pMRIを施行した.1例は冠動脈バイパス術(CABG)後,1例は経過中に CABGを行った.脳梗塞を1例に合併していた.心血管イベント死亡はなかった.急性期 CALは86例(91%)に認め,巨大瘤6例(6%),中等瘤47例(50%),拡大33例(35%)だった.うち54例(63%)は退縮し,10例(12%)は経過中に狭窄又は閉塞病変を認めた.3例(3%)で腋窩動脈瘤を認め,うち1例(1%)は SAASにより新規に診断された.41例(44%)は初回評価で CT又は冠動脈造影(CAG)を行った.19例(20%)は MRCAでの経過観察中に CT又は CAGを追加し,53例(56%)は複数回 MRCAを行った.VWIIは60例(64%)に施行し,40例(43%)で CALに WTを認めた.うち22例(60%)は瘤・拡大の退縮に伴いWTが消失した.9例(23%)は退縮後も WTを認めた.瘤残存29例のうち21例(72%)で WTを認め,5例に対し光干渉断層法で評価し内膜肥厚を確認した. 【結論】 MRCAは被曝なく低侵襲で,形態評価に加え,血管壁病変や冠動脈外病変のスクリーニングにも有用である.繰り返し画像評価が必要な重症例においては CTや CAGを組み合わせることで,MRCAの弱点を補完し,多角的なフォローアップを行うことが重要である.

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4)

[I-PD03-4] What Coronary artery lumen wall irregularities indicate in the patient of long-after Kawasaki disease: a coronary wall imaging study

○大橋 啓之¹, 三谷 義英¹, 寺島 充康², 坪谷 尚季¹, 大矢 和伸¹, 大槻 祥一郎¹, 淀谷 典子¹, 澤田 博文¹, 佐久間 肇³, 土肥 薫⁴, 平山 雅浩¹ (1.三重大学大学院 医学系研究科小児科学, 2.豊橋ハートセンター循環器内科, 3.三重大学大学院 医学系研究科放射線医学, 4.三重大学大学院 医学系研究科循環器・腎臓内科学)

Keywords: 川崎病, 画像診断, 長期管理

【背景】退縮瘤における急性冠症候群が川崎病遠隔期の若年成人で散見され,冠動脈内膜病変の心イベントへの関与が示唆されている.退縮瘤の冠動脈造影(CAG)所見において,血管壁不整を時に認めるが,その意義や管理指針は明らかではない. 【仮説】川崎病後遠隔期における CAG上の壁不整所見は,血管壁イメージング上の動脈硬

化類似病変と関連する。【方法】急性期に6mm以上の冠動脈病変を伴い、急性期から15年以上経過し光干渉断層法(OCT)と造影多列CT(MDCT)による血管壁イメージングを行っている症例を対象とした。冠動脈病変の診断は、急性期のエコーと回復期のCAGから行い、病初期から正常(NS)と退縮瘤(RAN)の区域で検討した。CAG上の壁不整(IRR)区域は「狭窄を伴わない壁の不整が複数造影にて確認された区域」、動脈硬化類似病変はOCT上の石灰化内膜/壁在血栓/ruptured plaqueもしくはMDCT上の石灰化内膜病変と定義した。評価は区域毎に行い、OCT、MDCTで評価不能であった区域は除外した。【結果】対象は全8人(男:50%)、年齢は中央値24.5歳(IQR:21.6-30.1)、KD後経過年数は中央値23.1年(IQR:20.4-28.7)、計27区域(NS 8区域、RAN 19区域)で評価可能であった。IRRを認めない区域(nIRR)は17、IRRを認める区域(pIRR)は10で、OCTによる最大内膜壁厚は、nIRR 中央値270 μ m(IQR:220-350)、pIRR 310 μ m(290-360)であった($p=0.137$)。動脈硬化類似病変は、OCT上、nIRR 2/17区域とpIRR 6/10区域(Accuracy 0.778, PPV 0.600, NPV 0.882)に認め、CT上、nIRR 1/17区域とpIRR 3/10区域(Accuracy 0.703, PPV 0.300, NPV 0.941)に認めた。【結語】pIRR区域において、OCT上は60%、CT上は30%の区域に動脈硬化類似病変を認めた。IRRは、血管壁イメージング上の動脈硬化類似病変の陰性適中率が高く、退縮瘤におけるCAG上の壁不整は、リスク階層化に有用と思われた。

(Fri. Jul 9, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track4)

[I-PD03-5] Evaluation of vascular wall in Kawasaki disease coronary aneurysm using plaque imaging by cardiac MRI

○麻生 健太郎¹, 長田 洋資¹, 中野 茉莉恵¹, 桜井 研三¹, 升森 智香子¹, 小徳 暁生² (1.聖マリアンナ医科大学 小児科, 2.聖マリアンナ医科大学 放射線科)

Keywords: 川崎病, 冠動脈MRI, プラークイメージング

【背景】急性心筋梗塞をはじめとする急性冠性症候群(acute coronary syndrome: ACS)の過半数は50%未満の軽度～中等度の冠動脈狭窄病変から生じることが明らかとなっている。ACSの主因はプラークの破綻とそれに伴う血栓形成であり、プラークの評価は冠動脈狭窄度評価と同様に重要である。近年心臓MRI検査による冠動脈プラーク評価の報告が相次いでいるが川崎病冠動脈後遺症患者を対象にした報告は少ない。【症例】15歳女性、7歳のときに川崎病に罹患し左右冠動脈(LCA, RCA)に巨大瘤が生じた。9歳のときに行った冠動脈造影検査で前下行枝の灌流障害が確認され、左内胸動脈-前下行枝バイパス術が行われている。RCA瘤は経時的に退縮し巨大瘤と狭窄が混在する状態となっている。定期フォロー中に行われた冠動脈CT検査で右冠動脈瘤に壁在血栓を認め、その後壁在血栓の状態の確認のためプラークイメージング(PI)を加えた冠動脈MR angiography (MRCA)を行った。MRI検査機器はPhillips Ingenia Elition 3.0Tを用いた。MRCAの撮像シーケンスはSSFP法を用い造影剤を使用せずに行った。PIは3D-T1強調画像のBlack-blood法を用い冠動脈壁の描出を行った。さらにスライス厚をそろえたMRCAと合成してFusion imageを作成した。【結果】RCA瘤内の壁在血栓は(high intensity plaque: HIP)として描出された。周囲心筋の信号強度比(plaque to myocardial signal-intensity ratio: PMR)はプラーク信号値1838、心筋信号値509、PMR3.6と算出された。血栓閉塞したLCA瘤でも同様にHIPが確認された。Fusion imageでは血流と血管壁の状態が同時に評価できる画像が作成できた。【考案】川崎病冠動脈後遺症患者に対するPIを加えたMRCA検査を行いプラーク評価が可能な画像が得られた。MRCAにPIを加えることで川崎病冠動脈後遺症患者のACS発症リスクをより正確にかつ低侵襲に評価できる可能性がある。今後症例を蓄積し検討する必要がある。

Panel Discussion

Panel Discussion04 (II-PD04)

Chair: Jun Muneuchi (Kyushu Hospital, Japan)

Chair: Hideaki Ueda (Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2 (Web開催会場)

[II-PD04-1] Transcatheter PDA closure in ELBW infants - What have we learned?

○Shyam Sathanandam (Pediatrics, University of Tennessee, Le Bonheur Children's Hospital, USA)

[II-PD04-2] Current status of patent ductus arteriosus in preterm infants in neonatology

Katsuaki Toyoshima (Division of Neonatology, Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

[II-PD04-3] Treatment of patent ductus arteriosus in neonatal intensive care unit inpatients

Sachiko Inukai (Pediatrics, Japanese Red Cross Nagoya Daini Hospital, Japan)

[II-PD04-4] Surgical treatment of patent ductus arteriosus in premature baby

Ayumu Masuoka (Pediatric Cardiac Surgery, Saitama Medical University International Medical Center, Japan)

[II-PD04-5] Device closure of PDA in premature neonates

Takanari Fujii (Pediatric Heart Disease and Adult Congenital Heart Disease Center, Showa University Hospital)

(Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[II-PD04-1] Transcatheter PDA closure in ELBW infants - What have we learned?

○Shyam Sathanandam (Pediatrics, University of Tennessee, Le Bonheur Children's Hospital, USA)

We have performed Transcatheter PDA closure (TCPC) in over 110 premature infants weighing <1000 grams. The average age and weight at the time of the procedure was 24.3 days (range: 9-50 days) and 821.4 grams (range: 540-1000 grams) respectively. The median gestational age was 24.4 weeks (range: 22-28 weeks). The procedural success rate was 100%. The major AE rate was 3%, including one procedure related mortality and two aortic arch stenosis requiring stent implantation. The minor AE rate was 3%. At latest follow-up, the survival rate was 92%. Extremely low birth weight (ELBW) infants may benefit from PDA closure within the first 4-weeks of life to prevent early onset pulmonary vascular disease, promote faster growth and for quicker weaning of ventilator and oxygen support. We use certain myocardial protection strategies that reduce hemodynamic variability during TCPC, preventing post-procedure hemodynamic compromise in ELBW infants. These strategies also blunt the transient decrease in ejection fraction encountered following TCPC and avoid post-ligation syndrome in ELBW infants. It is feasible to perform TCPC in infants weighing <1000 grams using currently available technologies. There is a learning curve with these interventions with most AE happening earlier in the experience. Extreme care must be taken while performing interventions in such small human beings. Further miniaturization of equipment would facilitate better outcomes.

(Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[II-PD04-2] Current status of patent ductus arteriosus in preterm infants in neonatology

Katsuaki Toyoshima (Division of Neonatology, Kanagawa Children's Medical Center, Japan)

Keywords: PDA, preterm infant, echocardiography

未熟児動脈管開存症(未熟児 PDA)では、呼吸障害、肺出血、脳室内出血、壊死性腸炎などの重篤な合併症をきたすことがある。未熟児 PDAの薬物治療や外科には重篤な有害事象がある。

日本新生児臨床研究ネットワーク(NRNJ)データベース(2017年)によると、極低出生体重児(3674名)中の1322名(36%)がシクロオキシゲナーゼ阻害薬を投与され、175名(4.8%)が動脈管外科治療を受けている。

2010年に41施設66名の協力者と共に「根拠と総意に基づく未熟児動脈管開存症(PDA)の治療ガイドライン(J-PreP)を策定し、本邦の PDA研究の推進やインドメタシンに比して有害事象が少ない根拠があるイブプロフェンの保険収載につながった。2011-2014年の「周産期医療の質と安全の向上のための研究(INTACT)」では、J-PrePガイドラインを活用した施設訪問ワークショップを全国各地で開催し、未熟児 PDA診療の質向上に取り組んだ。日本は新生児科医が日常的に心エコー検査を評価し、細やかに循環管理を行っている。小児循環器医が往診した上で検査を担当する他国にはみられない特色であり、日本の早産児の救命率の高さに貢献している可能性がある。

2015年から、PDA and Left Atrial Size Evaluation Study in preterm infants (PLASE)では、心エコー検査の267名の検者間差異を明らかにし、34施設の心エコー検査の測定方法を標準化した上で、未熟児 PDAに対する外科治療を予測する心エコー指標の科学的根拠を創出した。

世界的に未熟児 PDAに対する治療介入については是非がある現状である。治療介入の必要な症例、状況に適した治療、施行タイミングなどは検討し続ける必要がある。本パネルディスカッションが診療科や専門性の垣根を超

えて、早産児により良い未来を届けられる未熟児 PDA 診療の未来を考えるきっかけの 1 つになることを願う。

(Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[II-PD04-3] Treatment of patent ductus arteriosus in neonatal intensive care unit inpatients

Sachiko Inukai (Pediatrics, Japanese Red Cross Nagoya Daini Hospital, Japan)

Keywords: 動脈管開存, 低出生体重児, 経皮的動脈管閉鎖術

【背景・目的】海外から低出生体重児に対する経皮的動脈管閉鎖術が報告され、日本でも段階的な実施が進められている。今後の治療適応について検討する目的で、薬物治療または外科的閉鎖術を行った動脈管開存について後方視的に検討を行った。

【方法】対象は2011年1月1日から2020年12月31日に当院 NICU に入院した4134例のうち、薬物治療または外科的閉鎖術を行った動脈管開存175例。在胎週数、出生時体重、薬物治療、外科的動脈管閉鎖術、染色体、合併症、予後を調査した。結果は中央値(最小～最大)で表した。

【結果】在胎22～27週65例、28～33週70例、34週以降40例で出生時体重1000g未満70例、1000g以上2000g未満73例、2000g以上31例、染色体は Trisomy21 10例、Trisomy18 3例であった。174例(99%)に薬物治療が行われた。外科的閉鎖術は23例(13%)に行われ、薬物治療不応22例、薬物治療非適応1例であった。手術日齢22(2～68), 手術時体重988g(673～2710)であった。手術時体重1000g未満(L群)12例、1000g以上(H群)11例では、在胎週数24(22～29), 37(24～37), 出生時体重735g(484～980), 1600g(680～2130), 薬物治療回数6(2～7), 4(0～9), 手術日齢20(5～38), 32(2～68), 手術時体重810g(673～988), 1254g(1010～2710)、手術合併症は H群の1例に左気管支狭窄を認め、両群で死亡例はなかった。

【考察・結論】1000g以上の外科的動脈管閉鎖術実施は治療対象の6.3%11例であった。薬物治療閉鎖後の再開通により外科的手術を行った出生時体重1000g未満5例が含まれていた。低出生体重児に対する外科的動脈管閉鎖術は侵襲を伴うが安全性有効性に優れる。薬物治療は効果や副作用が完全には予測できないが侵襲度の面から外科手術に先行して行われる場合が多く、循環動態不良、腎不全などの合併に注意を要する。薬物治療、外科的閉鎖術に加え経皮的閉鎖術が加わり、これらの治療をどのように適応選択していくか今後の課題と考えられた。

(Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[II-PD04-4] Surgical treatment of patent ductus arteriosus in premature baby

Ayumu Masuoka (Pediatric Cardiac Surgery, Saitama Medical University International Medical Center, Japan)

Keywords: 未熟児手術, 外科治療, 動脈管開存症

我々は、2001年4月より2021年3月までの20年間で187例の動脈管開存症手術を施行している。2007年からは、新生児特定集中治療室(NICU)を併設していない埼玉医科大学国際医療センターでは、主に年長児と心内病変を有する症例に対する単独動脈管開存症手術を、NICUを有する埼玉医科大学病院(NICU18床 総入院数約225名/年)と埼玉医科大学総合医療センター(NICU 51床 総入院数約750名/年)の2病院へは、小児心臓外科医が当該病院へ出向く形で、動脈管開存症手術を行っている。現在の体制になった、2007年4月より2021年3月までの14年間の全単独動脈管開存症手術147例中、手術時体重が2.5kg未満での動脈管開存症手術は106例であった。この低体重児に対する動脈管開存症手術の手術時平均日齢は全体で 27.1 ± 17.7 日(平均値 $\pm$ SD)、手術時平均体重は全体

で 1.05 ± 0.50 kg(0.322 - 2.4 kg・中央値 0.91 kg)、手術時間は全症例の平均が 49.80 ± 13.06 minであった。術式は、全例で左後側方第3又は4肋間開胸下に施行した。動脈管閉鎖法は、2-0絹糸による動脈管結紮術が5例、血管閉塞用金属 clip(チタン製)を使用した動脈管閉鎖術が100例、動脈管離断術が1例であった。患児の手術時体重別では、超低体重児(< 1.0 kg)は64例・平均体重 0.73 ± 0.16 kg(最小値 0.322 kg 中央値 0.72 kg)、平均手術時間 47.53 ± 9.00 min(32 - 76 min)、極低体重児(1.0 - 1.4 kg)は27例・平均体重 1.23 ± 0.14 kg(中央値 1.21 kg)、平均手術時間 47.26 ± 8.44 min(31 - 70 min)、低体重児(1.5 - 2.4 kg)は15例・平均体重 2.08 ± 0.27 kg(中央値 2.1 kg)、平均手術時間 63.80 ± 22.92 min(44 - 140 min)であった。上記の自験例から、手術介入時期別・手術時体重別の臨床データや、合併症などの動脈管開存症に対する手術治療の実際を提示し、より良い未熟児動脈管開存症治療へのディスカッションの一助としたい。

(Sat. Jul 10, 2021 10:40 AM - 12:10 PM Track2)

[II-PD04-5] Device closure of PDA in premature neonates

Takanari Fujii (Pediatric Heart Disease and Adult Congenital Heart Disease Center, Showa University Hospital)

Keywords: 動脈管, 早産児, Piccolo occluder

新生児症例や未熟児動脈管開存症(PDA)でインドメタシン、イブプロフェンが無効な場合には外科治療を行うのが一般的であったが、外科治療には開胸が必要なこと、気胸、低体温、出血、横隔神経麻痺、創部感染、反回神経麻痺、側弯などの合併症が報告されており、この分野においてもより低侵襲なカテーテル治療への期待が大きい。2018年の日本胸部外科学会からの年次報告によると年間483例のPDAに対して外科治療が行われ、そのうち305例は新生児例であった。一方で、同年の日本先天性心疾患インターベンション学会レジストリー(JCIC-Registry)の全国集計では、PDAのカテーテル治療は419例に施行されており、うち新生児例はわずかに1例のみであった。海外においては、新生児のPDAや未熟児PDAに対して血管閉鎖用のデバイスであるAMPLATZER Vascular Plug IIやAMPLATZER Piccolo Occluderなどの新規デバイスが用いられるようになり、静脈側からアプローチすることで低出生体重児の大腿動脈損傷を回避し、経胸壁エコーガイドでの治療を併用することで放射線被曝や造影剤使用が軽減され、ベットサイドでの治療も行われている。本邦においても、2020年にAMPLATZER Piccolo Occluderが保険適応となり、将来的に体重700g以上の低出生体重児の動脈管開存症が治療対象となるため、新生児、未熟児のPDA治療への大きな福音となることが期待される。本邦における未熟児・新生児における経皮的動脈管閉鎖術の現状と問題点に関して、児施設の経験を含めて概説を行いたい。

Panel Discussion

Panel Discussion05 (II-PD05)

座長:中村 好秀 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

座長:住友 直方 (埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科)

Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3 (Web開催会場)

[II-PD05-1] Identification of critical isthmus using coherent mapping in patients with complex congenital heart disease

○豊原 啓子¹, 熊丸 隆司¹, 工藤 恵道¹, 西村 智美¹, 竹内 大二¹, 庄田 守男² (1.東京女子医科大学 循環器小児・成人先天性心疾患科, 2.東京女子医科大学 循環器内科)

[II-PD05-2] Atrial Fibrillation Ablation in Patients with Congenital Heart Disease: the Role of Complex Fractionated Atrial Electrogram Ablation

○加藤 愛章, 坂口 平馬, 吉田 礼, 三池 虹, 岩朝 徹, 大内 秀雄, 白石 公, 黒崎 健一 (国立循環器病研究センター 小児循環器内科)

[II-PD05-3] The usefulness of ultra-high density electroanatomical mapping system on the ablation of epicardial accessory pathways

○鍋嶋 泰典¹, 連 翔太¹, 森 仁², 戸田 紘一¹, 小島 拓朗¹, 葭葉 茂樹¹, 小林 俊樹¹, 住友 直方¹ (1.埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科, 2.埼玉医科大学国際医療センター 小児内科)

[II-PD05-4] The Outcome of Radiofrequency Catheter Ablation for Septal Accessory Pathway

○青木 寿明, 森 雅啓, 藤崎 拓也, 橋本 和久, 松尾 久実代, 浅田 大, 石井 陽一郎, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母子医療センター)

[II-PD05-5] Delayed atrioventricular block after catheter cryoablation for atrioventricular nodal reentrant tachycardia

○寺師 英子, 福留 啓祐, 吉田 葉子, 鈴木 嗣敏, 中村 好秀 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

(Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3)

[II-PD05-1] Identification of critical isthmus using coherent mapping in patients with complex congenital heart disease

○豊原 啓子¹, 熊丸 隆司¹, 工藤 恵道¹, 西村 智美¹, 竹内 大二¹, 庄田 守男² (1.東京女子医科大学 循環器小児・成人先天性心疾患科, 2.東京女子医科大学 循環器内科)

Keywords: アブレーション, 先天性心疾患, 3Dマップ

背景：先天性心疾患(CHD)の上室頻拍に対するカテーテルアブレーション(CA)は、解剖学的に複雑で低電位領域が多数存在し、遅伝導部位の同定が困難な場合も多い。この問題を解決するため新しい system (CARTO 3, version 7, coherent map)が開発された。この systemを使用して CAを施行した複雑 CHD術後症例は報告されていない。症例：CHDの14例(2~47歳)に CAを施行した。Glenn手術1例、二心室修復9例、Fontan手術3例、心房スイッチ手術1例である。方法：心腔内エコー(CARTOSOUND)を使用して最初に心房の geometryを作成した。次に多極カテ(Pentaray)を使用して右心房または肺静脈心房(PVA)の voltage mapを作成後に頻拍を誘発した。心房電位0.5mV以下を low voltage area (LVA)と判断した。Fontan (lateral tunnel) 1例と心房スイッチ1例は PVA内に頻拍基質が存在し、中隔穿孔を必要とした。Contact forceを使用しカテーテルの固定を確認しながら、SmartTouch(Biosence Webster)で CAを行った。結果：計21頻拍が誘発された。心房粗動(AFL):9、心房内マクロリントリー頻拍(IART):10、focal心房頻拍(AT):2であった。AFL症例は cavo-tricuspid isthmus(CTI)に線状 CA、focal ATは最早期に CAを施行した。IART症例は LVA内頻拍中の拡張期 fragment 電位に CAを行った。Velocity vector mapを使用することで、伝導速度、伝導方向が正確に表現された。10種類の IARTにおいて、それぞれの回路が同定され、遅伝導部位が視覚的に同定された。14症例すべての頻拍の CAに成功した。結論：Coherent mapを作成することで頻拍回路が明確になり、CAの成功に参与した。

(Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3)

[II-PD05-2] Atrial Fibrillation Ablation in Patients with Congenital Heart Disease: the Role of Complex Fractionated Atrial Electrogram Ablation

○加藤 愛章, 坂口 平馬, 吉田 礼, 三池 虹, 岩朝 徹, 大内 秀雄, 白石 公, 黒寄 健一 (国立循環器病研究センター 小児循環器内科)

Keywords: 先天性心疾患, 心房細動, Complex fractionated atrial electrogram

【はじめに】通常の発作性心房細動(AF)の多くは肺静脈がトリガーの起源となり、また AFの維持にも関わることから肺静脈隔離術が基本的なアブレーション治療となっている。しかし、一部の先天性心疾患に合併する心房細動(AF)では肺静脈が関与しておらず、異なるアプローチが必要となる。Complex fractionated atrial electrogram(CFAE)を標的としたアブレーションを施行した症例を提示する。【症例1】右胸心、僧帽弁狭窄、両大血管右室起始に対し肺動脈絞扼術後の34歳女性。Substrate mapでは左房後方に広範な瘢痕が拡がり、前方のみで電位を認めた。複数種類の非持続性心房頻拍(AT)が出現していたが、途中から左下肺静脈入口部付近を最早期興奮部位とする異所性 ATに移行し、同部位を通電したところで心房細動に移行した。瘢痕から左心耳、僧帽弁輪に向けて線状焼灼し、CFAEが記録される部位を通電した。DCで洞調律となり、以後は AF回数が著減した。【症例2】完全型房室中隔欠損、左上大静脈遺残に対し、心内修復術後の25歳男性。15歳時に CTI ablation施行された既往あり。拡大した冠静脈洞の小弯側では非常に速い頻度で irregularに興奮している部位があり、CFAEが記録された。同部位を通電し、徐々に organizeされた regularな ATへ移行し、DCで洞調律に戻った。半年後に AT/AFが再発した際には、右房内は比較的 regularな頻拍であったが、CS小弯側では AF様の

irregularに興奮する部位があり、同部位の通電で ATは停止した。以後は再発なく経過している。【まとめ】心房中隔欠損では肺静脈隔離術が有効であることが多いが、より複雑な先天性心疾患では肺静脈以外にトリガーの起源、不整脈基質を持つことがあり、その場合には不整脈基質の modificationとして CFAEを標的とする通電が AFの抑制に有効である。

(Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3)

[II-PD05-3] The usefulness of ultra-high density electroanatomical mapping system on the ablation of epicardial accessory pathways

○鍋嶋 泰典¹, 連 翔太¹, 森 仁², 戸田 紘一¹, 小島 拓朗¹, 葭葉 茂樹¹, 小林 俊樹¹, 住友 直方¹ (1.埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科, 2.埼玉医科大学国際医療センター 小児内科)

Keywords: Epicardial accessory pathway, Ultra-high density electroanatomical mapping, Atrio-ventricular dual chamber mapping

【背景】心外膜側副伝導路(Epi-AP)による房室回帰性頻拍(AVRT)は稀であるが、その診断・治療に苦慮することがある。Ultra-high density electroanatomical mapping systemは副伝導路(AP)の局在同定にも用いられているが automatical annotationにより二腔にまたがる興奮伝播を同一 map上に描出すること(dual chamber mapping)が可能となった。

【方法】当院で Rhythmia HDxTMを用いて治療を行った AVRT 64例中、電気生理学的に Epi-APが証明された5例(Epi群)と左房心内膜側 APを有する5例(Endo群)について、以下の項目を後方視的に比較検討した。1. APの逆伝導有効不応期(AP ERP)、2. 心室ペーシング中もしくは頻拍中の室房伝導時間、3. 最早期心房興奮部位における心房局所電位の CS電位に対する先行度。4. dual chamber mappingにおいて心室最終興奮部位から最早期左房興奮部位への伝導時間。それぞれの平均値を求め、群間差を検定した。

【結果】Epi群は全て左房側に APを有し、頻拍中及び心室ペーシング中に CS内が最早期興奮部位であった。4例は CS musculature起源、1例は Marshall vein遺残起源と考えられた。AP ERPおよび室房伝導時間は Epi/Endo群でそれぞれ278/308ms, 90.4/80.2msで有意差はなかった。最早期左房興奮部位の CS電位に対する先行度は Epi/Endo群で8.8/18.6msと Endo群が有意に長かった。Epi群では dual chamber mappingで、心室の最終興奮部位から心房への伝導時間に平均9.7msのタイムラグを認め、Endo群と鑑別が可能であった。

【結論】APの伝導特性は心外膜側と心内膜側で差はなかった。心内膜側で局所の心室-心房伝導時間が長い場合、あるいは複数回通電に成功しない場合は心外膜側副伝導路を考え CS内を mappingする必要がある、その際に心内膜側からの dual chamber mappingは有用である。

(Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3)

[II-PD05-4] The Outcome of Radiofrequency Catheter Ablation for Septal Accessory Pathway

○青木 寿明, 森 雅啓, 藤崎 拓也, 橋本 和久, 松尾 久実代, 浅田 大, 石井 陽一郎, 高橋 邦彦, 萱谷 太 (大阪母子医療センター)

Keywords: WPW症候群, アブレーション, 小児

WPW症候群に対するカテーテルアブレーションの成績は向上しているが、中隔副伝導路に対するアブレーションでは複雑な解剖のため難渋する症例が存在すること、房室ブロックの合併症に注意を要するなどの問題点がある。高周波アブレーションでの中隔副伝導路に対する通電回数、成績、合併症について検討した。対象と方法：2014年から2020年までの6年間で WPW症候群に対して高周波アブレーションを行った症例を対象とした。複数副伝導路は除外した。中隔副伝導路とそれ以外の副伝導路で通電回数、急性成功、再発、合併症について比較した。結果 52例のうち中隔副伝導路は18例、それ以外は34例(左側21例、右側13例)。年齢、体重の中央値は中隔12.5歳、42kg、中隔以外9.5歳、29kgであった。症候性は中隔63%、中隔以外63%であった。急性成功率、再発率は中隔88.8%、11%、中隔以外97%、9%であった。合併症は中隔以外で1例右脚ブロックを認めた。通電回数は中隔3回(1-3)、中隔以外5回(2-26)であった。前中隔、中中隔、後中隔での通電回数はそれぞれ2.5回、2回、3.5回であった。(値は中央値、括弧内は第1・第3四分位数を示す)。中隔、中隔以外でいずれの検討項目は有意差を認めなかった。結語 中隔副伝導路に対する高周波アブレーションの成績は他の部位の副伝導路と差は認めず、房室ブロックの合併症は認めなかった。ただ困難な症例、房室ブロックの合併症が存在するため焼灼には細心の注意を払う必要がある。またクライオアブレーションの WPW症候群への適応拡大が待たれる。

(Sat. Jul 10, 2021 9:00 AM - 10:30 AM Track3)

[II-PD05-5] Delayed atrioventricular block after catheter cryoablation for atrioventricular nodal reentrant tachycardia

○寺師 英子, 福留 啓祐, 吉田 葉子, 鈴木 嗣敏, 中村 好秀 (大阪市立総合医療センター 小児不整脈科)

Keywords: クライオアブレーション, 房室結節回帰性頻拍, 房室ブロック

【背景】クライオアブレーション(Cryo)は冷却中に房室伝導障害が出現した場合、直ちに冷却を中止すれば房室伝導は回復するのが特徴とされている。報告はないものの、治療数時間後に遅発性に房室ブロック(AVB)を認める症例を我々は経験してきた。【目的】遅発性に房室伝導障害をきたした症例の全体像とリスク因子を検討する。【方法】2016年4月～2020年12月に当科で心形態異常のない房室結節回帰性頻拍(AVNRT)に対して施行した初回 Cryo 45例を対象とした。遅発性 AVBは治療終了後1時間～退院までに発症した AVBと定義し、発症時間・AVBの程度・転帰を調べた。セッション時患者特性(年齢・体重)、治療内容(冷却時間・位置)、電気生理学検査結果を遅発性 AVB群・非 AVB群で比較した。【結果】セッション時年齢中央値12(3～21)歳、体重40(13～72)kg、最終 Cryoからの経過観察期間は中央値974(99～1723)日。遅伝導路を順行し速伝導路を逆行する common type単独は28例だった。急性期成功は39/45例でそのうち6例が再発した。2例が Cryo直後から1度 AVBを認め、1例は外来最終フォローアップまで残存し、1例は1か月後に PR時間正常化した。遅発性 AVB群は5例で、発症時間は術後4～12時間、Wenckebach2度 AVB3例、2:1～3:1 AVB2例。全例術翌日に1:1伝導に回復し、外来最終フォローアップ時の PR時間も正常だった。遅発性 AVB群5例と非 AVB群(急性期1度 AVB2症例を除く)38例で、総冷却時間、冷却部位、Cryo前後での心房-His束間隔および順行性の房室結節有効不応期の変化に有意差はなかった。冷却中2度以上の AVBをきたした症例は AVB群で5/5(100%)、非 AVB群で17/38(42%)だった($p=0.015$)。【考察】治療終了時に AVBを認めない症例でも治療終了の数時間後に AVBをきたす可能性があり注意を要する。冷却中の2度以上の AVBは遅発性 AVBのリスク因子である。今回経験した遅発性の AVB症例はすべて一過性で翌日には回復し、その後房室伝導障害は認めなかった。

Panel Discussion

Panel Discussion06 (III-PD06)

Chair: Hideo Ohuchi (National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Chair: Toshihide Nakano (Fukuoka Children's Hospital, Japan)

Speaker/Commentator : David J Goldberg (Perelman School of Medicine at the University of Pennsylvania/Children's Hospital of Philadelphia, USA)

Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6 (現地会場)

[III-PD06-1] Hemodynamics after Fontan surgery causes metabolic and endocrine disorder

Kiyotaka Takefuta (Department of Pediatrics, International University of Health and Welfare Narita Hospital, Japan)

[III-PD06-2] Increased amygdala volume after Fontan operation

Rie Sato (Department of Pediatrics Japan Community Health care Organization Kyushu Hospital, Japan)

[III-PD06-3] An investigation about the change of transpulmonary pressure gradient in the Fontan patients

Toshikatsu Tanaka (Department of Cardiology, Hyogo Prefectural Kobe Children's Hospital, Japan)

[III-PD06-4] Serum ammonia can predict Failed Fontan with high central venous pressure and cardiac output.

Hazumu Nagata (Department of Pediatrics, Kyushu University Hospital, Japan)

[III-PD06-5] The biomarkers for Fontan Associated End Organ Dysfunction - potential of red blood cell and platelet distribution width-

Hirofumi Saiki (Department of Pediatrics, Iwate Medical University, Japan)

[III-PD06-6] Pulmonary vasodilator might increase systemic to pulmonary flow and improve exercise capacity in the patient with Fontan circulation

Yuki Iwaya (Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

[III-PD06-7] Conduit stenosis ~ another pathway to the failing Fontan

Atsuko Kato (National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

[III-PD06-8] The use of lymphangiographic imaging and liver lymphatic embolization as a treatment for refractory PLE in Fontan patients

Takayuki Oyanagi (Department of Pediatrics, Keio University, Japan)

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-1] Hemodynamics after Fontan surgery causes metabolic and endocrine disorder

Kiyotaka Takefuta (Department of Pediatrics, International University of Health and Welfare Narita Hospital, Japan)

Keywords: Fontan循環, 心不全, 栄養障害

【背景】中心静脈圧(CVP)上昇と低心拍出(CI)という Fontan心不全循環特性は、心不全ストレス反応とともに、全身の臓器障害、機能障害をもたらす、それがまた Fontan心不全循環を増悪させるという負のスパイラルを呈する。今回、これまであまり注目されていない、Fontan循環における甲状腺機能低下、成長ホルモン分泌不全性(GHD)低身長、夜尿症、脳循環異常、ビタミン B1欠乏、低骨格筋量を伴うサルコペニア(Sarco)の発症に関し我々の知見を報告する。【方法と結果】Fontan術後検査を行った6歳~27歳の計58名の患者で、血液検査、心血管エコー、心カテ、心臓MRI、生体電気 Impedance分析、CPXのデータ解析を行った。1. 33%の患者に subclinical hypothyroidismを認め、TSH上昇はCVPと有意な正の相関を示した。subclinical hypothyroidism群ではfT3が有意に低く、低fT3は心室弛緩異常、低CIと有意に関連していた。2. 低身長は29.6%に認められ、うち8.2%がGHDと診断され、一般有病率に比し約1000倍高かった。低身長群でCVPは有意に高く、GHD群でその傾向が強く見られた。3. 夜尿症の頻度(29.4%)も一般的な罹病率(10%)を大きく上回り、発達障害との関連を認め、自然緩解率、年齢も遅延していた。4. 低CIを下半身の血管抵抗上昇で、高CVPを脳血管抵抗低下で代償する脳循環維持機能が働いていたが、脳循環順行脈波は低下し、反射波の増大を認めた。脳循環予備能は少なく、その低下は発達障害との関連が示唆された。5. ビタミンB1欠乏を22%に認め、いずれも女性であり、CIが低い傾向にあった。6. 骨格筋指数が標準を下回る割合は67%であり、うち40%は握力低下を伴い Sarcoの診断基準を満たした。Sarco群の運動耐容能は健常人の41-69%で非 Sarco群より低値であった。【考察】Fontan循環は多臓器にわたり障害をもたらす、Fontan循環自体や生活の質の悪化をもたらす。全身の網羅的継続的機能評価と早期介入方法論の検討が必要である。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-2] Increased amygdala volume after Fontan operation

Rie Sato (Department of Pediatrics Japan Community Health care Organization Kyushu Hospital, Japan)

Keywords: フォンタン, 中枢神経, 発達

【目的】扁桃体は情動反応の処理と記憶において主要な役割を担う。Fontan術後患者は、生後から長期入院による家族との愛着形成不良や侵襲を伴う定期的な検査・治療のため身体的・精神的ストレスにさらされており扁桃体に影響を与える可能性がある。Fontan循環患者の扁桃体容積を健常小児と比較した。

【方法】Fontan術後群40人と正常対照群30人において、脳磁気共鳴画像法を使用して扁桃体容積を測定した。冠状断像で扁桃体と側頭頸部が灰白質と同等の大きさに見える部位を同定し水平断における測定部位の目安とした。次に水平断で視索、大脳脚、中脳被蓋などをメルクマールとして扁桃体をトレースした。扁桃体はアーモンド状の構造であることから楕円球として計算し、左右和を扁桃体容積として算出した。また脳構造全体の指標として橋の容積も算出した。Mann-WhitneyU検定により2群間比較した。

【結果】2群間の年齢 [Fontan群：中央値9.1(7.3-14.2)歳 vs 対照群 中央値9.9(5.9-13.8)歳, $P=0.208$]と性別 (Fontan群：女 17 vs 対照群：女 19, $P=0.097$)に有意差はなかった。Fontan術後年数は中央値9.2(8.6-10.4)年であった。Fontan群の扁桃体容積は対照群と比較して優位に大きかった。[Fontan群：中央値1082(701-2088)mm³ vs 対照群：中央値966(500-1480)mm³, $P=0.021$]。一方で橋容積は、Fontan群：中央値

7105(5062-8821)mm³に対して、対照群：中央値7759(5589-10454)mm³、P=0.075であり有意差はなかった。

【結論】健常児と比較し Fontan術後患者では扁桃体容積は増加していた。生後から Fontan循環に至るまでのストレスが扁桃体に影響を及ぼしている可能性がある。フォンタン術後の患者は他の先天性心疾患の患者と比較して、気分障害や不安障害が多いとの報告があり、脳の器質的変化が彼らの精神面に影響を及ぼしている可能性が示唆された。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-3] An investigation about the change of transpulmonary pressure gradient in the Fontan patients

Toshikatsu Tanaka (Department of Cardiology, Hyogo Prefectural Kobe Children's Hospital, Japan)

Keywords: Fontan, transpulmonary pressure gradient, 肺血管抵抗

【背景】フォンタン術後の肺循環の評価において肺血管抵抗(Rp)は重要であり、その遠隔期における変化についてはあまり知られていない。Rpを Fick法を用いて計算するには肺動静脈の酸素飽和度が必要であるが、体肺側副動脈や右左短絡の影響によって正確な測定が困難なことや、酸素消費量が推定値であることなど、信頼性に問題がある。【目的】TPGを Rpの代用として用い、フォンタン術後遠隔期における変化を明らかにすること。【方法】15歳以上でカテーテル検査を施行したフォンタン術後症例を対象とし、平均肺動脈圧(PA), 平均肺動脈楔入圧(PCW), PA-PCW(TPG) について、残存する最も古いカテデータ(C1)と直近のカテデータ(C2)を比較した。また、C2において TPG 6mmHg以上の症例の背景を調べた。【結果】対象となった症例は80例で、C1の PAは5-19中央値11mmHg, PCWは1-13中央値6mmHg, TPGは平均4.8±2.0mmHg, C2はそれぞれ7-20(11), 4-12(7), 3.8±1.3mmHgであった。C1と C2の比較では、PAは有意差を認めず、PCWは C2で有意に上昇し(p<0.01)、TPGは C2で有意に低下していた(p<0.01)。C2において TPG 6mmHg以上の症例は7例あり、5例は PA13mmHg以下、PCWは比較的低値で good Fontanであったが、2例は PA15mmHg以上で重症心不全症例と PLE症例であった。【考察】フォンタン術後遠隔期には、肺動脈圧の変化はなく、肺動脈楔入圧が上昇することにより TPGが低下することが示された。心室の拡張能が低下することにより肺静脈圧が上昇するが、V-V shuntや Fenestrationにより肺血流が減少する、心拍出量そのものが減少する、などの機序が働くことによって、肺動脈圧の上昇が抑えられているのではないかと推察する。【結語】フォンタン術後症例では遠隔期に TPGが低下する傾向がみられる。今後、TPGが低下するメカニズム、TPGの低下がみられる症例とみられない症例の比較や予後との関連、治療介入の適応などについて検討する必要がある。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-4] Serum ammonia can predict Failed Fontan with high central venous pressure and cardiac output.

Hazumu Nagata (Department of Pediatrics, Kyushu University Hospital, Japan)

Keywords: フォンタン, アンモニア, 高心拍出

【背景】高中心静脈圧/高心拍出型 Fontan循環は予後不良とされている。本研究の目的は、この病態を予測かつ、日常診療で簡便に評価可能なパラメータを明らかにすることである。【対象と方法】2011-2020年に九州大学病院成人先天性心疾患外来でフォローしている Fontan患者を対象とした。中心静脈圧>15mmHgかつ心係数>3L/min/m²を高中心静脈圧/高心拍出型 Fontan循環群と定義し、それ以外の患者群と比較検討した。また、多変

量解析を用いてその予測因子について検討した。【結果】147例(男性78例)が対象となり、年齢は26(18-48)歳で Fontan手術から24(13-37)年が経過していた。主心室は左心室が68例(46%)であった。酸素飽和度は、94(60-99)%であった。心臓カテーテル所見は、CVP 11(5-25)mmHg、CI 2.5(1.2-14.3)L/min/m²、体血管抵抗 18.8(1.74-48.6)Wood Unitであった。研究期間中に6(4%)例が死亡した。高中心静脈圧/高心拍出群はそれ以外と比較すると、体血管抵抗[7.04(1.74-18.6) vs 19.5(7.2-48.6) Wood Unit, $p<0.0001$]、酸素飽和度 [86(68-93) vs 95(60-99) %, $p<0.0001$]が有意に低く、血清アンモニア[94(63-197) vs 45(12-169) $\mu\text{g/dL}$, $p<0.0001$]は有意に高かった。名義ロジスティック解析では、血清アンモニア(OR 0.95, CI 0.92-0.98, $p=0.0022$)と酸素飽和度(OR 1.19, CI 1.02-1.39, $p=0.026$)が高中心静脈圧/高心拍出型 Fontan循環との関連がみられた。【結語】血清アンモニアを評価することで高中心静脈圧/高心拍出型 Fontan循環を予測しうることが示唆された。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-5] The biomarkers for Fontan Associated End Organ Dysfunction -potential of red blood cell and platelet distribution width-

Hirofumi Saiki (Department of Pediatrics, Iwate Medical University, Japan)

Keywords: フォンタン循環, 心不全, 肝障害

【背景】心不全では末梢臓器障害の一環として血液中の血球成分に影響があることが知られ、赤血球分布幅(RDW)は心不全マーカー、血小板分布幅(PDW)は微小血管閉塞性疾患との関連が指摘されている。フォンタン術後臓器障害は静脈うっ血という点で心不全と機序を同じくすることから、同様のホメオスタシスが活性化されている可能性がある。【対象と方法】心臓カテーテル検査を行ったフォンタン術後患者120名の検査入院時血液検査における RDW、PDWと血行動態指標および心不全マーカーの関連を検討した。【結果】RDWは HANP、BNPと関連を示さなかったが、中心静脈圧($p=0.003$)、肺動脈楔入圧($p<0.001$)、心拍出量($p=0.0081$)と正相関を示し、フォンタン循環負荷を反映すると考えられた。RDWは年齢と負相関を認めるが、年齢を調整しても線維化指標である P-III-P($p=0.0023$)、4型コラーゲン7s ($p=0.010$)と正相関、成長ホルモン指標であるソマトメジン c($p=0.039$)と負相関を認め、末梢臓器障害との密接な関連が示唆された。一方、PDWは年齢や血行動態・線維化指標と独立していたが、肝線維化指標である Fib-4 index($p=0.002$)、総ビリルビン($p=0.040$)と正相関、アルブミン/IgG比($p=0.030$)と負相関を認めた。興味深いことに PDWは肝静脈酸素飽和度($p=0.017$)、血清マンガン値($p=0.014$)と正相関、肝静脈楔入圧($p=0.013$)と負相関を認めたことから、肝障害に伴う肝血流供給の動脈血化と門脈体循環短絡による門脈血シフトを反映すると考えられた。【結論】慢性期フォンタン循環において血球成分は臓器障害と並行して変化する。特に PDWは肝臓から分泌されるトロンプボエチンの変化に影響を受けている可能性があり、FALDの生体指標としての役割が示唆された。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-6] Pulmonary vasodilator might increase systemic to pulmonary flow and improve exercise capacity in the patient with Fontan circulation

Yuki Iwaya (Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

Keywords: 肺血管拡張薬, Fontan, 体肺側副動脈

【背景】 Fontan(F)循環への肺血管拡張薬(PVD)使用は有効性が報告され、Wuwanらの meta-analysis(2019Pulm circ)に代表されるように最大酸素摂取量(pVO_2)増大から運動耐用能を改善することは間違いないさそうである。しかしこの血行動態的機序は必ずしも明らかではない。我々は CMRを用いて体肺短絡血流(SPCF)に着目し F循環での PVDの効果を検証した。

【方法】対象は5歳以上の F術後症例で2017年7月以降に CMRを2回以上施行し、間に外科的介入のなかった15例。内服群(P群)7例(初回 CMR時 11 ± 3.6 歳)および非内服群(C群)8例(同 14 ± 3.8 歳)に分け、CMRおよび CPX指標を比較した。SPCF流量は2通りの方法で計測した($SPCF1 = \text{大動脈血流量} - (\text{上大静脈} + \text{下大静脈血流量} (Q_s))$ 、 $SPCF2 = \text{左右肺静脈血流量}(Q_p) - \text{左右肺動脈血流量}$)。肺血流量(Q_p)は左右肺静脈血流量の和とし、 $SPCF1$ と2それぞれが大動脈血流(A_o)と Q_p に占める割合を算出・比較した。

【結果】初回有意差なしだが2回目で $SPCF1(0.82 \text{ vs } 0.38 \text{ L/min/m}^2)$ および $SPCF2(0.82 \text{ vs } 0.33 \text{ L/min/m}^2)$, $SPCF2/A_o(23 \text{ vs } 12\%)$, $SPCF2/Q_p(23 \text{ vs } 13\%)$, $Q_p/Q_s(1.29 \text{ vs } 1.13)$ は P群で有意に高値であった。SPCF関連指標の変化は $SPCF2(+0.25 \text{ vs } -0.06 \text{ L/min/m}^2 \text{ p}=0.13)$ 等 P群で増加、C群で不変ないし減少傾向を示した。P群を初回 CMR後 PVD開始3例と長期内服4例に分け、変化を比較すると $Q_p/Q_s(-0.04 \text{ vs } +0.17 \text{ p}=0.03)$, $SPCF2/A_o(-2 \text{ vs } +12\% \text{ p}=0.03)$ と長期内服4例で増加が顕著であった。2回目 CMR時点での年齢/性別補正 $pVO_2(75 \text{ vs } 54\% \text{ of N})$, $pVO_2/\text{peak HR}(0.20 \text{ vs } 0.13 \text{ ml/kg/min/stroke})$ は P群で有意に高く、 $pVO_2/\text{peak HR}$ は Q_p と強い相関を示した($R^2=0.60$)。

【考察】PVDは SPCFを増加させ、運動時に並列循環成分として単位時間あたりの左房への還流を増大させることで1回拍出量増加に寄与していると推測される。

【結論】PVDは F循環において SPCFを増大せしめ運動耐用能を改善させている可能性がある。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-7] Conduit stenosis ~ another pathway to the failing Fontan

Atsuko Kato (National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Keywords: フォンタン術後合併症, 導管狭窄, FALD

【背景】単心室症に対するフォンタン術後の患者の長期予後が改善する中、人工導管が狭窄をきたす症例が散見されるようになってきた。当院では5年ごとにカテーテル検査を行なっているが、その中で導管狭窄を来した症例の背景、形態的な特徴や狭窄の全身に対する影響を明らかにすることを目的とした。【方法】当院で2010年から2021年1月までにカテーテル検査を受けた心外導管(EC)を使用したフォンタン術後の15歳以上の患者で、ECに何らかの狭窄を認め、臨床的に治療適応があると考えられた14人のカルテより経過や検査データなどを抽出し、後方視的に検討した。【結果】男女比は11:3で、apicocaval juxtapositionは5例(36%)に認めた。ECフォンタン術は3歳(1-19歳)、身長 $98 \pm 28 \text{ cm}$ 、体重 $15 \pm 10 \text{ kg}$ の時に、ECサイズは16mm 4例、18mm 9例、20mm 1例で開窓術は6例(43%)で行われていた。カテーテル検査時年齢は 21 ± 6 歳、身長 $160 \pm 9 \text{ cm}$ 、体重 $52 \pm 12 \text{ kg}$ であった。IVC圧は $11 \pm 3 \text{ mmHg}$ で SVCとの圧較差は $1 \text{ mmHg}(-1-4 \text{ mmHg})$ であった。IVCからのコントラストエコーは10例(71%)で陽性だった。造影にて ECの最小径は $8.8 \pm 2.2 \text{ mm}$ 、最大径は $14.7 \pm 2.9 \text{ mm}$ に対し IVCは $23.7 \pm 4.9 \text{ mm}$ と拡大を認めた。導管の角度は $151 \pm 12^\circ$ (正面)、 $143 \pm 18^\circ$ (側面)とカーブを描いていた。運動負荷試験の VO_2 は $23.3 \pm 5.3 \text{ mL/kg/min}$ で、ピーク時の SpO_2 は $85 \pm 4\%$ と低下していた。Forn's index, APRはそれぞれ 4.9 ± 2.3 、 0.7 ± 0.3 であった。抗血小板薬は13例、抗凝固薬は3例で内服されていた。蛋白漏出性胃腸症を2例、肝内腫瘍を1例に認めた。【まとめ】EC狭窄は男性に多く、フォンタン15年目前後で、開窓術や曲線を起点に狭窄をきたしていた。IVC圧や狭窄前後の圧較差は小さいものの、運動耐容能の低下や酸素飽和度低下を

認めたり、肝線維化マーカーの異常や心外合併症を来している症例も認めた。今後 EC狭窄をきたすリスク因子や治療についてさらなる研究を進めたい。

(Sun. Jul 11, 2021 10:00 AM - 12:10 PM Track6)

[III-PD06-8] The use of lymphangiographic imaging and liver lymphatic embolization as a treatment for refractory PLE in Fontan patients

Takayuki Oyanagi (Department of Pediatrics, Keio University, Japan)

Keywords: タンパク漏出性胃腸症, 肝内リンパ瘻, フォンタン術後

【緒言】タンパク漏出性胃腸症(PLE)は, Fontan術(以下 F術)後の合併症として知られている。PLEは難治性, 予後不良の場合が多く, 頻回の輸血のため QOLも低下する。2017年に Itkinらが肝臓から腸管内へ流出するリンパ瘻を塞栓することで PLEの改善が得られた症例を報告した。今回, F術後の難治性 PLE 2例に同様の治療を適応した経験を報告する。【対象】2020-2021年に当院で肝内リンパ瘻塞栓術を行った2例。【方法】全身麻酔下に経皮的に肝臓内グリソン鞘を22G PTBD針で穿刺。ウログラフィンを用いてリンパ流を造影後, インジゴカルミン色素液を注入した。十二指腸に挿入した内視鏡により色素の腸管内への流出を確認することでリンパ瘻を確定診断し, 同部位より NBCAを注入して塞栓した。【症例1】13歳女児。単心室, 肺動脈閉鎖, 内臓逆位に対して3歳時に F術(開窓なし)が行われた。12歳時に PLEを発症し, 週1回の入院, アルブミン補充療法を要した。PLE発症時の CVP 9mmHg, SpO2 90%で, リンパ静脈吻合が行われたが無効だった。13歳時にリンパ塞栓術が実施され, 半年間アルブミン (Alb)値は3.5g/dl以上を維持した。その後 Alb値の緩やかな低下を認めているが, 月1回の補充で維持されている。【症例2】27歳女性。三尖弁閉鎖症に対して1歳時に F術(開窓あり)が行われた。11歳時に PLEを発症し, 19歳より budesonide依存性となった。半年前より入院を継続し週に数回 Alb輸血が必要となった。入院時の CVP は 12mmHg, SpO2は 90%。リンパ塞栓術後2週間で, Alb値は3.5g/dl前後を維持し, 輸血不要となった。【考察】高濃度のタンパク質を含む肝臓から腸管へのリンパ瘻は, F術後の難治性 PLEの主因と考えられる。同部位の塞栓術は少なくとも短期的には Alb値の維持に繋がり, QOLの改善に貢献する。今後, 長期予後についても観察していく。【結論】難治性 PLEに対する肝内リンパ瘻塞栓は, 短期的に有意な効果を示した。

Panel Discussion

Panel Discussion07 (III-PD07)

座長:太田 邦雄 (金沢大学附属病院 小児科)

座長:三谷 義英 (三重大学医学部 小児科)

ディスカッサント:岩本 眞理 (済生会横浜市東部病院 こどもセンター)

ディスカッサント:鮎沢 衛 (日本大学医学部 小児科)

Sun. Jul 11, 2021 1:40 PM - 3:10 PM Track6 (現地会場)

[III-PD07-1] Impact of the Basic Laws on Measures for Cardiovascular Diseases and for Child and Maternal Health and Child Development on the school heart screening

○三谷 義英 (三重大学医学部 小児科)

[III-PD07-2] A data management system for comprehensive evaluation of school medical examination

○鈴木 博 (新潟大学医歯学総合病院 魚沼地域医療教育センター)

[III-PD07-3] Deep Learning-based Analysis of Electrocardiogram for Mass Screening in School-age Children

○鳥羽 修平¹, 三谷 義英², 杉谷 侑亮³, 大橋 啓之², 澤田 博文², 淀谷 典子², 大槻 祥一郎², 山崎 誉斗¹, 梅津 健太郎¹ (1.三重大学大学院医学系研究科 胸部心臓血管外科, 2.三重大学大学院医学系研究科 小児科学分野, 3.三重大学医学部附属病院 臨床工学部)

[III-PD07-4] Present status and future prospects of screening examinations for preventing lifestyle-related disease in children.

○宮崎 あゆみ¹, 小栗 絢子², 市村 昇悦³, 五十嵐 登⁴, 村上 美也子⁵, 青木 真智子⁶ (1.JCHO高岡ふしき病院 小児科, 2.小栗小児科医院, 3.しむら小児科クリニック, 4.富山県立中央病院 小児科, 5.むらかみ小児科アレルギークリニック, 6.青木内科循環器科小児科クリニック)

(Sun. Jul 11, 2021 1:40 PM - 3:10 PM Track6)

[III-PD07-1] Impact of the Basic Laws on Measures for Cardiovascular Diseases and for Child and Maternal Health and Child Development on the school heart screening

○三谷 義英 (三重大学医学部 小児科)

学校心臓検診は、その始まりからは60年以上の歴史があるとされる。学校保健法施行規則の改定により、1995年から現在の小中高校1年生全員に心電図を含む心臓検診が開始された。その後のガイドラインの整備の後、2016年の学校心臓検診のガイドライン(日本循環器学会、日本小児循環器学会合同)が整備された。現在の学校心臓検診の目的は、小児心疾患の早期発見と管理指導、心臓性突然死の予防が挙げられ、QT延長症候群、心筋疾患、肺動脈性肺高血圧等の個々の疾患について、その有用性が報告されてきた。しかし、本邦において心電図の判読の標準化、均てん化が課題とされる。海外でもその若年アスリートの心臓性突然死の予防効果が注目されているが、人的リソース、費用対効果の課題も指摘されてきた。2018年12月に、脳卒中・循環器病対策基本法、成育基本法が成立し、2019年12月に施行、2020年10月と2021年2月にそれぞれの基本計画、基本的な方針が発表された。2021年3月に脳卒中と循環器病克服第二次5カ年計画が発表された。それらの中で、学校検診による先天性心疾患、心臓性突然死を来す疾患(心筋症、不整脈)などの小児循環器疾患の早期発見と管理に加えて、成人病予防、家族性高コレステロール血症の管理が明記された。義務教育の段階からの生活習慣病管理、蘇生教育などの普及啓発が重要とされた。さらに成人病リスク、小児心疾患の成人へのスムーズな移行による管理が強調された。さらに、研究領域では、学校検診データのデータベース化と縦断的リンケージ、深層学習の応用について言及された。今後、生活習慣管理など0次予防、早期のリスク管理など一次予防、早期治療など2次予防、再発防止、後遺症治療の3次予防、その次の蘇生対策など、検診、学校教育、成人移行とデータ研究が重要な課題と思われる。新しい基本計画から、現在の課題を模索したい。

(Sun. Jul 11, 2021 1:40 PM - 3:10 PM Track6)

[III-PD07-2] A data management system for comprehensive evaluation of school medical examination

○鈴木 博 (新潟大学医歯学総合病院 魚沼地域医療教育センター)

Keywords: 学校心臓検診, 小児生活習慣病予防健診, 学校検診

【背景】日本の学校検診は心臓検診を初め、学校検尿、小児生活習慣病予防検診などがあり、世界に類をみないシステムである。検診情報の統合と経年的評価は精度と有益性の向上に繋がるが、各検診は独立して行われ、経年的評価もほとんどされていない。今回、我々は南魚沼市と共同で、健診・検診情報を統合したデータ管理システムを構築し、包括的、経年的評価を可能にしたので報告する。【対象・方法】対象者は本研究に同意を得た南魚沼市立小・中学校の児童生徒。対象データ項目は a)学校心臓検診、b)学校検尿、c)貧血・生活習慣病検診、d)体格情報、とした。実施対象は、a)学校心臓検診は小1、小4、中1の全員、b)学校検尿は全学年の全員、c)貧血・生活習慣病検診は中1の全員と中2、中3の希望者である。学校心臓検診では問診と12誘導心電図を実施している。他に内科健診で診察と問診を全学年全員に実施している。収集した情報は、南魚沼市保有のパソコンに取り込み、統合した。問診と身体所見の情報は数値化して電子化した。心電図波形は医用波形情報として専用ソフトで、また他の検診情報は数値データとして表計算ソフトで管理した。構築したデータベースは同市の学校保健担当医師など同市が許可した者のみが閲覧可能とした。【結果・考察】対象者ほぼ全員の同意を得られた。ベースライン調査として横断的検討を行い、体格と心電図測定値の関連が確認され、それには男女差があった。性別や体格も加味した心電図評価が精度向上につながる可能性があった。今後、さらに貧血・生活習慣

病検診と心臓検診のデータ統合や各個人データの経年比較の有用性を検討する方針である。将来的には、構築したデータベースを基にした A I判定や成人期の検診や診療への学校検診情報の活用が目標である。我々のこれまでの経験に加えて、これらの目標を達成するための課題について述べる。

(Sun. Jul 11, 2021 1:40 PM - 3:10 PM Track6)

[III-PD07-3] Deep Learning-based Analysis of Electrocardiogram for Mass Screening in School-age Children

○鳥羽 修平¹, 三谷 義英², 杉谷 侑亮³, 大橋 啓之², 澤田 博文², 淀谷 典子², 大槻 祥一郎², 山崎 誉斗¹, 梅津 健太郎¹
(1.三重大学大学院医学系研究科 胸部心臓血管外科, 2.三重大学大学院医学系研究科 小児科学分野, 3.三重大学医学部附属病院 臨床工学部)
Keywords: 学校心臓検診, 心電図, 人工知能

【背景】本邦では学校心臓検診として毎年小中高校生に12誘導心電図が施行されており、不整脈や肺高血圧症のスクリーニングにおける有用性が示されているが、専門的な判読を要するため判読のコストと均質化が課題である。我々は従来の信号処理技術と deep learningを組み合わせることにより、学校心臓検診心電図を判読する人工知能を開発した。

【方法】2003年1月から2006年12月に当院で12誘導心電図を施行された6-18歳の患者を対象とし、うち83%を training群と、17%を test群とした。12誘導心電図がガイドライン上の所見 Aまたは Bに該当する(異常抽出群)かどうか、小児循環器専門医3名により評価した。人工知能(Deep learning)と信号処理(フーリエ変換等)を組み合わせた12誘導心電図判読モデルを作成し、training群を用いて学習させた。Test群における異常の有無の正診率を、従来の心電計の自動判読の正診率と比較した。

【結果】対象は1062名(12誘導心電図1942件)で、年齢中央値11歳(IQR 8-14)、男児56%であった。519件(28%)の心電図が異常を有した。Test群の心電図310件のうち84件(27%)が異常を有した。異常の有無の診断について、我々のモデルの AUCは0.87で、最高正診率(85%)は従来の心電計の自動判読によるもの(50%)よりも有意に高かった($P<.001$, McNemar検定)。

【結論】Deep learningと信号処理を組み合わせることで、学校心臓検診心電図の自動判読が可能と考えた。

(Sun. Jul 11, 2021 1:40 PM - 3:10 PM Track6)

[III-PD07-4] Present status and future prospects of screening examinations for preventing lifestyle-related disease in children.

○宮崎 あゆみ¹, 小栗 絢子², 市村 昇悦³, 五十嵐 登⁴, 村上 美也子⁵, 青木 真智子⁶ (1.JCHO高岡ふしき病院 小児科, 2.小栗小児科医院, 3.しむら小児科クリニック, 4.富山県立中央病院 小児科, 5.むらかみ小児科アレルギークリニック, 6.青木内科循環器科小児科クリニック)

Keywords: 小児生活習慣病予防健診, ユニバーサルスクリーニング, パーソナルヘルスレコード

【背景、目的】高度経済成長期の肥満児急増を危惧して各地で始まった小児生活習慣病予防健診は、昨今の肥満児割合低下傾向に一定の役割を果たしているとともに、各種疾患の早期スクリーニングの機会ともなるため、現状を把握した上で全国一律実施への展望を考察する。【方法】高岡市小児生活習慣病予防健診のデータ解析によりその効用を検証し、2019年に全国815郡市区医師会を対象に行った健診実態調査結果を踏まえ、健診の意義や

全国実施へ向けての課題を検討した。【結果】2019年度の高岡市健診受診者は小4、中1の2,369名(91.6%)であり、167名(7.0%)が精査対象となった。うち104名(62.3%)が二次検診を受診し、小児メタボリックシンドローム11名、予備軍27名、家族性高コレステロール血症(FH)4名等が介入、治療対象となった。当健診では、2006年以降10年間は肥満児、高コレステロール児割合の低下傾向が認められていたが、近年は全国同様に肥満児割合が増加傾向に転じており、コロナ禍でさらなる増悪がみられている。全国の健診実態調査では、回答のあった492医師会のうち127医師会(24.8%)の地元で健診が行われており、その多くが市区町村主催であった。健診対象は特定学年ほぼ全員が5割、肥満児のみが2割であった。実施項目や抽出基準は多岐にわたっていた。【考察】小児生活習慣病予防健診では肥満児等への介入効果に加え、FH等のユニバーサルスクリーニング効果が認められた。後者のスクリーニングは欧米数カ国ではすでに小児に推奨、一部実施されている。全国調査では健診実施率は未だ低く形式も様々であり、全国一律実施のためには、今ある情報を共有した上で健診のあり方へのコンセンサスを築くことから始める必要がある。今般成立した成育基本法、循環器疾患対策基本法の理念を礎に全国での健診が実現し、小児期から成人期への切れ目ないパーソナルヘルスレコードが構築されるようになることを期待したい。