

Fri. Jul 7, 2017

ROOM 1

Symposium

## Symposium 1 (I-S01)

Cardiac imaging: " From anatomy to physiology,  
and now beyond integrated diagnosis of  
multimodality imaging tools"

Chair:Yuichi Ishikawa(Department of Cardiology, Fukuoka  
Children's Hospital, Japan)

Chair:Masaki Nii(Cardiac Department, Shizuoka Children's  
Hospital, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room  
1)

### [I-S01-01] The blood flow analysis of Fontan

Hemodynamics using 4D flow magnetic  
resonance imaging

○Shuhei Fujita<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>1</sup>, Takako  
Miyazaki<sup>1</sup>, Yoshinobu Maeda<sup>1</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>1</sup>,  
Hisayuki Hongu<sup>1</sup>, Keiichi Itatani<sup>2</sup>, Hitoshi Yaku<sup>2</sup>

(1.Department of Pediatric Cardiovascular  
Surgery, Kyoto Prefectural University of  
Medicine, Kyoto, Japan, 2.Department of  
Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural  
University of Medicine, Kyoto, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-02] Evaluation of pre-Fontan hemodynamics:

Fusion of cardiovascular catheterization and  
CMR

○Keisuke Sato, Takehiro Tanabe, Hiroki Uchiyama,  
Mizuhiko Ishigaki, Jun Yoshimoto, Sung-Hae Kim,  
Norie Mitsushita, Masaki Nii, Yasuhiko Tanaka  
(Department of Cardiology, Shizuoka Children's  
Hospital, Shizuoka, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-03] Evaluation of the pathophysiological aspect of the aortic coarctation

○Tomoaki Murakami (Department of Cardiology,  
Chiba Children's Hospital)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-04] Comprehensive assessment of postoperative TOF pathophysiology based on non-invasive multimodality imaging

○Yoichi Iwamoto, Clara Kurishima, Akiko Yana,  
Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Hirotaka Ishido,  
Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Department  
of Pediatric Cradiology, Saitama Medical

University, Saitama, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-05] Evaluation for myocardial ischemia in patients with coronary artery stenosis caused by Kawasaki disease

○Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Yosuke Hayama<sup>1</sup>, Suzu Kanzaki<sup>2</sup>,  
Yu Matsumura<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>,  
Mitsuhiro Fujino<sup>1</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>,  
Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yasuhide Asaumi<sup>3</sup> (1.Department  
of Pediatric Cardiology, National Cerebral and  
Cardiovascular Center, Osaka, Japan,  
2.Department of Radiology, National Cerebral and  
Cardiovascular Center, Osaka, Japan,  
3.Department of Cardiovascular medicine,  
National Cerebral and Cardiovascular Center,  
Osaka, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-06] Aortic Inflammation in Patients with A History of Kawasaki Disease Complicated By Persistent Arterial Aneurysms - A study used FDG-PET -

○Kenji Suda<sup>1</sup>, Yasuto Maeda<sup>1</sup>, Hironori Kuwahara<sup>1</sup>,  
Yoshiyuki Kagiya<sup>1</sup>, Hironaga Yoshimoto<sup>2</sup>, Yozo  
Teramachi<sup>2</sup>, Yusuke Koteda<sup>1</sup>, Shintaro Kishimoto<sup>1</sup>,  
Motofumi Iemura<sup>2</sup> (1.Department of Pediatrics  
and Child Health, Kurume University School of  
Medicine, 2.Department of Pediatric Cardiology,  
St. Mary's Hospital)

8:40 AM - 10:25 AM

### [I-S01-07 【Keynote Lecture】 ] From anatomy to

physiology and beyond:  
Integrated diagnosis of  
multimodality imaging  
tools

○Mark A. Fogel

(Children's Hospital of  
Philadelphia, USA)

8:40 AM - 10:25 AM

Symposium

## Symposium 2 (I-S02)

Chair:Mikiko Ishido-Shimizu(東京女子医科大学循環器小児科)

Chair:Norihide Fukushima(国立循環器病研究センター移植医療部)

1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

### [I-S02-01] Right Timing to Consider Transplant and Ventricular Assist Device

○Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Minoru Ono<sup>2</sup> (1. Department of Pediatrics, University of Tokyo Hospital, 2. Department of Cardiac Surgery, University of Tokyo Hospital)  
1:05 PM - 2:35 PM

[I-S02-02] Indications and limitations of ventricular assist device implantation and heart transplantation in pediatric population  
○Minoru Tateishi (Department of Cardiovascular Surgery, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan)  
1:05 PM - 2:35 PM

[I-S02-03] Mid-term and long term results of Berlin Heart EXCOR ventricular assist device in pediatric patients  
○Masaki Taira<sup>1</sup>, Takayoshi Ueno<sup>1</sup>, Hideto Ozawa<sup>1</sup>, Yuichi Atsuta<sup>1</sup>, Takashi Kido<sup>1</sup>, Tomomitsu Kanaya<sup>1</sup>, Naoki Okuda<sup>1</sup>, Yuriko Matsunaga<sup>1</sup>, Takuji Watanabe<sup>1</sup>, Moyu Hasegawa<sup>1</sup>, Yoshiki Sawa<sup>1</sup> (1. The Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan, 2. The Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan)  
1:05 PM - 2:35 PM

[I-S02-04] The future of ventricular assist device in pediatric population  
○Yasutaka Hirata, Minoru Ono (The Department of Cardiac Surgery, The University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan)  
1:05 PM - 2:35 PM

[I-S02-05] Special issues for the management of pediatric heart transplantation. How is the outcome of pediatric heart transplantation in Japan?  
○Shigetoyo Kogaki (Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan)  
1:05 PM - 2:35 PM

## ROOM 2

Symposium

Symposium 3 (I-S03)

How to assess the ventricular function in

pediatric cardiology - Noninvasive and invasive method -

Chair: Satoshi Masutani (Pediatric Cardiology, Saitama Medical University Saitama Medical Center, Japan)

Chair: Yoshiki Mori (The Department of Pediatric Cardiology, Seirei Hamamatsu General Hospital, Japan)

4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2 (Exhibition and Event Hall Room 2)

[I-S03-01] Assessment of cardiovascular function using cardiac catheterization

○Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Akiko Yana, Clara Kurishima, Yoichi Iwamoto, Hiroataka Ishido, Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical University)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-02] The usefulness of tissue Doppler imaging and speckle tracking imaging to assess cardiac function in pediatric cardiology

○Ken Takahashi (Department of Pediatrics, Juntendo University Faculty of Medicine)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-03] How far can we understand about ventricular function by MRI ?

○Yuichi Ishikawa<sup>1,2</sup> (1. Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, 2. Cardiovascular Clinic Iidabashi)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-04] Novel assessment of left ventricular diastolic function using kinematic model of damped oscillation

○Yasunobu Hayabuchi, Akemi Ono, Yukako Homma, Shoji Kagami (Department of Pediatrics, Institute of Biomedical Science, Tokushima University)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-05] Pathophysiology of end-diastolic forward flow in pulmonary arteries in repaired patients after right ventricular outflow tract reconstruction

○Yohsuke Hayama<sup>1</sup>, Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yoshiaki Morita<sup>2</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>, Aya Miyazaki<sup>1</sup>, Kennichi Kurosaki<sup>1</sup>, Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup> (1. Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2. Department of Radiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-06 【Keynote Lecture】] Fetal Cardiac MRI

○Kuberan Pushparajah  
(Evelina London  
Children's Hospital and  
King's College London,  
UK)

4:00 PM - 5:45 PM

ROOM 4

Symposium

Symposium 4 (I-S04)

Neurodevelopmental outcomes after neonatal and  
infant cardiac surgery

Chair:Fukiko Ichida(University of Toyama, Toyama, Japan)

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

8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room  
4)

[I-S04-01 【Keynote Lecture】] Neurodevelopment and  
QOL outcome of CHD  
survivors

○Bradley S. Marino (Ann  
& Robert H. Lurie  
Children's Hospital of  
Chicago, USA)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S04-02] Unilateral selective cerebral perfusion  
increases early neural damages in young rats  
with hypoxic pulmonary hypertension

○Akira Mishima<sup>1</sup>, Hidekazu Matsumae<sup>1</sup>, Norikazu  
Nomura<sup>1</sup>, Akimasa Ishida<sup>2</sup> (1.Department of  
Cardiovascular Surgery, Graduate School of  
Medical Sciences, Nagoya City University, Nagoya,  
Japan, 2.Department of Neurophysiology and Brain  
Science, Graduate School of Medical Sciences,  
Nagoya City University, Nagoya, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S04-03] Neurodevelopment and its determinants in  
postoperative patients with congenital  
heart defects

○Seiko Kuwata, Clara Kurishima, Akiko Yana,  
Hirofumi Saiki, Yoichi Iwamoto, Hirotaka Ishido,  
Satoshi Masutani, Yukie Otu, Hideaki Senzaki  
(Pediatric cardiology Saitama Medical Center,  
Saitama Medical University, Saitama, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S04-04] Impact of neurodevelopment for the Fontan  
patients

○Noritaka Ota<sup>1</sup>, Shin Ono<sup>2</sup>, Aya Ogata<sup>3</sup>, Toshihide  
Asou<sup>1</sup>, Yuko Takeda<sup>1</sup>, Mariko Kobayashi<sup>1</sup>, Hiroshi  
Okada<sup>1</sup>, Yasuko Onakatomi<sup>1</sup>, Hidetsugu Asai<sup>1</sup>

(1.Department of Cardiovascular Surgery ,  
Yokohama Kanagawa Children's Medical Center,  
2.Department of Pediatric Cardiology, Yokohama  
Kanagawa Children's Medical Center, 3.Yokohama  
Kanagawa Children's Medical Center)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S04-05] Changes of brain MRI images and  
neurodevelopmental examinations from  
toddler to school-age children with  
congenital heart disease

○Akiko Hiraiwa<sup>1</sup>, Keijirou Ibuki<sup>1</sup>, Mako Okabe<sup>1</sup>,  
Nariaki Miyao<sup>1</sup>, Hideyuki Nakaoka<sup>1</sup>, Kazuyoshi  
Saito<sup>1</sup>, Sayaka Ozawa<sup>1</sup>, Kazuhiro Watanabe<sup>1</sup>,  
Keiichi Hirono<sup>1</sup>, Naoki Yoshimura<sup>2</sup>, Fukiko Ichida<sup>1</sup>

(1.Department of pediatrics, Faculty of  
Medicine, University of Toyama, Toyama, Japan,  
2.Cardiothoracic Surgery, Faculty of Medicine,  
University of Toyama, Toyama, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

Sat. Jul 8, 2017

ROOM 1

## Symposium

## Symposium 5 (II-S05)

Chair:Tomizo Nishiguchi(静岡県立こども病院産科)

Chair:Yasuhiko Tanaka(静岡県立こども病院循環器科)

10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

## [II-S05-01] Approach to fetal diagnosis in the community

○Toshitaka Tanaka, Yuka Yamamoto, Shun Masaoka, Asako Kumagai, Sachi Sukekawa, Shiori Nishizawa, Yoshiko Murase, Satomi Tanaka, Shoutaro Yata, Hiroshi Kaneda, Naoki Mitsuhashi (The Department of Obstetrics and Gynecology, Juntendo University Shizuoka Hospital, Shizouka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

## [II-S05-02] Management of obstetrical complications in the fetus with congenital cardiac disease

○Naoko Iwanaga<sup>1</sup>, Chinami Horiuchi<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>2</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>2</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>1</sup> (1.Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

## [II-S05-03] The role of pediatric cardiologist in perinatal care

○Akira Miyake<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Masataka Kitano<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Masatoshi Shimada<sup>2</sup>, Takaya Hoashi<sup>2</sup>, Kouji Kagisaki<sup>2</sup>, Hajime Ichikawa<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup> (1.The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.The Department of Cardiovascular Surgery, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.The Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

## [II-S05-04] The role of neonatologists for care of severe congenital heart diseases

○Atsushi Nakao, Syusuke Amakata, Keiji

Tsuchiya, Chisa Tsurisawa, Tomohiro Takeda, Yuko Sakurai (The Department of Neonatology, Japanese Redcross Medical Center, Tokyo, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

## [II-S05-05] Multidisciplinary team approach to support families with fetal diagnosis of heart disease

○Ayami Gonnokami (Kanagawa Children's Medical Center)

10:10 AM - 11:40 AM

## Symposium

## Symposium 6 (II-S06)

## Treatment strategy for failed Fontan

Chair:Hajime Ichikawa(Pediatric Cardiovascular Surgery,National Cerebral Cardiovascular Center, Japan)

Chair:Takashi Higaki(Department of Regional Pediatrics and Perinatology Ehime University Graduate School of Medicine)

1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

## [II-S06-01 【Keynote Lecture】] Treatment for the failed Fontan

○James S. Tweddell (Cardiothoracic Surgery, Cincinnati Children's Hospital Medical Center, USA)

1:50 PM - 3:35 PM

## [II-S06-02] The road from APC to TCPC: the history of Fontan procedure

○Hideaki Kado (Department of Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

1:50 PM - 3:35 PM

## [II-S06-03] Pathophysiology of Fontan Circulation and Super-Fontan Strategy: for the better long term prognosis

○Hideaki Senzaki (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

1:50 PM - 3:35 PM

## [II-S06-04] Fontan Failure防止の工夫と Failure後の外科治療

○Shunji Sano (Department of Pediatric Cardiothoracic Surgery, University California San Francisco, USA)

1:50 PM - 3:35 PM

**[II-S06-05] Failing Fontan hemodynamic phenotype and its managements**

○大内 秀雄<sup>1</sup>, 市川 肇<sup>2</sup> (1.国立循環器病研究センター 小児循環器, 2.国立循環器病研究センター 小児心臓外科)

1:50 PM - 3:35 PM

**[II-S06-06] Mechanical Circulatory support and heart transplantation for failed Fontan patients**

○Mikiko Ishido-Shimizu (Department of Pediatric Cardiology, Tokyo Women's Medical University)

1:50 PM - 3:35 PM

## Symposium

**Symposium 7 (II-S07)**

Chair: Mamoru Takeuchi (自治医科大学麻酔科学・集中治療医学)

Chair: Hikoro Matsui (長野県立こども病院小児集中治療科)

4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

**[II-S07-01] Pediatric intensive care unit in the future from the surgeon's view**

○Toshihide Nakano, Kazuhiro Hinokiyama, Shinichiro Oda, Yasuyuki Zaima, Shuhei Sakaguchi, Takeaki Harada, Chihiro Miyagi, Hikaru Uchiyama, Hideaki Kado (Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S07-02] Designated cardiac critical care unit at Shizuoka Children's Hospital**

○Masaki Osaki<sup>1</sup>, Nao Hamamoto<sup>1</sup>, Kensaku Motono<sup>1</sup>, Tanomo Ono<sup>1</sup>, Masahiro Tsubura<sup>1</sup>, Yasuhiko Tanaka<sup>2</sup>, Kisaburo Sakamoto<sup>3</sup> (1.Department of Cardiac Critical Care, Shizuoka children's Hospital, 2.Department of Cardiology, Shizuoka children's Hospital, 3.Department of Cardiovascular Surgery, Shizuoka children's Hospital)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S07-03] Brand-new Cardiac Intensive Care Unit at Kobe Children's Hospital**

○Tomomi Hasegawa (Department of Pediatric Critical Care Medicine, Kobe Children's Hospital, Hyogo, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S07-04] Ideal scheme of intensive care management for the children after cardiac surgery from an anesthesiologist act as an intensivist**

perspective.

○Tatsuo Iwaski, Kazuyoshi Shimizu, Tomohiko Suemori, Tomoyuki Kanazawa, Satoshi Kimura, Naohiro Sioji, Yasutoshi Kuroe, Hiroshi Morimatsu (Okayama university graduate school of medicine, dentistry and pharmaceutical science. Department of anesthesiology and resuscitology.)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S07-05] Role of clinical engineer involved in intensive care for childhood circulatory organ-Perioperative management as a perfusionist-**

○Yuzuru Yoshida (Department of Medical Engineering, Saitama Medical University International Medical Center)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S07-06] The essence of teamwork in intensive care.**

○Tatsuya Kawasaki (The Department of Pediatric Critical Care, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM

**ROOM 4**

## Symposium

**Symposium 8 (II-S08)**

Chair: Shigetoyo Kogaki (大阪大学小児科)

Chair: Hiroyuki Yamagishi (慶應義塾大学小児科)

4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room 4)

**[II-S08-01] Manipulation of human pluripotent stem cell metabolism for cardiac regenerative medicine**

○Shugo Tohyama<sup>1</sup>, Jun Fujita<sup>1</sup>, Takako Hishiki<sup>2</sup>, Makoto Suematsu<sup>2</sup>, Keiichi Fukuda<sup>1</sup> (1.Department of Cardiology, Keio University School of Medicine, 2.Department of Biochemistry, Keio University School of Medicine)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S08-02] Application of disease-specific iPS cells to lethal arrhythmia.**

○Shiro Baba (Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Kyoto University)

4:30 PM - 6:00 PM

**[II-S08-03] Recent research progress in cardiac development and hypertrophic**

cardiomyopathy using iPSC technology

○Hidekazu Ishida<sup>1</sup>, Shigetoyo Kogaki<sup>1</sup>, Jun Narita<sup>1</sup>, Kunihiro Takahashi<sup>2</sup>, Nobutoshi Nawa<sup>1</sup>, Kenta Yashiro<sup>3</sup>, Keiichi Ozono<sup>1</sup> (1.Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan, 2.Pediatric Cardiology, Osaka Medical Center for Maternal and Child Health, Osaka, Japan, 3.Department of Cardiac Regeneration, Osaka University Graduate School of Medicine)

4:30 PM - 6:00 PM

[II-S08-04] Study of embryonic myocardium

development using iPS cells derived from patients with left ventricular non-compaction cardiomyopathy.

○Kazuki Kodo (Department of Pediatrics, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM

[II-S08-05] Current status and future perspective - clinical trial of CDC regenerative therapy and research of iPS cell in congenital heart disease

○Sadahiko Arai<sup>1</sup>, Shuta Ishigami<sup>1</sup>, Junko Kobayashi<sup>1</sup>, Takuya Goto<sup>1</sup>, Toshikazu Sano<sup>1</sup>, Shinichi Otsuki<sup>2</sup>, Hidemasa Oh<sup>3</sup>, Yasuhiro Kotani<sup>1</sup>, Yosuke Kuroko<sup>1</sup>, Shingo Kasahara<sup>1</sup>, Shunji Sano<sup>4</sup>

(1.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept of Cardiovascular Surgery, 2.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept. of Pediatric Cardiology, 3.Okayama University Hospital, Dept. of Regenerative Medicine, Center for Innovative Clinical Medicine, 4.University of California, San Francisco Division of Pediatric Cardiothoracic Surgery)

4:30 PM - 6:00 PM

## ROOM 7

Symposium

### Symposium 9 (II-S09)

Chair:Shinnichi Ohtsuki(岡山大学医学部小児科)

Chair:Kenichi Kurosaki(国立循環器病研究センター小児循環器集中治療室)

10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7 (Seminar and Exchange Center, 2F The Music Studio Hall)

[II-S09-01] Tele-diagnosis of congenital heart disease in fetuses and neonates

○Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Masataka Kitano<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup> (1.Section of Pediatric Cardiac Intensive Care Unit, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.Department of perinatology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:20 AM - 11:40 AM

[II-S09-02] インターネットを利用した胎児心エコーの遠隔ハンズオンの試み

○川瀧 元良 (東北大学産婦人科/ 神奈川県立こども医療センター新生児科)

10:10 AM - 11:40 AM

[II-S09-03] The effect of the telediagnosis system using fetal ultrasound image transmission on the medical alliance

○Hishitani Takashi (Department of Cardiology, Saitama Children's Medical Center, Saitama, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

[II-S09-04] Usefulness and problem of remote monitoring in congenital heart disease and children

○Daiji Takeuchi<sup>1</sup>, Nishimura Tomomi<sup>1</sup>, Keiko Toyohara<sup>1</sup>, Ryuta Henmi<sup>2</sup>, Hirohisa Iwanami<sup>2</sup>, Daigo Yagishita<sup>2</sup>, Morio Shoda<sup>2</sup>, Insan Park<sup>2</sup> (1.The department of pediatric cardiology, Tokyo Women's medical University, 2.The department of cardiology, Tokyo Women's medical University)

10:10 AM - 11:40 AM

[II-S09-05] The use of remote home monitoring in pediatric patients with cardiac implantable devices

○Takashi Sekiya<sup>1</sup>, Hiroko Asakai<sup>2</sup>, Kouji Satou<sup>1</sup>, Hikaru Tanimoto<sup>1</sup>, Jun Yokota<sup>1</sup>, Takahide Murasawa<sup>1</sup>, Tetsuhiro Takaoka<sup>3</sup>, Youichirou Hirata<sup>2</sup>, Ryo Inuzuka<sup>2</sup>, Kyouhiro Chou<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>3</sup> (1.Department of Medical Engineering, The University of Tokyo Hospital, 2.Department of Pediatrics, The University of Tokyo Hospital,

3.Department of Cardiac Surgery, The University  
of Tokyo Hospital)

10:10 AM - 11:40 AM

[II-S09-06] Usefulness of remote telemetry  
electrocardiogram monitoring system  
duranta in children

○Marie Nakano, Yousuke Osada, Masanori Mizuno,  
Yoshimitsu Tsuduki, Kentaro Aso (Department  
of Pediatrics, St Marianna University School of  
Medicine, Kanagawa, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

#### Symposium

#### Symposium 10 (II-S10)

#### Novel Simulation Methods in Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery: Its Potential and Limitation

Chair:Keiichi Itatani(Department of Cardiovascular Surgery,  
Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan)

Chair:Isao Shiraishi(Department of Pediatric Cardiology,  
National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Co-host:ANSYS Japan K.K.

Co-host:Siemens Healthcare K.K.

Co-host:Materialise Japan K.K.

2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7 (Seminar and Exchange Center, 2F  
The Music Studio Hall)

[II-S10-01] Bioengineering contributions to optimize  
the surgical repair of congenital heart  
defects

○Kerem Pekkan (Koc University, Turkey)

2:00 PM - 3:30 PM

[II-S10-02] Application of 3D printing for Congenital  
heart diseases

○Peter Verschueren (Product Portfolio Director  
Materialise N.V., Leuven, Belgium)

2:00 PM - 3:30 PM

[II-S10-03] Simulation Medicine and Blood Flow Imaging  
Developed in Japan

○Keiichi Itatani<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>2</sup>, Takako  
Miyazaki<sup>2</sup>, Nobuyoshi Maeda<sup>2</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>2</sup>,  
Shuhei Fujita<sup>2</sup>, Hisayuki Hongu<sup>2</sup>, Satoshi Numata<sup>1</sup>,  
Sachiko Yamazaki<sup>1</sup>, Tomoya Inoue<sup>1</sup>, Kazuki  
Morimoto<sup>1</sup>, Suguru Ohira<sup>1</sup>, Kaichiro Manabe<sup>1</sup>, Rina  
Makino<sup>1</sup>, Hiroko Morichi<sup>1</sup>, Kosuke Nakaji<sup>3</sup>, Kei  
Yamada<sup>3</sup>, Shohei Miyazaki<sup>4</sup>, Toyoki Furusawa<sup>4</sup>,  
Teruyasu Nishino<sup>4</sup>, Hitoshi Yaku<sup>1</sup> (1.Department  
of Cardiovascular Surgery, Cardiovascular  
Imaging Research Labo. Kyoto Prefectural  
University of Medicine, Japan, 2.Department of

Pediatric Cardiovascular Surgery, Kyoto

Prefectural University of Medicine, Japan,

3.Department of Radiology, Kyoto Prefectural

University of Medicine, Japan, 4.Cardio Flow

Design Inc., Japan)

2:00 PM - 3:30 PM

[II-S10-04] Cardiovascular simulation based on classical  
lumped parameter models: still a valid  
approach for congenital heart disease

○Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Hideaki Senzaki<sup>2</sup> (1.Department  
of Pediatrics, University of Tokyo, 2.Department  
of Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center,  
Saitama Medical University)

2:00 PM - 3:30 PM

[II-S10-05] Simulation of Cardiac Surgery and Catheter  
Intervention using Patient-specific 3D  
Heart Models: Limitations and Potential  
through a 3-year Experience

○Koichi Kataoka<sup>1,2</sup>, Masaaki Kawada<sup>1,3</sup>, Daisuke  
Matsubara<sup>2</sup>, Kensuke Oka<sup>2</sup>, Shun Suzuki<sup>2</sup>, Akiko  
Yokomizo<sup>2</sup>, Sadahiro Furui<sup>2</sup>, Tatsuya Anzai<sup>2</sup>,  
Takaomi Minami<sup>2</sup>, Kou Yoshizumi<sup>1,3</sup>, Mamoru  
Takeuchi<sup>1</sup> (1.Pediatric Operating Suite and

Intensive Care Unit, Jichi Children's Medical  
Center Tochigi, Tochigi, Japan, 2.Pediatrics, Jichi  
Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan,  
3.Pediatric and Congenital Cardiovascular  
Surgery, Jichi Children's Medical Center Tochigi,  
Tochigi, Japan)

2:00 PM - 3:30 PM

Sun. Jul 9, 2017

ROOM 1

Symposium

## Symposium 11 (III-S11)

Chair:Naokata Sumitomo(埼玉医科大学国際医療センター小児心臓科)

Chair:Mari Iwamoto(済生会横浜市東部病院 こどもセンター総合小児科)

8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

## [III-S11-01] Japanese heart screening - Problem from now -

○Naokata Sumitomo (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University International Medical Center, Saitama, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

## [III-S11-02] Current status of school heart check up

○Mari Iwamoto<sup>1</sup>, Masami Nagashima<sup>2</sup> (1.Child center, Saiseikai Yokohamashi Tobu Hospital, 2.Aichiken Saiseikai Rehabilitation Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

## [III-S11-03] Heart diseases to be extracted at school heart examination

○Hiroya Ushinohama<sup>1</sup>, Naokata Sumitomo<sup>2</sup> (1.Ohori Children's Clinic, 2.Saitama Medical University International Medical Center , Department of Pediatric Cardiology)

8:30 AM - 10:00 AM

## [III-S11-04] Utilization of the school life management instruction sheet

○Naomi Izumida (Akebonocho Clinic)

8:30 AM - 10:00 AM

## [III-S11-05] Cardiovascular Health Checkup in the University

○Keisuke Kuga (Department of Cardiology, Faculty of Medicine, University of Tsukuba)

8:30 AM - 10:00 AM

Symposium

## Symposium 12 (III-S12)

Chair:Kozo Matsuo(千葉県循環器病センター 成人先天性心疾患診療部)

Chair:Norie Mitsushita(静岡県立こども病院循環器科)

10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

## [III-S12-01] The team medical care in the ACHD field -

the role of pediatric cardiologists

○Norie Mitsushita<sup>1</sup>, Yasuhko Tanaka<sup>1</sup>, JunYoshimoto<sup>1</sup>, Masaki Nii<sup>1</sup>, Sung-Hae Kim<sup>1</sup>, KeisukeSatou<sup>1</sup>, Yasuo Ono<sup>2</sup> (1.The Department of

Cardiology, Shizuoka Children's

Hospital, Shizuoka, Japan, 2.the Department of

cardiology, Shizuoka General Hospital, Shizuoka, Japan)

10:25 AM - 11:55 AM

## [III-S12-02] Team approach in ACHD -from the view point of cardiovascular surgeon-

○Masashi Kabasawa<sup>1,2</sup>, Kozo Matsuo<sup>1,2</sup>, ShigeruTateno<sup>2</sup>, Yasutaka Kawasoe<sup>2</sup>, YoshitomoOkajima<sup>2</sup>, Fumie Takechi<sup>2</sup>, Hiroko Morishima<sup>2</sup>,Tomohiko Toyoda<sup>2</sup>, Yoshiko Mizuno<sup>2</sup>, JunkoEnomoto<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.Chiba Cerebral and

Cardiovascular Center, Department of

Cardiovascular surgery, 2.Chiba Cerebral and

Cardiovascular Center, Department of Adult Congenital Heart Disease)

10:25 AM - 11:55 AM

## [III-S12-03] Interprofessional Teamwork for Adult Congenital Heart Disease: The Anesthesiologist's Viewpoint.

○Makoto Sumie (Operating Rooms Kyushu University Hospital)

10:25 AM - 11:55 AM

## [III-S12-04] Interdisciplinary approach to clinical problems of gynecology and obstetrics in women with heart disease

○Chizuko Kamiya (Perinatology and Gynecology Department, National Cerebral and Cardiovascular Center)

10:25 AM - 11:55 AM

## [III-S12-05] Role of nursing on adult congenital heart disease care

○Keiko Sugibuchi<sup>1</sup>, Chiharu Nakajima<sup>1</sup>, Aoi Ikarashi<sup>1</sup>, Naoto Kawamatsu<sup>2</sup>, Terunobu Fukuda<sup>2</sup>, Yasufumi Kijima<sup>2</sup>, Yumi Shiina<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.St Luke's International Hospital Nursing section, 2.St Luke's International Hospital Cardiology)

10:25 AM - 11:55 AM

## [III-S12-06] Challenges of multidisciplinary care in adult congenital heart disease: The cardiologist's view



○Norihisa Toh, Teiji Akagi, Hiroshi Ito  
(Department of Cardiovascular Medicine,  
Okayama University Graduate School of  
Medicine, Dentistry and Pharmaceutical  
Sciences)  
10:25 AM - 11:55 AM

## ROOM 4

### Symposium

#### Symposium 13 (III-S13)

Chair:Hideaki Kado(福岡市立こども病院 心臓血管外科)

Chair:Satoshi Yasukochi(長野県立こども病院循環器小児科)

8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room  
4)

#### [III-S13-01] 人を育てるのは最も難しいーアメリカの取り組みから学ぶものー

○佐野 俊二 (Division of Pediatric Cardiothoracic  
Surgery, University of California, San Francisco,  
USA)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-02] Is the training of cardiac surgeon different from rewarding fraud ?

○Takahisa Sakurai (Japan Community Health  
care Organization Chukyo Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-03] Training of the next-generation pediatric cardiac surgeon

○Toshikatsu Yagihara (Rinku General Medical  
Center, Cardiovascular Surgery)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-04] Education of Students and Residents in University Hospital with Pediatric Intensive Care Unit

○Yoichiro Hirata<sup>1</sup>, Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo  
Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Akira Oka<sup>1</sup> (1.The  
Department of Pediatrics, the University of  
Tokyo Hospital, Tokyo, Japan, 2.The Department  
of Cardiac Surgery, the University of Tokyo  
Hospital, Tokyo, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-05] What's needed to myself to skill up as a pediatric cardiologist.

○KUMIYO MATSUO (The Department of  
Pediatric Cardiology, Osaka Women's and  
Children's Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-06] Board Certified Pediatric Cardiologist

○Fukiko Ichida (Cardiovascular Center,  
University of Toyama)

8:30 AM - 10:00 AM

#### [III-S13-07] 次世代若手心臓血管外科医育成 project アンケート報告

○Satoshi Yasukochi (Heart Center, Nagano  
Children's Hospital, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

Symposium

## Symposium 1 (I-S01)

### Cardiac imaging: “ From anatomy to physiology, and now beyond integrated diagnosis of multimodality imaging tools”

Chair:Yuichi Ishikawa(Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

Chair:Masaki Nii(Cardiac Department, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

- [I-S01-01]      The blood flow analysis of Fontan Hemodynamics using 4D flow magnetic resonance imaging  
○Shuhei Fujita<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>1</sup>, Takako Miyazaki<sup>1</sup>, Yoshinobu Maeda<sup>1</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>1</sup>, Hisayuki Hongu<sup>1</sup>, Keiichi Itatani<sup>2</sup>, Hitoshi Yaku<sup>2</sup> (1.Department of Pediatric Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan, 2.Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan)  
8:40 AM - 10:25 AM
- [I-S01-02]      Evaluation of pre-Fontan hemodynamics: Fusion of cardiovascular catheterization and CMR  
○Keisuke Sato, Takehiro Tanabe, Hiroki Uchiyama, Mizuhiko Ishigaki, Jun Yoshimoto, Sung-Hae Kim, Norie Mitsushita, Masaki Nii, Yasuhiko Tanaka (Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Shizuoka, Japan)  
8:40 AM - 10:25 AM
- [I-S01-03]      Evaluation of the pathophysiological aspect of the aortic coarctation  
○Tomoaki Murakami (Department of Cardiology, Chiba Children's Hospital)  
8:40 AM - 10:25 AM
- [I-S01-04]      Comprehensive assessment of postoperative TOF pathophysiology based on non-invasive multimodality imaging  
○Yoichi Iwamoto, Clara Kurishima, Akiko Yana, Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University, Saitama, Japan)  
8:40 AM - 10:25 AM
- [I-S01-05]      Evaluation for myocardial ischemia in patients with coronary artery stenosis caused by Kawasaki disease  
○Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Yosuke Hayama<sup>1</sup>, Suzu Kanzaki<sup>2</sup>, Yu Matsumura<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>, Mitsuhiro Fujino<sup>1</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yasuhide Asaumi<sup>3</sup>

(1.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Radiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.Department of Cardiovascular medicine, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S01-06]

**Aortic Inflammation in Patients with A History of Kawasaki Disease Complicated By Persistent Arterial Aneurysms - A study used FDG-PET -**

○Kenji Suda<sup>1</sup>, Yasuto Maeda<sup>1</sup>, Hironori Kuwahara<sup>1</sup>, Yoshiyuki Kagiya<sup>1</sup>, Hironaga Yoshimoto<sup>2</sup>, Yozo Teramachi<sup>2</sup>, Yusuke Koteda<sup>1</sup>, Shintaro Kishimoto<sup>1</sup>, Motofumi Iemura<sup>2</sup>

(1.Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University School of Medicine, 2.Department of Pediatric Cardiology, St. Mary's Hospital)

8:40 AM - 10:25 AM

[I-S01-07 【Keynote Lecture】 ]

**From anatomy to physiology and beyond: Integrated diagnosis of multimodality imaging tools**

○Mark A. Fogel (Children's Hospital of Philadelphia, USA)

8:40 AM - 10:25 AM

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-01] The blood flow analysis of Fontan Hemodynamics using 4D flow magnetic resonance imaging

○Shuhei Fujita<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>1</sup>, Takako Miyazaki<sup>1</sup>, Yoshinobu Maeda<sup>1</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>1</sup>, Hisayuki Hongu<sup>1</sup>, Keiichi Itatani<sup>2</sup>, Hitoshi Yaku<sup>2</sup> (1.Department of Pediatric Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan, 2.Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan)

Keywords: 4D flow MRI, fontan circulation, hemodynamics

【背景】4D flow MRIを元にした血行力学的解析や血流可視化によって、wall share stressやエネルギー損失、三次元的な血流の分布の把握が可能になった。今回、Fontan循環動態把握のため、4D flow MRIで評価を行った2症例を提示する。

【症例】症例1：右室型単心室、肺動脈閉鎖の14歳男児。2歳時に TCPC (18mm ePTFE conduit) を施行。術後3年目に PLE発症、ステロイドで寛解維持しているが減量できず、骨粗鬆症を発症した。術後12年目のカテーテル検査では肺動脈平均圧15mmHg。Conduit中央に石灰化を伴う狭窄所見を認めたが、圧較差は認めず。4D flow MRIによる血流解析では狭窄部での wall share stressや flow energy lossは有意ではなかった。この結果より conduit交換のみでは PLE改善が見込めないことが示唆された。内科治療継続中である。

症例2：多脾症、右室型単心室、奇静脈結合、左上大静脈遺残の19歳女性。5歳時に TCPS (SVC-右肺動脈吻合、LSVC-左肺動脈吻合)、6歳時に TCPC (肝静脈-14mm ePTFE conduit-主肺動脈吻合)を施行。14歳頃よりチアノーゼが出現し、19歳時には SpO<sub>2</sub> 85%まで低下。3DCTでは右肺動脈に狭窄を認め、肝静脈血流が左肺にのみ流れるため生じた右肺内の肺動静脈瘻 (AVF) の存在を疑った。4D flow MRIによる血流解析では、右肺血管抵抗の低下によって hepatic factor(HF)は右肺にも分布していることが判明した。さらに仮想治療シミュレーションで AVF塞栓術後の血流様式を構成すると、HF分布比が悪化し HFが左肺のみに向かうことが判明した。現在、AVF評価のため血管造影検査待機中である。

【結論】導管狭窄や HFの不均衡分布といった Fontan術後に特徴的な問題に対して4D flow MRIによる血流解析を行い、詳細な病態の把握が可能であった。4D flow MRIとそれを元にした血流解析は Fontan循環の複雑な血行動態を把握し、再手術の適応や術式を吟味する上で有用であると考ええる。

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-02] Evaluation of pre-Fontan hemodynamics: Fusion of cardiovascular catheterization and CMR

○Keisuke Sato, Takehiro Tanabe, Hiroki Uchiyama, Mizuhiko Ishigaki, Jun Yoshimoto, Sung-Hae Kim, Norie Mitsushita, Masaki Nii, Yasuhiko Tanaka (Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Shizuoka, Japan)

Keywords: Fontan型手術, CMR, 心臓カテーテル

【はじめに】Fontan型手術前の血行動態評価において、心臓カテーテル検査は主要なモダリティとして用いられている。しかしながら、心臓カテーテル検査は、両方向性グレン術後症例の血流量や心室容量はさまざまな仮定を経て算出される。一方、CMRは血流量・心室容量評価において正確性が高いとされる。【目的】Fontan型手術前検査で心臓カテーテル検査とCMRとを組み合わせることで施行した症例の検討を通じて、この利点を検討すること。【対象・方法】2012年1月より2016年12月までの間に当院で心臓カテーテル検査とCMRとを組み合わせることで評価を行った両方向性グレン術後の単心室症例24例を対象とし、検査目的・結果・経過などについて後方視的に検討を行った。なお、CMRの撮像には MAGNETOM Symphony (Siemens社) 1.5Tを用いた。【結果】24例に

対し27組の検査を行った（検査時年齢 $3.1 \pm 1.7$ 歳，3例が2組の検査を実施）。検査目的は，側副血行路（APC）の血流量評価（16例），左右肺血流不均衡症例における左右肺血管抵抗評価（7例），肺高血圧が懸念される症例（Cantrell症候群）における評価（1例）の3つに分類された。APC評価症例16例は全例塞栓術を行い，うち13例については塞栓術前後でCMRを行っており，APCは $0.11 \pm 0.15$ ml減少した。16例中3例についてAPCが塞栓しきれず制御不能と判断した。左右肺血流不均衡症例7例のうち3例は肺動脈隔壁形成術（IPAS）施行後症例であり，1例は左右肺血管抵抗比が1.6/2.6単位（IPAS前: 2.0/6.5単位）に改善したため，IPAS解除のうえ開窓Fontan型手術を行った。残る4例は高肺血管抵抗側が低肺血管抵抗側の $18.4 \pm 21.4$ 倍（1例は血栓閉塞のため圧測定不能）あり，全例IPASを行った。Cantrell症候群症例は肺血管抵抗が2.3単位であり，開窓Fontan型手術を施行した。【まとめ】心臓カテーテル検査とCMRとを組み合わせることにより，肺血行動態にもとづくFontan型手術適応についての検討が可能となる。

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-03] Evaluation of the pathophysiological aspect of the aortic coarctation

○Tomoaki Murakami (Department of Cardiology, Chiba Children's Hospital)

Keywords: 大動脈縮窄症, 高血圧, 心血管病

大動脈縮窄症は動脈管依存型の緊急対応が必要な病態から単純型で高血圧症として気づかれるものまで様々なタイプがある。術後も狭窄病変が残存していなくても生涯内科的な管理が必要である。大動脈縮窄症の病態を包括的に議論したい。

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-04] Comprehensive assessment of postoperative TOF pathophysiology based on non-invasive multimodality imaging

○Yoichi Iwamoto, Clara Kurishima, Akiko Yana, Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

Keywords: Fallot, 心不全, 手術適応

【背景、目的】肺動脈弁残存病変に基づく、右心不全の評価と、それに基づく介入方法、時期の決定は、Fallot四徴症（TOF）の術後における重要な臨床課題であるが、それには、右心機能のみならず、肺動脈機能、大動脈機能、左心機能の評価に加えそれらの相互関係の理解といった包括的な解釈が必要である。当科では、MRI、超音波検査による血流動態と、血圧測定を組み合わせることにより、Impedance解析や心室圧容積関係を簡便かつ非侵襲的に展開することにより、TOF病態生理に関する包括的情報を外来での診療でもとりいれ、TOF術後の治療計画を検討している。【方法】MRIで計測した左右心室容積、主肺動脈、大動脈血流と血管断面積随時変化、および頸動脈Tonometryを利用した随時血圧、カフ圧で計測した平均圧、超音波のTR、PR、末梢静脈圧から算定した右室圧を利用して、血管Impedanceと左右心室圧容積関係を構築した。心室圧容積関係は我々が提唱したSingle-beat法を用いて収縮末期エラストンス（Ees）を求め、動脈実行エラストンス（Ea）との比から心室後負荷連関（VA Coupling）を評価した。【結果】TOFでは肺動脈、大動脈ともに血管壁硬化と反

射の増大を認め、左右心室後負荷上昇を示す多くの症例が存在した。肺動脈 Impedanceの増大は PRの程度とは独立して右室拡大の規定因子であった。大動脈壁硬度上昇は大動脈拡大と相関した。右室の拡大に伴い EFは低下し、左室の EFもそれと連動していたが、負荷非依存の Ees、および Ees/Eaは、右室拡大でも解離があり、拡張末期容積係数200ml以上でも VA Couplingが保たれ心拍出量を保てる症例が存在した。【結語】 MRI、超音波、血圧、静脈圧の測定を組み合わせることにより、TOF術後病態把握に必要な心室血管機能、およびその Couplingを外来ベースで包括的に評価可能であり、主に心室容積のみに依存した従来の手術適応基準でないより感度、特異度の高い基準の設定に貢献すると考える。

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-05] Evaluation for myocardial ischemia in patients with coronary artery stenosis caused by Kawasaki disease

○Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Yosuke Hayama<sup>1</sup>, Suzu Kanzaki<sup>2</sup>, Yu Matsumura<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>, Mitsuhiro Fujino<sup>1</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yasuhide Asaumi<sup>3</sup> (1.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Radiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.Department of Cardiovascular medicine, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

Keywords: 川崎病, 冠動脈障害, 心筋虚血

川崎病による冠動脈狭窄性病変に対する冠血行再建術の適応は、心筋虚血の有無、程度により判断される。川崎病による冠動脈局所性狭窄は冠動脈瘤を伴うため、狭窄の程度の判断が難しい場合がありうる。75%以上の局所性狭窄がみられても、Native flowが保たれている場合、冠動脈バイパス術後、グラフトの string sign (狭小化)がみられ、有効な治療法とならない場合がある。このため、冠動脈の75%以上の局所性狭窄が出現した場合、冠血行再建術の至適時期を決定するために各種のモダリティを用いて評価する。至適時期を探るために何をどの程度の間隔で施行するのかも重要である。従来は、心臓カテーテルによる選択的冠動脈造影で冠動脈狭窄の形態評価とトレッドミル検査、RI血流イメージングによる虚血の評価が主体であった。しかし、近年の画像/機能診断の進歩により、冠動脈形態、心筋虚血評価に対する modalityが増加した。CT、MRIによる無侵襲の冠動脈造影が可能となり、心筋虚血も評価が可能となってきた。また、心臓カテーテル検査による CFR、FFRの他に、経胸壁心エコー検査や RI血流イメージング、PETによる CFRの測定も可能である。CFR、FFRによる心筋虚血の評価を行い、冠血行再建術の適応を検討した症例を呈示する。また、経胸壁心エコー検査による CFRによる経過観察症例を呈示する。

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-06] Aortic Inflammation in Patients with A History of Kawasaki Disease Complicated By Persistent Arterial Aneurysms - A study used FDG-PET -

○Kenji Suda<sup>1</sup>, Yasuto Maeda<sup>1</sup>, Hironori Kuwahara<sup>1</sup>, Yoshiyuki Kagiya<sup>1</sup>, Hironaga Yoshimoto<sup>2</sup>, Yozo Teramachi<sup>2</sup>, Yusuke Koteda<sup>1</sup>, Shintaro Kishimoto<sup>1</sup>, Motofumi Iemura<sup>2</sup> (1.Department of Pediatrics and Child Health, Kurume University School of Medicine, 2.Department of Pediatric Cardiology, St. Mary's Hospital)

Keywords: Kawasaki disease, positron emission tomography, flurdeoxy glucose

【PURPOSE】 To determine if there is aortic inflammation using flurdeoxy glucose (FDG) positron emission tomography (PET) in patients long after Kawasaki disease (KD). 【METHODS】 Subjects were patients with a history of KD, A, 17 patients with persistent coronary or systemic vascular aneurysms; group B, 8 patients with regressed coronary and systemic aneurysms. All subjects underwent FDG-PET and contrast x-ray computed tomography. We created fusion image of FDG-PET and CT using special software. FDG uptake was determined to quantify local vascular inflammation. FDG uptake of the ascending aorta, aortic arch, and descending aorta were measured and averaged. Based on medical chart, patients' data were collected and were compared between groups and correlated with FDG uptake. 【RESULTS】 We found that FDG uptake of the aorta in A was significantly higher than that in B ( $1.44 \pm 0.28$  vs.  $1.11 \pm 0.14$ ,  $p < 0.005$ ) and this difference was significant at all segments of the aorta. FDG uptake positively correlated with the maximum size of coronary aneurysm at acute phase but inversely correlated with time after the onset of KD. FDG uptake in patients with cardiac event was significantly higher than those without cardiac event. There was no significant difference between groups in demographic variables and laboratory data except for blood pressure. 【CONCLUSION】 There is ongoing aortic inflammation in patients long after KD complicated by persistent arterial aneurysms. Further study is required to determine contributing factors and clinical meaning of this finding.

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 1)

## [I-S01-07 【Keynote Lecture】 ] From anatomy to physiology and beyond: Integrated diagnosis of multimodality imaging tools

○Mark A. Fogel (Children's Hospital of Philadelphia, USA)

With the proliferation of multiple imaging modalities and the expansion of capabilities within a given technique, the choice of which imaging modalities to use and in what combination has never been greater or more complex. In numerous cases, there are overlapping capabilities such as the measurement of strain or 3-dimensional (3D) imaging making the selection of which test to use even more difficult. In congenital heart disease (CHD), this has opened up new vistas with regard to obtaining anatomy and physiology as well as potential treatments and predictors of future cardiovascular events. In addition, advantages and disadvantages of each test must be weighed against each other. For example, obtaining a peak velocity by echocardiography is much easier than by cardiac magnetic resonance (CMR), however, CMR is the gold standard for biventricular performance and "4-dimensional" flow imaging can only be performed at this time by CMR. Computed tomography can create 3D images of the cardiovascular system in seconds and can assess viability similar to CMR but at the cost of significant radiation exposure, especially in children. These decisions and more have implications for diseases such as single ventricle, tetralogy of Fallot, truncus arteriosus, anomalous origin of the coronary arteries and transposition of the great arteries to name a few. This lecture will discuss the capabilities of multiple imaging modalities used in congenital heart disease, the advantages and disadvantages of each and how to utilize them effectively alone or in combination to various lesions in CHD.

Symposium

## Symposium 2 (I-S02)

Chair: Mikiko Ishido-Shimizu (東京女子医科大学循環器小児科)

Chair: Norihide Fukushima (国立循環器病研究センター移植医療部)

Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

### [I-S02-01] Right Timing to Consider Transplant and Ventricular Assist Device

○Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Minoru Ono<sup>2</sup> (1. Department of Pediatrics, University of Tokyo Hospital, 2. Department of Cardiac Surgery, University of Tokyo Hospital)

1:05 PM - 2:35 PM

### [I-S02-02] Indications and limitations of ventricular assist device implantation and heart transplantation in pediatric population

○Minoru Tateishi (Department of Cardiovascular Surgery, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan)

1:05 PM - 2:35 PM

### [I-S02-03] Mid-term and long term results of Berlin Heart EXCOR ventricular assist device in pediatric patients

○Masaki Taira<sup>1</sup>, Takayoshi Ueno<sup>1</sup>, Hideto Ozawa<sup>1</sup>, Yuichi Atsuta<sup>1</sup>, Takashi Kido<sup>1</sup>, Tomomitsu Kanaya<sup>1</sup>, Naoki Okuda<sup>1</sup>, Yuriko Matsunaga<sup>1</sup>, Takuji Watanabe<sup>1</sup>, Moyu Hasegawa<sup>1</sup>, Yoshiki Sawa<sup>1</sup> (1. The Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan, 2. The Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan)

1:05 PM - 2:35 PM

### [I-S02-04] The future of ventricular assist device in pediatric population

○Yasutaka Hirata, Minoru Ono (The Department of Cardiac Surgery, The University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan)

1:05 PM - 2:35 PM

### [I-S02-05] Special issues for the management of pediatric heart transplantation. How is the outcome of pediatric heart transplantation in Japan?

○Shigetoyo Kogaki (Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan)

1:05 PM - 2:35 PM



1:05 PM - 2:35 PM (Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1)

## [I-S02-01] Right Timing to Consider Transplant and Ventricular Assist Device

○Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Minoru Ono<sup>2</sup> (1.Department of Pediatrics, University of Tokyo Hospital, 2.Department of Cardiac Surgery, University of Tokyo Hospital)

2010年に改正臓器移植法の施行、2015年に小児用補助人工心臓 EXCORの保険償還がなされて国内の小児重症心不全治療は新たな局面を迎えた。毎年わずかながら年少者からの臓器提供が行われるようになり、EXCORを装着して心臓移植に到達する例も認められるようになった。これまでは手遅れと判断されたような重症例でも心臓移植に到達することができるようになったが、一方で各医療機関の担当医師は「いつ心臓移植適応を考慮すべきであるのか、各医療機関で行っておくべき検査は何なのか、補助人工心臓の適応があるのかどうか、あるとすれば技術・医療資源の観点から可能であるのかどうか」という新たな問題に直面することになった。これらの問題について学会から提示されている指針に実施施設の経験、2015年から運用を開始した小児重症心不全治療窓口の経験を交えて概説する。

---

1:05 PM - 2:35 PM (Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1)

## [I-S02-02] Indications and limitations of ventricular assist device implantation and heart transplantation in pediatric population

○Minori Tateishi (Department of Cardiovascular Surgery, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan)

Keywords: 小児, 重症心不全, 心移植

特に小児領域において「心臓移植」という出口が極めて限られた日本において、小児における補助人工心臓の適応は、多様な角度から検討されなければならない。成人と異なる点としては、成人より更に深刻なドナー不足、成長に伴う問題、疾患背景、小児特有の管理の困難さなどが挙げられる。2015年6月より小児用体外設置式補助人工心臓システム EXCOR Pediatricsが製造販売承認、保険償還されたが、植え込み施設と台数が限られているため、適応があっても治療が受けられない場合もあり、成人の体外式 VADとは状況が全く異なる。また Fontan術後など先天性心疾患の術後の場合、解剖学的な問題から VAD植え込み、移植の際に手技的な工夫を要する。欧米の報告と比較して、日本における小児領域の補助人工心臓適応と限界について考察する。

---

1:05 PM - 2:35 PM (Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1)

## [I-S02-03] Mid-term and long term results of Berlin Heart EXCOR ventricular assist device in pediatric patients

○Masaki Taira<sup>1</sup>, Takayoshi Ueno<sup>1</sup>, Hideto Ozawa<sup>1</sup>, Yuichi Atsuta<sup>1</sup>, Takashi Kido<sup>1</sup>, Tomomitsu Kanaya<sup>1</sup>, Naoki Okuda<sup>1</sup>, Yuri Matsunaga<sup>1</sup>, Takuji Watanabe<sup>1</sup>, Moyu Hasegawa<sup>1</sup>, Yoshiki Sawa<sup>1</sup> (1.The Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan, 2.The Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka, Japan)

Keywords: Berlin Heart EXCOR, 小児重症心不全, 心臓移植

【背景】2015年8月小児用補助人工心臓 Berlin Heart EXCOR(BHE)が保険償還され、小児重症心不全患者に対する心臓移植への橋渡し治療として積極的に導入されている。しかし、我が国における BHE使用経験は未だ少数であり、今後、国内全体での成績評価等を行い、経験を積んでいく必要がある。そこで、当院における医師主導治験から保険償還後の BHE使用経験を振り返り、その適応基準、装着手術手技、術後管理などを報告する。【対象】2013年1月から2016年11月までに、当院に置いて BHEを装着した重症心不全患児9例。男女比2:7。DCM7例、RCM2例。装着時平均月齢7(4-23)ヶ月、体重6.2(3.9-8.2)kg、BSA0.33(0.26-0.41)m<sup>2</sup>。INTERMACS profile1:4例、profile2:5例。全例10ml pumpによる LVADのみのサポートであった。RCM2例は進行する PHが装着の適応であった。【方法】装着手術は、脱血管を左室心尖部に逢着し、送血管を GoreTex graftを上行大動脈に interposeして逢着。術後抗凝固療法は2剤の抗血小板療法と急性期ヘパリン、慢性期ワーファリンを使用した。装着後は心不全治療薬を併用し、DCM症例では術後3ヶ月、RCM, PH症例では術後1ヶ月を目標に心臓カテーテル検査でデバイスサポートの適正化を評価した。【結果】平均デバイスサポート期間は318(45-661)日。6例が移植へ到達（海外4例、国内2例）、2例が心機能改善の後離脱、1例がサポート継続中。脳血管障害発症は1例のみで、後遺症はなく心臓移植に到達。術後出血1例、送脱血管刺入部感染2例、右心不全2例、気管切開2例、ペースメーカー装着1例。ポンプ交換は合計14回で、0.21回/pt.・年であった。RCM, PH2例は、術後に肺血管拡張薬2剤を投与開始し、1ヶ月後、mPAP:65→24, 49→13mmHg, PVRI:13.2→2.3, 10.4→1.5Uと改善を認めた。【まとめ】小児用補助人工心臓 BHEの使用成績は良好であり、重症心不全患児に対する BTTまたは BTRとしての安全な標準的治療になりうると考えられる。

---

1:05 PM - 2:35 PM (Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1)

## [I-S02-04] The future of ventricular assist device in pediatric population

○Yasutaka Hirata, Minoru Ono (The Department of Cardiac Surgery, The University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan)

Keywords: 補助人工心臓, 小児, 心不全

2015年8月に Berlin Heart社の EXCOR Pediatricが承認される以前は、本邦においては小児の重症心不全治療に対しては内科的治療に限界がくれば extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)を用いるしかなかった。ECMOは先天性心臓手術の術後低心拍出症候群、あるいは劇症型心筋炎に対する治療としては非常に有用であるが、短期的な補助を目的としているため出血や感染などの合併症が起こりやすく、一般的には2週間から1ヶ月程度の使用に限界である。そのため回復の見込みのない重症心不全治療に長期的に使用するのは困難である。EXCORの承認に伴い小児の長期的な重症心不全治療に道が開けた。当院では治験を含めて計7例に装着し、5例が心臓移植に到達（海外4例、国内1例）、2例が待機中で全員生存している。国内の他施設における成績も良好で、装置の装着によって多くの症例が心臓移植に至ったことによって、今後の小児の重症心不全治療に対するデバイス治療の期待が高まっている。体格の比較的大きな小児では体表面積1.2m<sup>2</sup>であれば Jarvik 2000、体表面積0.7m<sup>2</sup>以上では HVADが適応となる場合がある。植込み型補助人工心臓は退院が可能であり、これによって小児に対する移植の待機のオプションも広がる。特にドナーの少ない本邦においては長期予後に大きく寄与すると考えられる。しかしながら、2010年7月に改正臓器移植法が施行されて15歳未満での脳死が認められるようになった以降も依然として小児のドナーは不足しており、特に6歳未満のドナー提供による心臓移植は2017年3月現在でわずか4例である。重症心不全の治療において、デバイスはあくまでも心臓移植へのつなぎであり、出口である心臓移植、すなわちドナーの提供の増加が望まれる。

1:05 PM - 2:35 PM (Fri. Jul 7, 2017 1:05 PM - 2:35 PM ROOM 1)

## [I-S02-05] Special issues for the management of pediatric heart transplantation. How is the outcome of pediatric heart transplantation in Japan?

○Shigetoyo Kogaki (Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan)

Keywords: 心臓移植, 予後, 移植後管理

小児の心臓移植は、その適応から移植後管理に至るまで、成人とは異なる小児の特殊性がある。移植医療の現場では成人の移植チームと医療体制を共有しつつも、小児特有のさまざまな問題に対応可能な多職種チームの存在が必須である。小児の心臓移植では、移植適応を検討する移植前段階から、移植チーム―患者―家族の十分な相互理解と協力関係を築くことが重要である。移植後管理の質をあげるには、移植前から家族のコンプライアンスを確認（ときには軌道修正）し、待機中を通じてチャイルド・ライフ・スペシャリスト、臨床心理士、医療社会福祉士も加わった精神的・経済的支援が重要となる。適応検討時点では予測困難な問題（神経学的予後、発達障害）を抱えていることも少なくない。移植後の生活管理については繰り返し説明し理解を深めるとともに、生ワクチンを含めた可能な限りの感染症予防対策をしておく。移植の周術期管理では、移植心のサイズが大きいため2期的胸骨閉鎖や術後高心拍出に伴う高血圧の管理を要することがある。先天性心疾患に対する移植術では、解剖学的修復の評価や出血のコントロールが重要となる。移植後急性期の免疫抑制療法では、早期のCNI投与量減少をめざして抗サイトカイン受容体モノクローナル抗体（バシリキシマブ）を用いたプロトコールが使われるようになっている。移植後の管理では、身体発育に加えて精神運動発達の管理が重要である。特に、知的発達、心理社会的発達、集団への適応、服薬アドヒアランス、移行期の管理に取り組む必要がある。拒絶、感染症、PTLD、腎機能障害のモニターと管理は言うまでもないが、今後は突然死や再移植の問題も頭におく。以上のような、移植前から移植後まで一貫したきめ細かなチーム医療の実践と日本特有の環境が、日本の小児心臓移植後の成績に影響していると考えられるが、国内外のレジストリー研究に参加し検証していくことが求められる。

Symposium

## Symposium 3 (I-S03)

### How to assess the ventricular function in pediatric cardiology -

#### Noninvasive and invasive method -

Chair:Satoshi Masutani(Pediatric Cardiology, Saitama Medical University Saitama Medical Center, Japan)

Chair:Yoshiki Mori(The Department of Pediatric Cardiology, Seirei Hamamatsu General Hospital, Japan)

Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2 (Exhibition and Event Hall Room 2)

---

#### [I-S03-01]

##### Assessment of cardiovascular function using cardiac catheterization

○Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Akiko Yana, Clara Kurishima, Yoichi Iwamoto, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical University)

4:00 PM - 5:45 PM

#### [I-S03-02]

##### The usefulness of tissue Doppler imaging and speckle tracking imaging to assess cardiac function in pediatric cardiology

○Ken Takahashi (Department of Pediatrics, Juntendo University Faculty of Medicine)

4:00 PM - 5:45 PM

#### [I-S03-03]

##### How far can we understand about ventricular function by MRI ?

○Yuichi Ishikawa<sup>1,2</sup> (1.Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, 2.Cardiovascular Clinic Iidabashi)

4:00 PM - 5:45 PM

#### [I-S03-04]

##### Novel assessment of left ventricular diastolic function using kinematic model of damped oscillation

○Yasunobu Hayabuchi, Akemi Ono, Yukako Homma, Shoji Kagami (Department of Pediatrics, Institute of Biomedical Science, Tokushima University)

4:00 PM - 5:45 PM

#### [I-S03-05]

##### Pathophysiology of end-diastolic forward flow in pulmonary arteries in repaired patients after right ventricular outflow tract reconstruction

○Yohsuke Hayama<sup>1</sup>, Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yoshiaki Morita<sup>2</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>, Aya Miyazaki<sup>1</sup>, Kennichi Kurosaki<sup>1</sup>, Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup>

(1.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Radiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

4:00 PM - 5:45 PM

[I-S03-06 【Keynote Lecture】 ] Fetal Cardiac MRI

○Kuberan Pushparajah (Evelina London Children's Hospital and  
King's College London, UK)

4:00 PM - 5:45 PM

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-01] Assessment of cardiovascular function using cardiac catheterization

○Hirofumi Saiki, Seiko Kuwata, Akiko Yana, Clara Kurishima, Yoichi Iwamoto, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Hideaki Senzaki (Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical University)

Keywords: 心臓カテーテル検査, 心機能, 血管機能

かつて心臓カテーテル検査は先天性心疾患の形態診断・心機能評価および血管内治療など幅広い適応に用いられ、先天性心疾患診療における one-stop shopであり、かつゴールドスタンダードと考えられてきた。近年 MRI・超音波検査などの画像診断技術が確立し、以前は心臓カテーテル検査なしには得られなかった形態情報が放射線被曝なしに、極めて正確に得られるようになった。また低侵襲手術やハイブリッド手術の台頭により、カテーテル治療は低侵襲性以上に“質”と“長期的視野”が大きな焦点となり、複数の治療選択のなかでカテーテル治療は必ずしも第一選択では無くなっている。一方、予防医療および早期介入の観点から心不全発症の前病変のひとつである心血管機能異常の検出にはより高い感度が要求され、また生命予後の改善に伴い、論理的かつ根拠に基づいた心臓外科手術やカテーテル治療の介入適応決定が長期的な QOL改善に寄与する可能性も示唆されている。画像診断単独では心収縮・拡張機能、前負荷・後負荷および心拍数が相互に干渉しあう循環システムの問題点や介入適応を炙り出すことが困難な場合も、明確な目的を持ったカテーテル検査によって症例固有の心室圧容積関係や循環を規定するメカニズムが明らかとなり、管理・治療が容易になることも少なくない。本セッションでは幅広い診断・治療技術が利用可能な近年において益々その重要性を増している、心血管機能評価のゴールドスタンダードとしてのカテーテル検査を循環理解の基礎から最新の知見まで総括し、議論する。

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-02] The usefulness of tissue Doppler imaging and speckle tracking imaging to assess cardiac function in pediatric cardiology

○Ken Takahashi (Department of Pediatrics, Juntendo University Faculty of Medicine)

Keywords: 心機能, Tissue Doppler Imaging, Speckle Tracking Imaging

心臓超音波検査法は、小児循環器の診療に欠かせないものである。小児循環器医は形態診断を目的にエコーを行うことが多い。しかし心機能検査も、循環動態の把握、治療効果の評価、治療方針の決定や予後の予測などのために、大変重要である。現在一般的な心臓超音波機器で可能な心室機能検査方法として、組織ドプラ法 (Tissue Doppler Imaging: TDI) とスペckルトラッキング法 (Speckle Tracking Imaging: STI) の2種類がある。TDI法は、心筋運動速度を測定する心エコー検査法である。TDIのメリットは、e'波は前負荷の影響を比較的受け難く、房室弁輪部の画像が鮮明であれば良好な解析が可能で、時間分解能が極めて高いことなどである。しかしながら制約も多い。角度依存性であり、心臓全体の移動を反映し、局所的壁運動異常がある場合には心室全体の心機能を反映しない。一方 STI法は、心筋のストレイン、つまり心筋の伸縮や厚みの変化を測定可能である。B-mode心エコー図上の心筋のスペckルを、フレーム毎に追跡(トラッキング)することで心筋の位置移動を解析し、移動距離、伸縮、回転角度などを算出する。STI法の最大の利点は、角度非依存性である。また短軸方向、円周方向、長軸方向の3方向のストレインが解析可能である。しかし frame rateが TDI法に比べて遅く、心拍数が早い小児においてはトラッキングが困難な場合がある。また画質の良否がトラッキング精度に影響を与え、検者間や機種間の解析結果の差が大きいことも、STI法の問題点である。そのため今回の発表においては、TDI法及び STI法を使いこなすため、特徴、利点、欠点、使用上の注意点、今まで発表された臨床応用の方法等について解

説を行い、臨床の場でこれらの方法を使えるようになることを目的とする。

---

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-03] How far can we understand about ventricular function by MRI ?

○Yuichi Ishikawa<sup>1,2</sup> (1.Department of Cardiology, Fukuoka Children's Hospital, 2.Cardiovascular Clinic Iidabashi)

Keywords: 心室機能, MRI, 拡張能

心室はフランク・スターリング特性（前負荷代償性）を有する優れたポンプであり、その機能は分時拍出量として評価される。臨床においては前負荷代償性（予備力）という視点が重要で、前負荷・収縮性・後負荷という構成成分の独立した評価が望ましい。一方、拡張能は弛緩能と心室硬度（充満能）に大別される。前者は臨床的には収縮性と表裏一体と言え、後者の心室硬度が前負荷代償性を規定する重要な成分である。心臓 MRI (CMR) は心内腔と心筋のコントラストが高くウインドウ制限がないため、心室内腔容積を正確に計測できるという特徴を有する。拍出量・駆出率はもちろん拡張末期容積から前負荷代償性の推定も可能である。Phase contrast法による流量計測も含めて、心室機能のゴールドスタンダードとされる所以であり CMR の基本である。加えて優れた時間分解能を利用した容積時間関係から収縮能として peak ejection fraction, 拡張能として peak filling rate 等の指標が導かれる。Phase contrast法から求まる flow volume time curve から様々な指標が考案されている。これらの基本的な指標に加え、近年は CMR の多芸性を応用した様々な心室機能指標が提唱されている。局所壁運動としては feature tracking法を用いた Strain計測・Tagging cineによる癒着評価などが汎用されている。また、XYZ軸3方向の Phase contrast 法を組み合わせ、血流ベクトルの時間変化からエネルギー損失を算出する 4D Flow MRI も心室の仕事効率を反映した新しい評価法といえるだろう。さらに T1 mappingを用いた細胞外容積分画（線維化の指標）は独立した心室硬度指標とされる。質的評価を機能に置換する新しい切り口である。今後、小児循環器領域での CMR のさらなる臨床応用を期待したい。

---

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-04] Novel assessment of left ventricular diastolic function using kinematic model of damped oscillation

○Yasunobu Hayabuchi, Akemi Ono, Yukako Homma, Shoji Kagami (Department of Pediatrics, Institute of Biomedical Science, Tokushima University)

Keywords: 拡張能, 減衰振動, 心室圧

【背景】心室弛緩能評価に用いる時定数(Exponentialおよび Logistic,  $\tau_E$ ,  $\tau_L$ ) は容量依存性で、計測値に誤差を生じやすく、心筋の Elastic recoilの影響は反映されにくい問題点がある。心室の Stiffness評価は圧容積関係( $\Delta P/\Delta V$ )で示されるが容積・心周期で変化し、心室の特性が表現されにくい。心室拡張能は複雑で多因子に影響を受けるため、合理的で再現性良く評価できる指標が望まれる。我々は心室圧を心筋細胞の伸縮に起因する Elastic recoil/Stiffnessとアクチン・ミオシンの Cross-bridgingによる心筋収縮を惹起する力とのバランスで形成されていると捉えて、等容性拡張期の心室圧波形  $P(t)$  を減衰振動の運動方程式  $d^2P/dt^2 + 1/\mu dP/dt + E_k(P - P_\infty) = 0$  ( $1/\mu$ : 減衰係数;  $E_k$ : ばね定数;  $P_\infty$ : asymptote) に適用した。 $E_k$  は Elastic recoil および wall stiffness,  $1/\mu$  は cross-bridging 関連の relaxation を示すこととなる。【目的】減衰振動の運動方程式から算出される  $E_k(s^{-2})$ ,  $\mu(ms)$  が左室拡張能を評価する有用な指標であることを検証する。【方法】心臓カテーテル検査を施行した 70 症例

を対象とした。左室等容性拡張期の圧波形を上記運動方程式に fittingさせるために Levenberg-Marquardt法を用いて、 $E_k$ ,  $\mu$ を計測した。【結果】全症例で  $E_k$ および $\mu$ が評価可能であった。 $E_k = 882.9 \pm 112.7 \text{ s}^{-2}$ ,  $\mu = 29.8 \pm 8.3 \text{ ms}$ であり、 $\tau_E$ ,  $\tau_L$ と有意な相関を認めた( $r=0.46$ および $0.58$ ,  $P<0.0001$ )。  $P(t)$ と  $dP/dt$ の関連を示す Pressure Phase Plane上で比較すると、 $E_k$ および $\mu$ を用いた方程式曲線が、 $\tau_E$ ,  $\tau_L$ よりも明らかに実測値に沿っており、本法が優位であることが検証された。さらに容量負荷を行ったところ、 $\tau_E$ ,  $\tau_L$ に比較して $\mu$ は容量負荷の影響が有意に低値であった ( LVEDPに対して各々  $r=0.62$ ,  $0.31$ ,  $0.05$ )。【結語】減衰振動を適用した拡張能解析は心室容積の計測が不要で前負荷非依存性であり再現性の高い方法である。

---

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-05] Pathophysiology of end-diastolic forward flow in pulmonary arteries in repaired patients after right ventricular outflow tract reconstruction

○Yohsuke Hayama<sup>1</sup>, Hideo Ohuchi<sup>1</sup>, Yoshiaki Morita<sup>2</sup>, Jun Negishi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Toru Iwasa<sup>1</sup>, Aya Miyazaki<sup>1</sup>, Kennichi Kurosaki<sup>1</sup>, Etsuko Tsuda<sup>1</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup> (1.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Radiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

Keywords: 肺動脈拡張末期前方血流, 心臓MRI, 拡張能

【背景・目的】右室流出路再建(RVOTR)術後心における肺動脈拡張末期前方血流(end-diastolic forward flow, EDFF)は右室拘束性変化の代表的な所見とされる。しかし肺動脈弁逆流(PR)が増加し「右室化肺動脈」となった例では容易に検出されるため、EDFFが病的な右室低拡張能を反映するのか、その意義の検討は不十分である。【方法】対象は過去3年に RVOTR心に対して心臓MRIを撮像した例のうち、PR率(PRF)>25%の者149例(6~67歳、フォロー四徴症112例、男90例)。1.5T Siemens Sonata Symphonyで撮像した肺動脈弁上レベル phase contrast画像から Medis社 QFlowプログラムで Qedff (L/min/m<sup>2</sup>)を測定した。また純肺血流量に対する割合(Fedff, %)を求めた。 cine MRIから体表面積補正を行った左右心室(LV/RV)拡張・収縮末期容積(EDVI/ESVI)、1回拍出量(SVI)、駆出率(EF)を計測し、PR・三尖弁逆流絶対量(Qpr, Qtr, L/min/m<sup>2</sup>)も算出した。患者背景因子、ANP・BNP値(pg/mL)、最高酸素摂取量(年齢・性別で補正)、四肢下方誘導のP波高(mV)、QRS幅(ms)を検討項目とした。【結果】EDFFは140例(94%)で陽性であり、PRFとQedffは関連しなかった( $p>0.1$ )。Qedffは心房頻拍既往者で多く( $0.28$  vs  $0.21$ ,  $p=0.026$ )、RVEDVI( $r=0.26$ ,  $p=0.016$ )、RVSVI( $r=0.33$ ,  $p<0.01$ )、Qpr( $r=0.34$ ,  $p<0.01$ )、P波高( $r=0.34$ ,  $p<0.01$ )と正相関した。Fedffは上記の他に logANP値( $r=0.48$ ,  $p<0.01$ )と正相関した。多変量解析で Fedffは logANP値( $p<0.01$ )、P波高( $p=0.01$ )と独立して関連した。同時期にRV拡張末期圧(RVEDP)を測定した62例において、RVEDPはQedffともFedffとも関連しなかった( $p>0.1$ )。【結論】中等度以上のPRを持つ患者は逆流率に関わらず普遍的にEDFFを呈する。EDFFは右室容量負荷、心房負荷で増加し、心房低電位で減少することから、右室拘束性変化を表すというより、残存心房機能を反映すると考えた方が理解しやすい。

---

4:00 PM - 5:45 PM (Fri. Jul 7, 2017 4:00 PM - 5:45 PM ROOM 2)

## [I-S03-06 【Keynote Lecture】] Fetal Cardiac MRI

○Kuberan Pushparajah (Evelina London Children's Hospital and King's College London, UK)



Conventional fetal echocardiography is the mainstay for prenatal diagnosis of congenital cardiac lesions, based on its ease of use, availability and high diagnostic accuracy. However, individual fetal and maternal factors can affect the quality of ultrasound imaging, and there remain inherent difficulties in diagnosing specific forms of congenital heart disease in the fetus. Magnetic resonance imaging (MRI) has been an established adjunct for postnatal assessment of the cardiovascular system since the 1980s, with routine studies able to deliver three-dimensional angiography, detailed real-time imaging, cardiac volumes and vascular flow measurements. MRI, whilst safe in pregnancy, has traditionally been limited by uncontrollable fetal motion and the lack of a detectable ECG with limitations of spatial resolution.

Technological advancements in cardiac MRI now allow for assessment of anatomy, quantification of flow and oxygen content in the fetal circulation. These modalities are now adding important insights into fetal cardiac and vascular malformations, with co-existing alterations of the fetal circulation and its effect on neurodevelopment. Fetal cardiac MRI now has the potential to serve as a clinical adjunct to the diagnosis and management of fetal cardiovascular malformations.

Symposium

## Symposium 4 (I-S04)

### Neurodevelopmental outcomes after neonatal and infant cardiac surgery

Chair:Fukiko Ichida(University of Toyama, Toyama, Japan)

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

Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room 4)

---

#### [I-S04-01 【Keynote Lecture】 ] Neurodevelopment and QOL outcome of CHD survivors

○Bradley S. Marino (Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, USA)

8:40 AM - 10:25 AM

#### [I-S04-02] Unilateral selective cerebral perfusion increases early neural damages in young rats with hypoxic pulmonary hypertension

○Akira Mishima<sup>1</sup>, Hidekazu Matsumae<sup>1</sup>, Norikazu Nomura<sup>1</sup>, Akimasa Ishida<sup>2</sup> (1.Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Nagoya City University, Nagoya, Japan, 2.Department of Neurophysiology and Brain Science, Graduate School of Medical Sciences, Nagoya City University, Nagoya, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

#### [I-S04-03] Neurodevelopment and its determinants in postoperative patients with congenital heart defects

○Seiko Kuwata, Clara Kurishima, Akiko Yana, Hirofumi Saiki, Yoichi Iwamoto, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Yukie Otu, Hideaki Senzaki (Pediatric cardiology Saitama Medical Center, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

8:40 AM - 10:25 AM

#### [I-S04-04] Impact of neurodevelopment for the Fontan patients

○Noritaka Ota<sup>1</sup>, Shin Ono<sup>2</sup>, Aya Ogata<sup>3</sup>, Toshihide Asou<sup>1</sup>, Yuko Takeda<sup>1</sup>, Mariko Kobayashi<sup>1</sup>, Hiroshi Okada<sup>1</sup>, Yasuko Onakatomi<sup>1</sup>, Hidetsugu Asai<sup>1</sup> (1.Department of Cardiovascular Surgery, Yokohama Kanagawa Children's Medical Center, 2.Department of Pediatric Cardiology, Yokohama Kanagawa Children's Medical Center, 3.Yokohama Kanagawa Children's Medical Center)

8:40 AM - 10:25 AM

#### [I-S04-05] Changes of brain MRI images and neurodevelopmental examinations from toddler to school-age children with congenital heart disease

○Akiko Hiraiwa<sup>1</sup>, Keijirou Ibuki<sup>1</sup>, Mako Okabe<sup>1</sup>, Nariaki Miyao<sup>1</sup>,  
Hideyuki Nakaoka<sup>1</sup>, Kazuyoshi Saito<sup>1</sup>, Sayaka Ozawa<sup>1</sup>, Kazuhiro  
Watanabe<sup>1</sup>, Keiichi Hirono<sup>1</sup>, Naoki Yoshimura<sup>2</sup>, Fukiko Ichida<sup>1</sup>  
(1.Department of pediatrics, Faculty of Medicine, University  
of Toyama, Toyama, Japan, 2.Cardiothoracic Surgery, Faculty  
of Medicine, University of Toyama, Toyama, Japan)  
8:40 AM - 10:25 AM

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4)

## [I-S04-01 【Keynote Lecture】] Neurodevelopment and QOL outcome of CHD survivors

○Bradley S. Marino (Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, USA)

TBA

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4)

## [I-S04-02] Unilateral selective cerebral perfusion increases early neural damages in young rats with hypoxic pulmonary hypertension

○Akira Mishima<sup>1</sup>, Hidekazu Matsumae<sup>1</sup>, Norikazu Nomura<sup>1</sup>, Akimasa Ishida<sup>2</sup> (1.Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medical Sciences, Nagoya City University, Nagoya, Japan, 2.Department of Neurophysiology and Brain Science, Graduate School of Medical Sciences, Nagoya City University, Nagoya, Japan)

Keywords: 選択的脳還流, 肺高血圧, 脳障害

【目的】大動脈弓再建が必要な多くの小児先天性心疾患はチアノーゼと肺高血圧を伴い、手術では片側の総頸動脈から選択的脳灌流(SCP)を通常行うが、早期脳障害の病理組織学的な検討は少ない。低酸素による肺高血圧若齢ラットを用い、片側 SCPがもたらす脳の早期微小変化を検出した。【方法】対象：PH群(n=14)は4週の若齢ラットを10%酸素下で、非 PH群(n=14)は大気圧下で10日間飼育した。更に両群を SCP群と対照群の計4群に分類した。循環などの評価には他のラット(n=16)も使用した。SCPモデル：前日に両側椎骨動脈を焼灼離断し、翌日、大腿動脈脱血、右総頸動脈送血で脳の体外循環を確立した。左総頸動脈を遮断し、10ml/Kg/minの片側 SCP（希釈率20～30%）を1時間実施した後、1時間の再灌流を行い、脳を摘出固定した。評価項目：循環指標、頭蓋内動脈圧、血液ガス分析、脳の病理組織（特に初期脳障害検出に有効な Argyrophil-III silver染色；dark neurons(DNs)の検出）などを比較した。【結果】mPAPは、PH群 $17.0 \pm 2.0$ 、非 PH群 $35.1 \pm 6.7$ mmHg ( $p < 0.00001$ )。体循環指標と血液ガス分圧、pH等には4群間で有意差はないが、PH群は非 PH群に比し、Hbと $K^+$ が高く、BEが低かった ( $p < 0.0005$ )。平均頭蓋内動脈圧は、両側総頸動脈遮断時 $8.1 \pm 1.5$ mmHgとCVPに相当し、灌流時はSCP群 $16.3 \pm 3.2$ 、対照群 $36.8 \pm 5.8$  mmHg ( $p < 0.00001$ )で、PHの有無で差はなかった。DNs所見：1) 左半球に現れ出現率はPH-SCP群75%、非 PH-SCP群33%、対照群0%、2) 程度もPH群が強い、3) 海馬病変はPH群でブロック状、非 PH群で散在性、4) 脳幹部病変はPH群のみに散在。【結論】低酸素 PH群は非 PH群に比べ早期脳障害を示す DNsの出現率が高く程度も強い。Hbなどの差は低酸素に順応した結果で、SCPによる脳障害に強く影響した可能性は低いと考える。低酸素による若齢肺高血圧ラットは、選択的脳還流による虚血障害の可能性を潜在性に有していることが示唆された。

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4)

## [I-S04-03] Neurodevelopment and its determinants in postoperative patients with congenital heart defects

○Seiko Kuwata, Clara Kurishima, Akiko Yana, Hirofumi Saiki, Yoichi Iwamoto, Hirotaka Ishido, Satoshi Masutani, Yukie Otu, Hideaki Senzaki (Pediatric cardiology Saitama Medical Center, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

Keywords: Fontan, 発達, 評価

【背景】先天性心疾患の救命率向上の一方で、発達遅延を呈する患者が多数存在し、その病態解明と改善策の確立は重要な課題である。【目的】心疾患児における治療歴、発育障害、自律神経異常、脳循環異常が発達障害と関連するという仮説を検証する。【方法】新版 K 式発達検査を施行した心疾患幼児 22 例、WISC3 発達検査を施行した学童期 Fontan 17 例を対象に、発育、自律神経活動、治療歴および心カテ、超音波による脳循環動態を評価し発達に関連する因子を検討した。【結果】身長 Z 値は  $-1.6 \pm 1.5$  と、多くの症例で発育障害を認めた。K 式的全領域 DQ は  $79 \pm 15$  で発達遅延を示し、70 未満を 27% に認めた。全 DQ は身長 Z 値と強い正の相関を示し ( $R=0.80$ )、発育と発達の強い関連を示唆した。さらに身長 Z 値の低下は、副交感神経活動 (RR-SD, HF) の低下と有意に相関するとともに、全 DQ の低下は、低周波成分の減弱とも関連し、発達遅延と自律神経活動全般の低下の関連が示唆された。WISC3 の全検査 IQ 平均は  $84.7 \pm 18.1$  で、言語性 IQ ( $90.1 \pm 16.8$ ) が動作性 IQ ( $82.4 \pm 17.3$ ) より有意に高かった ( $P=0.02$ )。さらに言語性 IQ は、新生時期の手術既往、Glenn 施行時期、Fontan 施行時期、現在の SaO<sub>2</sub> と有意な相関を認め、Glenn、Fontan 施行時期が早いほど IQ が高かった。また、下半身の血流を犠牲にした脳血流代償機転が強い患児ほど発達遅延を呈した。脳の血流受給バランスは心拍出量と負の相関を認め、術後血行動態が脳循環に影響を及ぼしていることが示唆された。【結語】今回の結果は、1) 発育評価が簡便かつ重要な発達の指標になりうる、2) 正常な発育を促す栄養、日常生活習慣、および薬物管理の重要性、3) 新生時期の手術回避と低酸素血症の早期改善が神経発達の改善に繋がる可能性、4) 術後低心拍出状態は脳循環異常に関与し、神経発達に相加・相乗的に影響を及ぼしている可能性 (脳循環を加味した慢性期管理の重要)、を示唆する。

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4)

## [I-S04-04] Impact of neurodevelopment for the Fontan patients

○Noritaka Ota<sup>1</sup>, Shin Ono<sup>2</sup>, Aya Ogata<sup>3</sup>, Toshihide Asou<sup>1</sup>, Yuko Takeda<sup>1</sup>, Mariko Kobayashi<sup>1</sup>, Hiroshi Okada<sup>1</sup>, Yasuko Onakatomi<sup>1</sup>, Hidetsugu Asai<sup>1</sup> (1.Department of Cardiovascular Surgery, Yokohama Kanagawa Children's Medical Center, 2.Department of Pediatric Cardiology, Yokohama Kanagawa Children's Medical Center, 3.Yokohama Kanagawa Children's Medical Center)

Keywords: Fontan, 神経学的発達予後, 発達遅滞

【はじめに】新生児期から intervention を必要とする症例を含む staged Fontan 成績は向上してきているが、その ADL (Activities of daily living) には個人差がある。当院は一貫して可能な限り新生児期人工心肺回避、早期 Fontan 手術到達、早期退院を基本方針としている。また乳幼児早期から段階的神経学的発達検査を行い、臨床心理室チームにより適宜 follow up, 指導が行なわれている。

【対象と方法】Fontan 到達症例 ( $n=130$ ) (HLHS: 22, Heterotaxy: 35, TA: 18, ccTGA: 2, PA/IVS: 10, Ebstein: 5, DORV: 7, DILV: 4, SV: 18, others: 8) に対するのべ 166 検査 (乳幼児早期: 新版 K 式 (3-4 歳:  $n=91$ ), 後期: WISC (5-6 歳:  $n=75$ ))。1) 低 FSIQ (Full scale IQ) 及び下位項目 low score に対する危険因子、2) 早期 Fontan 到達児の神経発達予後変化についての検討。  $p < 0.05$  を統計学的有意とした。

【結果】Fontan 手術時年齢 (中央値) 体重は 1.5 歳 (1-7.6)、9.4 kg (6.5 - 19.7)。FSIQ (mean):  $86.5 \pm 18.9$ 、言語理解:  $86.8 \pm 19.9$ 、認知適応:  $87.6 \pm 18.4$ 、姿勢運動:  $73.9 \pm 19.6$ 、処理速度:  $96.5 \pm 12.8$ 、注意記憶:  $100.2 \pm 14.4$ 。多変量解析にて早産、長期入院が低 FSIQ に対する危険因子。長期入院に加え、早産 ( $< 34w$ ) は言語処理、知覚統合に対する、疾患、新生児期 CPB 下姑息術は姿勢運動に対する危険因子であり患者背景により児の特徴が異なることが示唆された。乳幼児早期、後期での FSIQ ( $79.2 \pm 18.8$  vs  $92.9 \pm 13.6$ ,  $p <$

0.0001)であり有意に発達遅延児 (<70) 割合(27.4% vs 3.2%)も減っている。

【結語】新生児期から治療計画が必要な単心室群では神経発達予後観点より最終手術到達までの術後総入院期間を短くする治療計画が肝要であり、指導においては個々の異なった特徴を把握し適切な継続的指導が肝要であると思われた。また当院の治療方針に基づく Fontan 児に於いて乳幼児早期での発達遅れが就学前にはキャッチアップする可能性が示唆された。

---

8:40 AM - 10:25 AM (Fri. Jul 7, 2017 8:40 AM - 10:25 AM ROOM 4)

## [I-S04-05] Changes of brain MRI images and neurodevelopmental examinations from toddler to school-age children with congenital heart disease

○Akiko Hiraiwa<sup>1</sup>, Keijirou Ibuki<sup>1</sup>, Mako Okabe<sup>1</sup>, Nariaki Miyao<sup>1</sup>, Hideyuki Nakaoka<sup>1</sup>, Kazuyoshi Saito<sup>1</sup>, Sayaka Ozawa<sup>1</sup>, Kazuhiro Watanabe<sup>1</sup>, Keiichi Hirono<sup>1</sup>, Naoki Yoshimura<sup>2</sup>, Fukiko Ichida<sup>1</sup> (1.Department of pediatrics, Faculty of Medicine, University of Toyama, Toyama, Japan, 2.Cardiothoracic Surgery, Faculty of Medicine, University of Toyama, Toyama, Japan)

Keywords: 先天性心疾患, 発達, 頭部MRI検査

【背景】近年重症先天性心疾患児の救命率が上昇し、長期生存が可能となり、その神経発達予後が注目されている。当院では、単心室 (SV) と完全大血管転位 (TGA) 患者の頭部 MRI と心理発達検査の前向き研究を行ってきた。これまでの幼児期までの研究で、低酸素と脳容積、発達指数に正の相関があり、さらに、幼児期の発達指数から学童期の知能をある程度予測可能であることを報告した。先天性心疾患において、幼児期以降学童期までの経時的な脳容積の変化や神経発達との関連についての報告はない。【目的】SV 群と TGA 群において、幼児期から学童期の脳容積の経時変化と2群間での比較を行い、また、脳容積と発達検査の関連を検討する。【方法】当院で開心術を行った中枢神経疾患や基礎疾患のない SV 群15例と TGA 群6例を対象に、幼児期と学童期に頭部 MRI 検査と学童期に WISC-4 検査を行った。MRI 画像は T1 強調画像を用いて脳容積を計測し、年齢や性別を一致させた健常頭部 MRI 容積と比較した。【結果】総脳容積/control 比は SV 群、TGA 群それぞれ幼児期で  $0.91 \pm 0.07$ 、 $0.97 \pm 0.07$  (p:0.15)、学童期で  $0.89 \pm 0.07$ 、 $1.00 \pm 0.07$  (p:0.01) と、幼児期まで低酸素であった SV 群は、学童期においても、TGA 群に比べ、脳容積が有意に小さかった。また白質脳容積は、幼児期と学童期ともに、SV 群が TGA 群よりも優位に低かった。また、学童期の脳容積と WISC4 検査の全検査 IQ には相関が認められた (r:0.39)。【結論】新生時期に低酸素から脱却する TGA 群では、学童期までに健常群に近い脳容積まで発達する。一方、3歳頃まで低酸素が続く SV 群では、低酸素から脱却後、学童期においても、健常群や TGA 群の容積までキャッチアップすることはない。また、脳容積と学童期の知能にはある程度の相関がある。

Symposium

## Symposium 5 (II-S05)

Chair: Tomizo Nishiguchi (静岡県立こども病院産科)

Chair: Yasuhiko Tanaka (静岡県立こども病院循環器科)

Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

### [II-S05-01] Approach to fetal diagnosis in the community

○ Toshitaka Tanaka, Yuka Yamamoto, Shun Masaoka, Asako Kumagai, Sachi Sukekawa, Shiori Nishizawa, Yoshiko Murase, Satomi Tanaka, Shoutaro Yata, Hiroshi Kaneda, Naoki Mitsuhashi (The Department of Obstetrics and Gynecology, Juntendo University Shizuoka Hospital, Shizuoka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S05-02] Management of obstetrical complications in the fetus with congenital cardiac disease

○ Naoko Iwanaga<sup>1</sup>, Chinami Horiuchi<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>2</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>2</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>1</sup> (1. Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2. Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S05-03] The role of pediatric cardiologist in perinatal care

○ Akira Miyake<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Masataka Kitano<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Masatoshi Shimada<sup>2</sup>, Takaya Hoashi<sup>2</sup>, Kouji Kagisaki<sup>2</sup>, Hajime Ichikawa<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup> (1. The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2. The Department of Cardiovascular Surgery, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3. The Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S05-04] The role of neonatologists for care of severe congenital heart diseases

○ Atsushi Nakao, Syusuke Amakata, Keiji Tsuchiya, Chisa Tsurisawa, Tomohiro Takeda, Yuko Sakurai (The Department of Neonatology, Japanese Redcross Medical Center, Tokyo, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S05-05] Multidisciplinary team approach to support families with fetal diagnosis of heart disease

○ Ayami Gonnokami (Kanagawa Children's Medical Center)

10:10 AM - 11:40 AM

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1)

## [II-S05-01] Approach to fetal diagnosis in the community

○Toshitaka Tanaka, Yuka Yamamoto, Shun Masaoka, Asako Kumagai, Sachi Sukekawa, Shiori Nishizawa, Yoshiko Murase, Satomi Tanaka, Shoutaro Yata, Hiroshi Kaneda, Naoki Mitsuhashi (The Department of Obstetrics and Gynecology, Juntendo University Shizuoka Hospital, Shizuoka, Japan)

Keywords: 胎児診断, 先天性心疾患, 地域医療

【背景】近年胎児診断によって、先天性心疾患の多くが出生前診断されるようになり、出生後の新生児を救命できるようになった。その一方で、重症心疾患と胎児診断された家族に対して、出生前、出生後、さらに小児期まで継続した支援の必要性が示唆されている。静岡県東部地域には出生後に心臓手術ができる医療機関がないため、継続的な支援には地域外の医療機関との連携が必要不可欠である。当院では産科医が胎児診断を行っており、重症心疾患と胎児診断された症例に対して、その後の評価と十分なカウンセリングを行い、その情報を静岡県立こども病院と共有・連携し、周産期管理を行っている。【対象】2015年1月～2016年12月の2年間で当院から静岡県立こども病院に紹介した重症心疾患症例は8例で染色体異常は0例であった。大血管転位症2例、Ebstein奇形1例、三尖弁異形成1例、純型肺動脈閉鎖1例、肺動脈狭窄1例、重症大動脈弁狭窄1例、右側相同1例であった。この中の1例を提示する。【症例】30歳、2経妊1経産、妊娠28週に羊水過多、胎児腹水および心奇形が疑われ当院に紹介された。超音波上、重症大動脈弁狭窄に伴う胎児水腫と診断した。静岡県立こども病院医師に胎児の詳細を伝え、現時点で転院しても治療が困難なことから、家族にカウンセリングを行い、当院で入院管理とした。羊水過多症に対して羊水除去を施行し、胎児心拍モニタリングによる胎児 well beingと超音波による心機能の評価を継続し経過観察した。大動脈の順行性血流が確認され、胎児水腫が軽快し、新生児治療が可能と考えられた35週に転院搬送した。36週2日に帝王切開により出生し、出生直後に心房中隔欠損作成、肺動脈絞扼術を行い、その後 Norwood手術を行った。【結語】重症心疾患と胎児診断された場合であっても、その後の正確な評価と、他医療機関との連携が可能であれば、家族の負担が少ない近隣の医療機関で管理することも選択肢の1つと考えられた。

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1)

## [II-S05-02] Management of obstetrical complications in the fetus with congenital cardiac disease

○Naoko Iwanaga<sup>1</sup>, Chinami Horiuchi<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>2</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>2</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>1</sup> (1.Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

Keywords: 産科合併症, 胎児診断, 子宮内胎児発育不全

胎児心臓超音波スクリーニングが普及することにより、より多くの胎児心疾患が出生前に形態診断・血行動態診断がなされるようになった。産婦人科診療ガイドライン産科編2014にも胎児超音波検査についての項目があり、広義の出生前診断の一つであり、全妊婦を対象とした標準検査とは明確に区別されている。胎児心疾患が妊娠中に悪化することは一部の疾患を除くとまれである。このため産科医師の役割は、出生後の新生児治療にスムーズに移行するために、より安全により良い状態で分娩を終了させる役割を担っている。胎児心疾患が出生前診断されるのは妊娠中期以降であり、その後起こり得る産科合併症としては母体側要因では切迫早産・前期破水・前置胎盤などの胎盤位置異常・妊娠高血圧症候群（hypertensive disorders of pregnancy）・常位胎盤早期剥離、胎児側要因としては子宮内胎児発育不全（FGR）などがあげられる。胎児心疾患が母体側の産科合併症を起こしやすいという報告はないが、FGRの頻度が高まることがいくつかの報告で知られている。当院で2014年



1月からの3年間、胎児心疾患症例は181例あり、このうち早産は9例（5.0%）、FGRは23例（12.7%）でありFGR全体の発生率（8-10%）よりやや高い頻度であった。胎児心疾患の分娩時期・分娩週数は通常の産科適応での対応で良く、自然陣痛を待機するのが一般的である。出生後早期に治療介入が必要な疾患に関しては個別に小児循環器医・小児心臓外科医との連携のもと、計画分娩も考慮される。胎児心疾患があることにより、通常の産科管理を拡大解釈して対応することも時として必要である。それは、産科医師の最終目標として、産科合併症に対応しつつ、より出生体重を大きく、より正期産に持ち込める管理をすることが必要なためである。それが児の心臓以外の合併症を減らし、外科的介入を容易にする手助けになると考える。

---

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1)

## [II-S05-03] The role of pediatric cardiologist in perinatal care

○Akira Miyake<sup>1</sup>, Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Masataka Kitano<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>1</sup>, Kazuto Fujimoto<sup>1</sup>, Masatoshi Shimada<sup>2</sup>, Takaya Hoashi<sup>2</sup>, Kouji Kagisaki<sup>2</sup>, Hajime Ichikawa<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>1</sup> (1.The Department of Pediatrics, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.The Department of Cardiovascular Surgery, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.The Department of Perinatology and Gynecology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

Keywords: 胎児診断, 周産期医療, チーム医療

【はじめに】出生直後から重篤な呼吸・循環不全が予想される先天性心疾患(CHD)例では、胎児診断からの周産期チームでの症例検討及び治療計画が必須である。計画的周産期管理を行った4例を報告する。【症例1】在胎24週大動脈弁高度狭窄(vAS)、重度僧帽弁逆流と胎児診断された。左室は心内膜線維化(EFE)、高度収縮能低下を認めた。大動脈弓部は逆行性血流を認め、vASの解除のみによる二心室循環の確立は困難と考えた。38週に自然分娩にて出生。プロスタグランジンを使用し日齢1に経皮的な大動脈弁形成術+心房中隔裂開術(BAS)、日齢6にhybrid stage 1 palliationを施行した。【症例2】在胎30週に右側相同 単心房 単心室 肺動脈弁狭窄 上心臓型総肺静脈還流異常を認めた。垂直静脈から無名静脈への流入部で1mmほどの形態的狭窄を認め肺静脈閉塞(PVO)と診断。出生前検討として出生直後の重度チアノーゼが予測された。分娩前より経皮的ステント留置について家族に説明し同意を得た。38週、自然経膈分娩後1時間で経皮的ステント留置によるPVO解除を行った。【症例3】在胎29週に左心低形成症候群(MS AS) 卵円孔高度閉塞と診断。左房は拡大し肺静脈血流波形は to and fro patternであった。出生前検討では生直後の重度チアノーゼが予測された。出生直後のBASを家族に説明をおこなった後、予定帝王切開を選択。生後1時間でBASを行った。【症例4】在胎23週にファロー四徴 肺動脈弁欠損と診断。肺動脈主幹部は左右分岐を認め、羊水過多は認めなかったが、出生前検討では生後の呼吸不全を懸念され、ECMO準備下に37週に予定帝王切開となった。生後は非侵襲的陽圧換気補助のみで呼吸確立し計画的に心内修復術を施行した。【結語】生直後より呼吸循環不全を来すCHD症例では胎児診断による重症度評価とそれを基にした周産期治療計画が必要である。

---

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1)

## [II-S05-04] The role of neonatologists for care of severe congenital heart diseases

○Atsushi Nakao, Syusuke Amakata, Keiji Tsuchiya, Chisa Tsurisawa, Tomohiro Takeda, Yuko Sakurai (The Department of Neonatology, Japanese Redcross Medical Center, Tokyo, Japan)

Keywords: 新生児集中治療, 先天性心疾患, 多職種協働

医療の進歩とともに病的新生児の予後は年々改善している。日本の NICU のデータベース（NRNDB）では極低出生体重児の NICU 退院時死亡率が 5% を下回った。このような「未熟性のみでは死亡しない」時代においては、重症疾患を合併した新生児や、合併疾患を有する早産児へのアプローチが重要性を増す。

重症先天性心疾患を有する新生児は生後に集中治療を要する。心疾患による状態悪化と考えていたものが、実は新生児遷延性肺高血圧や無気肺、敗血症を合併していた事例が見受けられる。

出生時の体格によっては手術まで長期間の管理を余儀なくされる。当科で経験した在胎 26 週 800g の TGA 合併超早産児では、大血管スイッチ術まで 4 か月を要した。肺血流増加型心疾患に対しては低酸素療法を行いながら、肺血流減少型心疾患に対しては PGE1 製剤で動脈管を維持しながら、時には両者を併用しながら体重増加を待つ。その間、脳血流や腸管血流、未熟児網膜症を意識している。

先天性心疾患は成熟児であっても壊死性腸炎（NEC）のリスク因子とされており、当科においても 2006-2014 年に入院にした先天性心疾患児 554 例のうち、12 例が NEC を発症した。NEC の発症は死亡原因となりうるだけでなく、心疾患の治療計画にも影響するため、発症を予防もしくは軽症にとどめたい。自験例では発症前に血圧や心拍、尿量、SpO<sub>2</sub>、血中乳酸値に一定の傾向はなく、人工乳使用や多呼吸出現、皮膚色悪化が多かった。新生児科医の役割は「後遺症なき生存」へのサポートであり、短期的には「よい状態で手術に送り出す」ことである。先のデータベースでは、心疾患を合併した極低出生体重児の約 1/4 が NICU を死亡退院していた。諸外国と比べると良い成績ではあるが、更なる改善を図るためには他職種との協働が今まで以上に重要であると考えられる。

---

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 1)

## [II-S05-05] Multidisciplinary team approach to support families with fetal diagnosis of heart disease

○Ayami Gonnokami (Kanagawa Children's Medical Center)

Keywords: 胎児心臓病、家族支援、チーム医療

【背景】胎児超音波検査技術の進歩により、多くの心疾患が胎児診断されるようになり、子どもたちの救命や予後の改善に寄与している。しかしその一方で、家族は、妊娠中から不安や悲しみなどの精神的負担を抱えることとなる。そのため、胎児診断における家族の精神的サポートは重要であり、本年、日本胎児心臓病学会に「家族支援委員会」が常設された。【実践】1. 先天性心疾患の胎児診断の家族支援においては、多部門・多職種が関わることとなり、その支援は断片的になることがある。そのため、当院では、家族への説明の前に、産科医・新生児科医・小児循環器医・心臓外科医・遺伝科医・母性内科医・助産師・看護師・ソーシャルワーカー・遺伝カウンセラー・専門看護師など多職種合同の「胎児カンファレンス」を必ず開催している。カンファレンスでは、診断確認と方針検討だけでなく、家族背景や意向について情報共有し、家族への説明内容や中心となる家族支援担当者を決定する。そしてそれぞれが、家族のニーズに応じて役割を發揮しながら、連携をとり、継続的な支援を行なっている。2. 特に重症複雑心疾患の胎児診断においては、その治療選択にあたって倫理的課題が生ずることも多く、家族支援は、精神的なサポートだけでなく、意思決定支援が極めて重要である。当院では、家族が子どもの治療だけでなく成長発達に対する不安や混乱する気持ちを和らげ、様々な思いに向き合い、子どもと家族にとって最善の選択ができるよう、遺伝カウンセラーや専門看護師がスタッフとともに意思決定支援を行っている。またその家族の意思決定過程を理解しながら出生後の支援へとつなげている。こうした支援は、子どもと家族の治療や疾患管理のためだけでなく、療養環境を整える一助となっていくと言っても過言ではない。本シンポジウムでは、実際の症例を提示し、当院の胎児心臓病家族支援における「チーム医療」について紹介したい。

Symposium

## Symposium 6 (II-S06)

### Treatment strategy for failed Fontan

Chair:Hajime Ichikawa(Pediatric Cardiovascular Surgery,National Cerebral Cardiovascular Center, Japan)

Chair:Takashi Higaki(Department of Regional Pediatrics and Perinatology Ehime University Graduate School of Medicine)

Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

#### [II-S06-01 【Keynote Lecture】 ] Treatment for the failed Fontan

○James S. Tweddell (Cardiothoracic Surgery, Cincinnati Children's Hospital Medical Center, USA)

1:50 PM - 3:35 PM

#### [II-S06-02]

The road from APC to TCPC: the history of Fontan procedure

○Hideaki Kado (Department of Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

1:50 PM - 3:35 PM

#### [II-S06-03]

Pathophysiology of Fontan Circulation and Super-Fontan Strategy: for the better long term prognosis

○Hideaki Senzaki (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

1:50 PM - 3:35 PM

#### [II-S06-04]

Fontan Failure防止の工夫と Failure後の外科治療

○Shunji Sano (Department of Pediatric Cardiothoracic Surgery, University California San Francisco, USA)

1:50 PM - 3:35 PM

#### [II-S06-05]

Failing Fontan hemodynamic phenotype and its managements

○大内 秀雄<sup>1</sup>, 市川 肇<sup>2</sup> (1.国立循環器病研究センター 小児循環器, 2.国立循環器病研究センター 小児心臓外科)

1:50 PM - 3:35 PM

#### [II-S06-06]

Mechanical Circulatory support and heart transplantation for failed Fontan patients

○Mikiko Ishido-Shimizu (Department of Pediatric Cardiology, Tokyo Women's Medical University)

1:50 PM - 3:35 PM

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-01 【Keynote Lecture】 ] Treatment for the failed Fontan

○James S. Tweddell (Cardiothoracic Surgery, Cincinnati Children's Hospital Medical Center, USA)

For the child with single ventricle anatomy the Fontan operation is the anticipated goal of palliation and is one of the great success stories of congenital heart surgery. Nevertheless, sustained elevation of central venous pressure and chronically low cardiac output are uniform consequence of the total cavopulmonary connection. As a result, a series of end-organ complications are now increasingly recognized. Among the increasingly recognized problems are; liver fibrosis and cirrhosis, protein losing enteropathy, impaired lymphatic drainage, decreased bone density and renal dysfunction.(1) Standardized follow-up and screening for individuals with Fontan physiology through childhood and beyond is indicated to optimize management. Even the individual with the " perfect" Fontan faces an uncertain future likely marked by progressive right heart failure and risk of premature mortality.(2-5) Strategies to improve long term outlook may include maintaining optimal Fontan architecture, minimization of thromboembolic complications, control of arrhythmias, resynchronization therapy and potentially procedures to improve lymphatic drainage.(6-10) Ultimately, heart transplant may offer the best hope but mortality remains higher among patients transplanted for a failing Fontan due to challenges of reoperation with aortopulmonary collaterals and the comorbidities of liver and renal dysfunction.(11, 12) Risk assessment and the best timing for transplant may require not only assessment of cardiac dysfunction but also careful assessment of the potential for hepatic dysfunction. Mechanical circulatory support tailored to the Fontan circulation will provide better bridge to transplant and may also permit recovery of liver and renal dysfunction.(13, 14) A comprehensive team approach that considers all organ systems is essential.(15)

1. Rychik J. The Relentless Effects of the Fontan Paradox. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2016;19(1):37-43.
2. Gewillig M, Brown SC. The Fontan circulation after 45 years: update in physiology. *Heart.* 2016;102(14):1081-6.
3. Pundi KN, Johnson JN, Dearani JA, Pundi KN, Li Z, Hinck CA, et al. 40-Year Follow-Up After the Fontan Operation: Long-Term Outcomes of 1,052 Patients. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(15):1700-10.
4. Paridon SM, Mitchell PD, Colan SD, Williams RV, Blaufox A, Li JS, et al. A cross-sectional study of exercise performance during the first 2 decades of life after the Fontan operation. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(2):99-107.
5. Giardini A, Hager A, Pace Napoleone C, Picchio FM. Natural history of exercise capacity after the Fontan operation: a longitudinal study. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(3):818-21.
6. Lastering L, Zaidi AN. The adult with a fontan: a panacea without a cure? Review of long-term complications. *Circ J.* 2013;77(11):2672-81.
7. Deal BJ, Costello JM, Webster G, Tsao S, Backer CL, Mavroudis C. Intermediate-Term Outcome of 140 Consecutive Fontan Conversions With Arrhythmia Operations. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(2):717-24.
8. John AS, Johnson JA, Khan M, Driscoll DJ, Warnes CA, Cetta F. Clinical outcomes and improved survival in patients with protein-losing enteropathy after the Fontan operation. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(1):54-62.
9. van Melle JP, Wolff D, Horer J, Belli E, Meyns B, Padalino M, et al. Surgical options after Fontan failure. *Heart.* 2016;102(14):1127-33.
10. Sojak V, Mazic U, Cesen M, Schrader J, Danojevic N. Cardiac resynchronization therapy for the failing

Fontan patient. Ann Thorac Surg. 2008;85(6):2136-8.

11. Bernstein D, Naftel D, Chin C, Addonizio LJ, Gamberg P, Blume ED, et al. Outcome of listing for cardiac transplantation for failed Fontan: a multi-institutional study. Circulation. 2006;114(4):273-80.

12. Michielon G, van Melle JP, Wolff D, Di Carlo D, Jacobs JP, Mattila IP, et al. Favourable mid-term outcome after heart transplantation for late Fontan failure. Eur J Cardiothorac Surg. 2015;47(4):665-71.

13. Imielski BR, Niebler RA, Kindel SJ, Woods RK. HeartWare Ventricular Assist Device Implantation in Patients With Fontan Physiology. Artif Organs. 2017;41(1):40-6.

14. Rossano JW, Goldberg DJ, Fuller S, Ravishankar C, Montenegro LM, Gaynor JW. Successful use of the total artificial heart in the failing Fontan circulation. Ann Thorac Surg. 2014;97(4):1438-40.

15. Stout KK, Broberg CS, Book WM, Cecchin F, Chen JM, Dimopoulos K, et al. Chronic Heart Failure in Congenital Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2016;133(8):770-801.

---

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-02] The road from APC to TCPC: the history of Fontan procedure

○Hideaki Kado (Department of Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital, Japan)

Keywords: TCPC, 術後合併症, Fontan failure

Fontan手術は肺循環における駆出心室が欠如する特殊な循環動態を構築する機能的根治手術であり、より良いFontan循環を求めて術式の改良や手術適応基準の見直しが行われてきた。術式としては1971年のFontan原法の報告以来、1980年代までは心房肺動脈連結法（APC法）、1990年代以降は大静脈肺動脈連結法（TCPC法）が主流となった。TCPC法としては側方トンネル法（LT法,1988）が先行し、次いで心外導管法（EC法,1990）が導入された。両者の優劣については多くの論争があったが、現在はEC法が主流となっている。手術適応については、1980年代まではFontanの十戒にみられるように厳しい制限がかけられてきたが、Fontan循環動態の解明とともに、TCPC法の導入やGlenn手術を先行させる段階的Fontan手術の普及により、手術適応基準の拡大や手術時期の低年齢化が行われてきた。一方、Fontan手術の長期生存率が改善し術後遠隔成績の報告が増加するとともに、Fontan循環特有の術後合併症あるいは続発症が明らかになってきた。術後遠隔期合併症としてはFontan循環に伴ううっ血性心不全のみならず、不整脈、蛋白漏出性腸症、血栓塞栓症、低酸素血症、肝合併症、心室機能不全などが報告されている。Fontan患児の多くが成年期を向かえつつある現在、術後続発症に伴うFailing Fontanの発生とその治療は今後の大きな課題となろう。

---

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-03] Pathophysiology of Fontan Circulation and Super-Fontan Strategy: for the better long term prognosis

○Hideaki Senzaki (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University, Saitama, Japan)

Keywords: Super Fontan, Pathophysiology, Treatment

Fontan循環はとんでもなくよいもの（Super Fontan）をつくりたい。なぜなら、術後1年の心臓カテーテル検査で中心静脈圧11mmHg, 心係数3.0 l/min/m<sup>2</sup>のような、普通によいFontan術後患者は、経年的に様々な合併症の

リスクが多くなり、罹患率、死亡率が増加することがわかっているからである。この術後遠隔期の合併症を減らす、もしくは発症時期を遅らせるためのとんでもなくよい Fontan 循環（Super Fontan）をつくるためには、Fontan 循環病態生理の理解に基づいた多角的方策が必要であると考え。Fontan 循環の病態は、Fontan 循環成立のために必須となる病態生理、Fontan 循環が成立したことによる病態、そして Fontan 循環を適応とする疾患に基づく病態が複雑に織りなしたものであり、これらは、体静脈、大動脈、脳循環、心室機能、そしてその調節系に対する反応性に独特の変化をもたらしている。さらに、患者さんの活動、運動、食生活等を含んだ日常生活様式が、根本的 Fontan 循環特性を大きく修飾し、End-Organ Damage として遠隔期合併症に関係していると考えられる。本シンポジウムでは、上記病態特性を考慮した薬物、非薬物療法を取り入れた Super Fontan Strategy に関して深く議論したい。

---

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-04] Fontan Failure 防止の工夫と Failure 後の外科治療

○Shunji Sano (Department of Pediatric Cardiothoracic Surgery, University California San Francisco, USA)

単心室症を含む複雑心奇形に対する機能的修復術である解剖学的右室バイパス術は1971年に Fontan と Kreutzer により三尖弁閉鎖症に対する外科治療としてそれぞれ独立して報告された。当初の適応条件は非常に厳格なものであったが、手術術式の改良、段階的 Fontan 手術導入などによる成績向上により、適応は拡大され、今や肺血管抵抗と心機能のみが Fontan 手術の適応条件になっている感さえある。この適応拡大は多くの命を救ってきたが、遠隔期に不整脈、PLE, 肝障害など多くの問題点を生み出している。

Fontan 循環は慢性の高中心静脈圧と、低心拍出状態であり、それによって引き起こされる様々な合併症を予防するために多様な工夫がなされてきた。Fontan 原法である心房・肺動脈連結法（APC 法）による血栓栓塞症、不整脈は大静脈・肺動脈連結法（Lateral tunnel TCPC: TCPC-LT 法、Extracardiac TCPC: TCPC-EC 法）により著明に減少した。Fenestrated Fontan は術後急性期の静脈圧低下と心拍出量増大により、胸水貯留を減少させたが、長期開存は同時に低酸素血症という問題を提起した。

房室弁逆流残存や体心室流出路狭窄、肺動脈狭窄が Failing Fontan を生み出すことはよく知られており、これらの無い Perfect Fontan 手術を行う事が遠隔期の Failing Fontan 防止の最大の方法である。また Failing Fontan に対する外科的治療法として、Fontan Conversion, Fenestrated Fontan, Lymphatic drainage, Transplantation などが行われているが、Fontan Failure が起こった際は外科的修復可能な場合は可及的速やかに行う事が最良の治療法である。また我々は心機能低下症例に対し、2011 年より心臓幹細胞移植術を用いた心機能改善を世界で最初に報告し、臨床応用している。近い将来、Failing Fontan のもう1つの問題点である肺血管抵抗（trans pulmonary gradient）低下が薬物治療、再生医療などにより実現される日も遠くないかもしれない。

---

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-05] Failing Fontan hemodynamic phenotype and its managements

○大内 秀雄<sup>1</sup>, 市川 肇<sup>2</sup> (1. 国立循環器病研究センター 小児循環器, 2. 国立循環器病研究センター 小児心臓外科)

Fontan 術後成績の向上に伴い、その長期予後改善と QOL 向上が臨床上の大きな課題となってきた。また、Fontan 術後遠隔期の血行動態破綻は failing Fontan の主要な臨床上の phenotype の一つである。しかし、難治性不整脈の合併や、最近では、心臓以外の臓器障害も failing Fontan の phenotype の一つであることから failing

Fontanの定義はより複雑で曖昧である。従って、その対処法も確立させていないのが現状と言える。そこで、今回は Fontan患者の心血行動態の failingに着目し、その特徴を明らかにすることで、その failing hemodynamicsの対処について議論したい。従来よりフォンタン循環の特色は高い中心静脈圧（CVP）と低い心拍出量（CO）とされ、さらに軽度の低い動脈酸素飽和度（SaO<sub>2</sub>）（低酸素血症）である。一般には、これらの特徴の極端な異常、即ち、極端に高いCVP、低いCO、そして低酸素血症のいずれかを合併した場合、failing Fontan circulationに分類される。この循環の特徴は高CVPで低COの心不全（heart failure：HF）と言える（HF with high CVP and low CO：H-CVP-HF c L-CO）。これらの各要因（CVP、CO、SaO<sub>2</sub>）に対し様々な病態が関与することから、この failingに対する対処法は一様でない。更に、最近我々は、特に成人期に、不適切に体血管抵抗が低下することによる高いCO由来の高CVPを示す failing hemodynamic phenotype（HF with high CVP and high CO：H-CVP-HF c H-CO）の存在を示した。この新たな病態が従来のHF with high CVP and low COより重症で予後が不良であることを示した。この病態の詳細とその対応はまだ確立していない。今回のシンポジウムではこれら failing hemodynamic phenotypeから見たその治療と管理法について議論したい。

---

1:50 PM - 3:35 PM (Sat. Jul 8, 2017 1:50 PM - 3:35 PM ROOM 1)

## [II-S06-06] Mechanical Circulatory support and heart transplantation for failed Fontan patients

○Mikiko Ishido-Shimizu (Department of Pediatric Cardiology, Tokyo Women's Medical University)

Keywords: 機械的補助, 心臓移植, failed Fontan

はじめに単心室血行動態患者の Fontan型手術到達率は飛躍的に改善し、現在は、Fontan特有の合併症や長期予後の改善が課題となっている。頻回の入院を要する心不全患者も少なくなく、心臓移植(HTx)適応と考えられる症例も散見される。肝腎機能障害、凝固能異常、高度の癒着、側副血管等の問題があり、Fontan術後の HTxは、周術期リスクが高いことが知られている。待機期間の長い日本では、今後、機械的補助(MCS)を含めた心不全治療の確立が求められる。この2年位で、Fontanに対する MCSのシミュレーションや症例報告が散見される様になっている。海外の経験や、文献的な考察を加え概説する。MCS failed Fontanと言われる患者の中には、肺循環に問題のある症例と、体心室の機能不全症例がある。機械的補助を考える上でも、どこを補助するかで補助方法も異なる。体心室機能不全症例には、EXCOR、Heart Ware、Total Artificial Heartが用いられた報告が散見される。体心室右室例では、肉柱形成のためカニューレ位置や抗凝固の面で工夫が必要と考えられる。肺循環の補助には、経静脈的に挿入可能な Impellaの挿入が試みられている。長期補助が可能なデバイスの開発が待たれる。HTxFontan術後の HTxの成績は経年的に改善している。出血、graft dysfunction、拒絶による周術期死亡を防ぐために、術前後の管理に慣れる必要がある。特に術前に心機能が保たれている症例のリスクが高い。体肺シャントを術前に詰めておくことで、出血、術後の容量負荷を軽減できる。また、オーバーサイズハートを選ぶようにする、術前にCT/MRIで形態評価を行うことで手術リスクを低減できる。まとめ近年の MCSの発達や HTx周術期管理の改善により、Fontan術後患者の心不全管理の選択肢が増えつつある。HTx適応検討の時期、MCS導入の時期や補助方法等、今後、評価方法・治療戦略の確立が待たれる。

Symposium

## Symposium 7 (II-S07)

Chair:Mamoru Takeuchi(自治医科大学麻酔科学・集中治療医学)

Chair:Hikoro Matsui(長野県立こども病院小児集中治療科)

Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

### [II-S07-01] Pediatric intensive care unit in the future from the surgeon's view

○Toshihide Nakano, Kazuhiro Hinokiyama, Shinichiro Oda, Yasuyuki Zaima, Shuhei Sakaguchi, Takeaki Harada, Chihiro Miyagi, Hikaru Uchiyama, Hideaki Kado (Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S07-02] Designated cardiac critical care unit at Shizuoka Children's Hospital

○Masaki Osaki<sup>1</sup>, Nao Hamamoto<sup>1</sup>, Kensaku Motono<sup>1</sup>, Tanomo Ono<sup>1</sup>, Masahiro Tsubura<sup>1</sup>, Yasuhiko Tanaka<sup>2</sup>, Kisaburo Sakamoto<sup>3</sup> (1.Department of Cardiac Critical Care, Shizuoka children's Hospital, 2.Department of Cardiology, Shizuoka children's Hospital, 3.Department of Cardiovascular Surgery, Shizuoka children's Hospital)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S07-03] Brand-new Cardiac Intensive Care Unit at Kobe Children's Hospital

○Tomomi Hasegawa (Department of Pediatric Critical Care Medicine, Kobe Children's Hospital, Hyogo, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S07-04] Ideal scheme of intensive care management for the children after cardiac surgery from an anesthesiologist act as an intensivist perspective.

○Tatsuo Iwaski, Kazuyoshi Shimizu, Tomohiko Suemori, Tomoyuki Kanazawa, Satoshi Kimura, Naohiro Sioji, Yasutoshi Kuroe, Hiroshi Morimatsu (Okayama university graduate school of medicine, dentistry and pharmaceutical science. Department of anesthesiology and resuscitology.)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S07-05] Role of clinical engineer involved in intensive care for childhood circulatory organ-Perioperative management as a perfusionist-

○Yuzuru Yoshida (Department of Medical Engineering, Saitama Medical University International Medical Center)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S07-06] The essence of teamwork in intensive care.

○Tatsuya Kawasaki (The Department of Pediatric Critical Care, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM



4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-01] Pediatric intensive care unit in the future from the surgeon's view

○Toshihide Nakano, Kazuhiro Hinokiyama, Shinichiro Oda, Yasuyuki Zaima, Shuhei Sakaguchi, Takeaki Harada, Chihiro Miyagi, Hikaru Uchiyama, Hideaki Kado (Cardiovascular Surgery, Fukuoka Children's Hospital)

Keywords: 術後管理, 集中治療, 先天性心疾患

1.現在の集中治療管理体制の矛盾本邦では欧米の施設のように PICUに集中治療専門医がいる施設は少なく、多くの施設では若手、中堅医師を中心とした心臓血管外科医が PICUでの術後管理を担当している。つまり現在の心臓血管外科医は、手術室での“外科医”としての業務と、PICUでの“集中治療医”としての業務を兼任しており、その過重な勤務実態の改善が求められているが、未だ PICUでの術後管理は若手心臓血管外科医の献身的な医療に頼っているのが現状である。しかしながら一方で、患者の術後管理で疲弊し外科医本来の業務である手術室でのパフォーマンスが低下するようなことがあってはならない。今後、小児心臓血管外科医の減少に伴い、PICUでの術後管理のマンパワーが不足することは明らかであり早急に対処すべき重要な問題である。2.小児循環器集中治療医に求めるもの先天性心疾患の術前、術後は疾患に応じた管理法があり、その幅と奥行きは非常に広い。また術後管理においては患者の病態の的確な判断と迅速な対応が必要で、特に単心室疾患の姑息術後の管理においては多くの知識と経験が求められる。各先天性心疾患の術後の病態生理、各種循環作動薬についての知識に加え、心エコーによる診断技術、およびある程度の侵襲的医療行為（胸腔穿刺、ドレン挿入など）が行えることが望まれる。小児循環器集中治療医の育成は小児循環器医、麻酔科医、心臓血管外科医のみならず、関連他科を含めた包括的な教育、サポート体制の中で行う必要がある。3.これからの集中治療体制のありかた先天性心疾患患者の管理を完全に分業化することは非合理的であり、また明らかに医療の質を低下させる。小児循環器集中治療医は、全ての先天性心疾患患者の PICUでの術後管理において、心臓血管外科医や小児循環器医、時に新生児科医や麻酔科医と小児集中治療管理チームを形成し、その中心的役割を担うことが期待される。

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-02] Designated cardiac critical care unit at Shizuoka Children's Hospital

○Masaki Osaki<sup>1</sup>, Nao Hamamoto<sup>1</sup>, Kensaku Motono<sup>1</sup>, Tanomo Ono<sup>1</sup>, Masahiro Tsubura<sup>1</sup>, Yasuhiko Tanaka<sup>2</sup>, Kisaburo Sakamoto<sup>3</sup> (1.Department of Cardiac Critical Care, Shizuoka children's Hospital, 2.Department of Cardiology, Shizuoka children's Hospital, 3.Department of Cardiovascular Surgery, Shizuoka children's Hospital)

Keywords: CCU, 循環器集中治療, 専従

静岡県立こども病院循環器センターでは2007年に循環器疾患に特化した心臓集中治療ユニット、cardiac ICU(CCU)を設立した。以降「術前術後に関わらず重症心疾患児はCCUで治療する」というポリシーの下、専属の循環器集中治療医（CCU医）と心臓外科・循環器科が共同で治療にあたる体制で運営してきた。なお、心疾患以外の重症児は別ユニットのPICUで治療されている。CCUでは日中はCCU医が中心に診療を行い、夜間休日はCCU医と心臓外科医 or 循環器医が共同で診療にあたっている。

この体制のメリットとして

- 1) 日中の重症患者管理を専任のCCU医師が担当するため、心臓外科医は手術、循環器医はエコーやカテなどのそれぞれの仕事に専念できる。
- 2) 小児循環器の専門家が24時間常駐しており、循環器系の評価・治療が迅速に行える。

3) 一人の患者を術前から術後まで継続性をもって治療することができる。

4) 重症患者が1箇所を集められるため人手や医療資源の利用効率がよい。などが挙げられる。

一方でデメリットとして

1) 外傷や循環器以外の重症患者は別のユニットで治療されており、病院全体で見るとまた効率改善の余地がある。

2) CCU医師が循環器疾患以外に関わることが少ない。また PICU医師も循環器疾患に関わることが少ない。若手医師のトレーニング場としては？

3) 保険診療上も小児集中治療室として認められず、経営効率が良くない。などの課題も浮かび上がってきた。この10年を振り返って当施設の体制の長短所につき報告し、これからの循環器集中治療体制を考える議論の一助としたい。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-03] Brand-new Cardiac Intensive Care Unit at Kobe Children's Hospital

○Tomomi Hasegawa (Department of Pediatric Critical Care Medicine, Kobe Children's Hospital, Hyogo, Japan)

Keywords: Cardiac ICU, 小児集中治療科, 心臓血管外科

本邦の先天性心疾患の手術成績および生命予後は、胎児期を含めた術前診断の進歩、手術手技の向上、人工心肺システムの改良、周術期管理の発展などによって近年飛躍的に向上した。特に周術期における集中治療管理の果たす役割は大きい。本邦の小児領域における集中治療室(ICU)の診療体制は施設ごとに異なり、未だ統一されていないのが現状である。先天性心疾患の周術期管理を担う cardiac ICUの診療には、集中治療科が主体となって携わっている施設が多い欧米に対して、本邦では心臓血管外科や小児循環器内科が主治医制で対応している施設が今なお多い。兵庫県立こども病院(当院)は、1970年に本邦2番目の小児専門病院として開設され、わが国有数の小児医療の中核施設として活動してきた。年間200例近くの開心術が行われ、年間300人前後の患児を cardiac ICUに収容するが、当院では術前管理を主に小児循環器内科医が、術後管理を心臓血管外科医が担う体制で、先天性心疾患の周術期管理の向上に努めてきた。開院後40年以上が経過し、施設の老朽化や狭隘化、疾病構造や医療ニーズの変化に対応するため、当院は2016年5月1日に新病院へ移転した。これを機に集中治療部門の強化を図るべく、cardiac ICUを含めた ICU病床27床をワンフロアーに集約し、これを一括して管理する小児集中治療科が新設された。これまで心臓血管外科医として先天性心疾患の周術期管理に携わってきた演者は、一昨年に集中治療専門医を取得して、新病院移転後は小児集中治療科の一員として現在 ICU業務に専従している。今回のシンポジウムでは、当院における新旧 cardiac ICUの管理体制を比較しながら、心臓血管外科出身の集中治療医から見たこれからの小児 cardiac ICUの管理体制のあり方について提言したい。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-04] Ideal scheme of intensive care management for the children after cardiac surgery from an anesthesiologist act as an intensivist perspective.

○Tatsuo Iwaski, Kazuyoshi Shimizu, Tomohiko Suemori, Tomoyuki Kanazawa, Satoshi Kimura, Naohiro Sioji, Yasutoshi Kuroe, Hiroshi Morimatsu (Okayama university graduate school of medicine, dentistry and pharmaceutical science. Department of anesthesiology and resuscitology.)

Keywords: 集中治療, 小児心臓手術, 小児循環器疾患集中治療室

症例を集約化し同様の疾患を数多く管理することで治療成績が改善するとされており、小児重症疾患においても大規模施設の PICU に重症患児を集約し成績の向上を図ることが行なわれている。さらに、小児循環器疾患患児の周術期管理に特化した PCICU も運営されるようになって来ている。PCICU への患児集約の効果については議論のある所であるが、症例数の多い施設においては、診療に携わる医師、看護師をはじめとする医療関係者の早期からの十分な習熟、経験値の獲得が希少症例においても可能であることなどから、大規模施設では有用であると考えられる。また、PCICU の実を挙げるためには、小児循環器疾患の十分な知識をもった医師の常駐が欠かせない。しかしながら小児心臓外科医、小児循環器医マンパワーの不足から、十分な人員配置を行なうことが困難であることがおおい。PCICU においてより良い multidisciplinary な治療を行うために多様なバックグラウンドをもった医師が関与する、術前・術中・術後とシームレスな患者管理を行なうという意味からも麻酔科医の集中治療への積極的な関与がのぞまれる。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-05] Role of clinical engineer involved in intensive care for childhood circulatory organ-Perioperative management as a perfusionist-

○Yuzuru Yoshida (Department of Medical Engineering, Saitama Medical University International Medical Center)

Keywords: 限外濾過, MUF, 周術期

### 【はじめに】

循環器疾患の最たる治療である心臓外科手術における体外循環 (CPB) は、術中だけでなく術後までおよび周術期の患者管理に大きな影響を及ぼしうる。特に小児 CPB では、体格の小ささにまつわる影響だけでなく、生体そのものの脆弱性や諸臓器機能の未熟さを意識して管理する必要がある。今回、小児 CPB における水分バランス管理や炎症性メディエータ除去を目的として施行される限外濾過法 (UF) について解説し、体外循環技士の視点から周術期管理を考える。

### 【限外濾過法】

#### 1) 充填血液洗浄濾過

充填に用いる保存血中の血管作動性物質除去や高カリウム補正のため、補液にて洗浄濾過を行う。

#### 2) Conventional Ultrafiltration : CUF

CPB 中に心筋保護液などの余分な水分による希釈を是正する目的で行う従来の UF で、希釈と同時に速やかに除水を開始する。

#### 3) Dilutional Ultrafiltration : DUF

CPB 中に血液を補液で置換しながら同時に除水する UF で、排液により水分や血管作動性物質を除去する目的に、CPB を通して適宜行う。

#### 4) Modified Ultrafiltration : MUF

体外循環離脱直後、回路内残血や補液によって置換しながら短時間で急速に循環血液を洗浄濾過する UF の変法として、1990 年代はじめ、Elliott らによって発表された。以降、小児 CPB の標準的手技として、アクセスや置換液などの方法を施設ごとに工夫しながら広く実施されている。浮腫の軽減だけでなく、炎症反応物質の除去にも

効果がある。

【まとめ】

小児は成人に比し、CPBの充填による希釈率が高いだけでなく、人工材料と血液との接触率が高く、それに惹起される炎症性反応も顕著となる。特に、血管透過性亢進で起こる浮腫の程度は、術後の回復にも大きく影響するため、術中のUF管理は重要である。また技士の集中治療室での役割のひとつに、CPB離脱困難例を含む小児重症心不全治療に対する循環補助法の管理がある。ECMOに加え、EXCORの適用によりその必要性は拡大している。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 1)

## [II-S07-06] The essence of teamwork in intensive care.

○Tatsuya Kawasaki (The Department of Pediatric Critical Care, Shizuoka Children's Hospital, Japan)

Keywords: チーム, ノンテクニカルスキル, 集中治療

チームとは「ゴールを共有し、それを達成すべく相互に作用し合いながら活動する複数の人間の集団」と定義できる。ゴールはごく短時的なものから長期的なものまでさまざまなスパンで設定されるが、現代の医療現場で何らかのチームとして患者に関与しない場面はほぼ皆無であろう。医療現場では個々のメンバーは職種を問わずスペシャリストであり、各々は日々の研鑽によってプロフェッショナルとしてのスキルを磨くことが求められているが、それは一朝一夕に伸びるものではない。すると、医療チームが共有するゴールを最も効果的に達成するためには、メンバー同士がその時点で備えるスキルをお互いに最大限に引き出し合えるような関わりを構築することが有効である。このような関わりを醸成する技法を、従来のスキルと区別してノンテクニカルスキルと呼ぶ。一方、時とともに知識が一方方向性に増大してゆくのは科学の宿命である。医学もその例外ではなく、現代の医療においてはどの臓器系領域も細分化が進んでおり、かつてのように一人の主治医がすべての領域の知識を網羅的に構造化して、適切に判断することは極めて難しくなっている。また、人体はそもそも多くのシステムが相互に関連した複雑系であり、医学の進歩とともに以前にもまして複雑な背景を抱える患者が増加し、いきおい個々の患者への評価・介入も複雑なものとなっている。その結果、必然的に各臓器系の専門領域の知識を有機的に統合する専門家が必要となる。

集中治療医は複雑系たる急性期医療の中で、臓器不全管理という切り口で領域横断的に関与する。そのため、集中治療医は自らのスキルや状況を客観的に認識しながら、特定の領域に留まらず、様々な領域に同等の関心を向けることが望まれる。この「謙虚な好奇心」に根差したノンテクニカルスキルこそ、チーム医療としての集中治療のエッセンスであると言っても過言ではない。

Symposium

## Symposium 8 (II-S08)

Chair: Shigetoyo Kogaki (大阪大学小児科)

Chair: Hiroyuki Yamagishi (慶應義塾大学小児科)

Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room 4)

---

### [II-S08-01] Manipulation of human pluripotent stem cell metabolism for cardiac regenerative medicine

○Shugo Tohyama<sup>1</sup>, Jun Fujita<sup>1</sup>, Takako Hishiki<sup>2</sup>, Makoto Suematsu<sup>2</sup>, Keiichi Fukuda<sup>1</sup>

(1.Department of Cardiology, Keio University School of Medicine, 2.Department of Biochemistry, Keio University School of Medicine)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S08-02] Application of disease-specific iPS cells to lethal arrhythmia.

○Shiro Baba (Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Kyoto University)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S08-03] Recent research progress in cardiac development and hypertrophic cardiomyopathy using iPSC technology

○Hidekazu Ishida<sup>1</sup>, Shigetoyo Kogaki<sup>1</sup>, Jun Narita<sup>1</sup>, Kunihiro Takahashi<sup>2</sup>, Nobutoshi Nawa<sup>1</sup>, Kenta Yashiro<sup>3</sup>, Keiichi Ozono<sup>1</sup> (1.Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan, 2.Pediatric Cardiology, Osaka Medical Center for Maternal and Child Health, Osaka, Japan, 3.Department of Cardiac Regeneration, Osaka University Graduate School of Medicine)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S08-04] Study of embryonic myocardium development using iPS cells derived from patients with left ventricular non-compaction cardiomyopathy.

○Kazuki Kodo (Department of Pediatrics, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan)

4:30 PM - 6:00 PM

### [II-S08-05] Current status and future perspective - clinical trial of CDC regenerative therapy and research of iPS cell in congenital heart disease

○Sadahiko Arai<sup>1</sup>, Shuta Ishigami<sup>1</sup>, Junko Kobayashi<sup>1</sup>, Takuya Goto<sup>1</sup>, Toshikazu Sano<sup>1</sup>, Shinichi Otsuki<sup>2</sup>, Hidemasa Oh<sup>3</sup>, Yasuhiro Kotani<sup>1</sup>, Yosuke Kuroko<sup>1</sup>, Shingo Kasahara<sup>1</sup>, Shunji Sano<sup>4</sup> (1.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept of Cardiovascular Surgery, 2.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept. of Pediatric Cardiology, 3.Okayama University Hospital, Dept. of Regenerative Medicine, Center for Innovative Clinical Medicine, 4.University of California, San Francisco Division of Pediatric Cardiothoracic Surgery)

4:30 PM - 6:00 PM

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4)

## [II-S08-01] Manipulation of human pluripotent stem cell metabolism for cardiac regenerative medicine

○Shugo Tohyama<sup>1</sup>, Jun Fujita<sup>1</sup>, Takako Hishiki<sup>2</sup>, Makoto Suematsu<sup>2</sup>, Keiichi Fukuda<sup>1</sup> (1.Department of Cardiology, Keio University School of Medicine, 2.Department of Biochemistry, Keio University School of Medicine)

Keywords: iPS細胞, 心筋細胞, 再生医療

ヒト多能性幹細胞（ES細胞や iPS細胞）は再生医療における魅力的な細胞源であるが、分化後に腫瘍化の原因となる未分化幹細胞が混入することが大きな問題になっている。そこで我々はこれまでにヒト多能性幹細胞の生存におけるグルコース代謝の役割に着目してきた。今回我々は、ヒト多能性幹細胞におけるアミノ酸代謝プロファイルを解析することにより、生存においてグルタミンがグルコースと協調して重要な役割を担っていることを明らかにした。ヒト多能性幹細胞をグルコースおよびグルタミンを除去した条件で培養した場合、グルコースのみを除去した場合に比べ、ATPが短時間で著明に低下し速やかに死滅した。またメタボローム解析により、ヒト多能性幹細胞はピルビン酸ではなくグルタミンを効率よく利用し、ATPを合成することを見出した。その要因としてヒト多能性幹細胞においてアコニターゼ2およびイソクエン酸デヒドロゲナーゼ2/3の発現が著しく低いことが考えられた。一方、心筋細胞は同条件においても乳酸を添加することで生存可能であった。本研究結果により、FACSを用いることなく、安価かつ簡便に未分化幹細胞を除去した臨床水準の心筋細胞を作製することが可能となった。さらに我々は、ヒト iPS細胞由来心筋細胞における大量培養系を確立し、現在臨床応用への準備を進めている。本シンポジウムでは、再生医療実現化に向けた我々の取り組みを紹介する。

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4)

## [II-S08-02] Application of disease-specific iPS cells to lethal arrhythmia.

○Shiro Baba (Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Kyoto University)

Keywords: iPS細胞, 不整脈, 突然死

先天性 QT延長症候群は遺伝子異常によって起こるイオンチャネル病であり、失神や突然死を誘発する Torsade de Pointes (TdP) を引き起こす。現在のところ約13の遺伝子異常が知られ、75%は1-3型に分類される（遺伝子異常が判明している中では90%）。1型に対する有効な治療法はβブロッカーであるが、2、3型に対しては有効な治療法が未だ存在しない。また TdPは、主に運動が誘因となる1型に対して、2型は驚きなどの感情変化、3型は睡眠を含めた徐脈が誘因となり突然死予防が困難である。そのため、TdPの引き金となる心筋早期脱分極を抑制する治療法の確立が急務である。今回、QT延長症候群2型、3型患者から iPS細胞を作成し、その心筋挙動や細胞内イオン動態を詳細に評価し新たな治療ターゲットを検討した。iPS細胞から分化した心筋は、明らかに心筋活動電位時間がコントロール iPS細胞由来心筋と比べて延長していた。細胞内 Ca動態を同時に観察すると、細胞内 Ca濃度は心筋収縮様式ではなく細胞膜電位変化に正確に一致して変動することが判明した。また、QT延長症候群 iPS細胞由来心筋で頻発した早期脱分極においても細胞内 Ca濃度の変化が平行してみられた。この現象から細胞内 Ca濃度の変化が活動電位時間や早期脱分極発生に深く関わっていると考え、細胞内 Ca動態の調整を行ったところ、細胞内 Ca変動を抑えることで心筋活動電位時間の短縮や早期脱分極の消失が有意に認められた。以上の結果から、QT延長症候群2型、3型患者に対して心筋細胞内 Ca濃度の安定化が突然死予防に有効である可能性が考えられた。また上記結果に加え、iPS細胞を用いた QT延長症候群の high-throughput 診断法の開発や治療方針決定についても新しい知見が得られている。チャネル異常に即した患者個人個人レベルでの治療法決定や生活管理が可能となり、この結果が QT延長症候群患者の突然死を大きく抑制できると期待する。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4)

## [II-S08-03] Recent research progress in cardiac development and hypertrophic cardiomyopathy using iPSC technology

○Hidekazu Ishida<sup>1</sup>, Shigetoyo Kogaki<sup>1</sup>, Jun Narita<sup>1</sup>, Kunihiro Takahashi<sup>2</sup>, Nobutoshi Nawa<sup>1</sup>, Kenta Yashiro<sup>3</sup>, Keiichi Ozono<sup>1</sup> (1.Department of Pediatrics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan, 2.Pediatric Cardiology, Osaka Medical Center for Maternal and Child Health, Osaka, Japan, 3.Department of Cardiac Regeneration, Osaka University Graduate School of Medicine)

Keywords: iPS細胞, 心筋分化, 肥大型心筋症

2007年のヒト iPS細胞の開発以降、疾患特異的 iPS細胞を用いた病態解明やドラッグスクリーニングへの応用が期待されている。これまでの研究により、ヒト iPS細胞を自己拍動する心筋細胞へ分化誘導する手法についてはほぼ確立されており、purification stepを組み合わせることで、高い純度で心筋細胞を得ることが可能である。しかし、iPS細胞を用いた心筋細胞研究においては、1) 先天性心疾患など心形態異常に関しては解析が困難である、2) 通常得られた心筋細胞は成熟（生後）心筋ではなく胎児心筋に近い、3) 心室筋だけでなく心房筋や刺激伝導系心筋も混在する、4) クローン間、患者間、研究室間でのばらつきが大きい（いわゆる naive stateが普遍的に確立されていない）、等の問題がある。現状で最も解析されているのは、心筋細胞分化過程（多能性幹細胞→臓側中胚葉細胞→心筋前駆細胞→心筋細胞）を制御するシグナル解析や、QT延長症候群などチャネル異常疾患の病態解明、さらに遺伝子変異を伴った肥大型心筋症の発症機序解明などである。本シンポジウムでは、iPS細胞を用いた心筋分化研究や肥大型心筋症の病態研究について、これまでの研究成果を概説し、我々が行ってきた Noonan/LEOPARD症候群における肥大型心筋症の病態解明も含めて、iPS細胞を用いた心筋細胞研究の現状から今後の展望と課題についてお話しさせていただきたい。

---

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4)

## [II-S08-04] Study of embryonic myocardium development using iPSC cells derived from patients with left ventricular non-compaction cardiomyopathy.

○Kazuki Kodo (Department of Pediatrics, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan)

Keywords: 再生医療, TGFβ, 細胞増殖能

心筋緻密化は、肉柱形成、緻密層増殖および肉柱層リモデリングの各プロセスが、時間的・空間的に制御されることにより完成されるが、その詳細なメカニズムは未だ不明な点が多い。左室心筋緻密化障害(Left ventricular non-compaction: LVNC)の病因として、胎生期の左室心筋層の発生過程における緻密化の停止が考えられている。LVNCの発症機序の解明は心筋緻密化の分子制御機構の理解に有用であるが、ヒトの胎児組織を用いた研究は倫理的側面より現実的ではなく、本疾患の病因および病態生理は不明な点が多く残されている。今回我々は、ヒト心筋緻密化の分子機構を明らかにするため、心臓転写因子 *TBX20* 遺伝子に変異を有する複数の LVNC 患者より疾患特異的 iPS細胞を作成した。心筋分化誘導過程の iPS細胞由来心筋細胞(iPS cells-derived cardiomyocytes: iPSC-CMs)を解析したところ、心臓転写因子群の発現パターンは分化開始後2週間以内にピークを認めた。また分化誘導開始後2～3週にかけて、健常人由来の iPSC-CMsは細胞増殖能が保たれ、胎児心筋細胞の性質に類似していた。分化誘導開始2週間後の iPSC-CMsの細胞増殖能を LVNC患者と健常人由来の iPSC-CMsで比較したところ

ろ、LVNC患者由来 iPSC-CMsで TGFβシグナル活性化に伴う増殖能低下が認められた。RNA-sequenceを用いた網羅的解析では、TBX20が多様な TGFβシグナル修飾因子の発現を心筋発生過程で制御する可能性が示唆された。TGFβシグナルの異常活性化は、*in vitro*で健常人由来 iPSC-CMsの増殖を抑制し、また*in vivo*で TGFβシグナルの活性度依存性にマウス胎仔心筋緻密層の菲薄化を伴う発生障害が認められた。以上の結果より、胎生期の心筋における TGFβシグナル異常は、胎児心筋増殖を抑制し、緻密化を停止させることにより LVNCの発症に関与すると考えられた。本研究は心筋発生制御機構の解明において、疾患特異的 iPSC-CMsが有用なツールとなる可能性を示すものである。

4:30 PM - 6:00 PM (Sat. Jul 8, 2017 4:30 PM - 6:00 PM ROOM 4)

## [II-S08-05] Current status and future perspective - clinical trial of CDC regenerative therapy and research of iPS cell in congenital heart disease

○Sadahiko Arai<sup>1</sup>, Shuta Ishigami<sup>1</sup>, Junko Kobayashi<sup>1</sup>, Takuya Goto<sup>1</sup>, Toshikazu Sano<sup>1</sup>, Shinichi Otsuki<sup>2</sup>, Hidemasa Oh<sup>3</sup>, Yasuhiro Kotani<sup>1</sup>, Yosuke Kuroko<sup>1</sup>, Shingo Kasahara<sup>1</sup>, Shunji Sano<sup>4</sup> (1.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept of Cardiovascular Surgery, 2.Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutics, Dept. of Pediatric Cardiology, 3.Okayama University Hospital, Dept. of Regenerative Medicine, Center for Innovative Clinical Medicine, 4.University of California, San Francisco Division of Pediatric Cardiothoracic Surgery)

Keywords: 再生医療, 幹細胞, 単心室症

【目的】先天性心疾患に対する心筋再生医療の現状と可能性について述べる。【方法】【成績】2003年に Ohら がマウスで心筋幹細胞の存在を報告し、2007年臨床応用が可能な心筋幹細胞培養できることが示され cardiosphere derived cells (CDCs)と名付けられた2011年左心低形成症候群を対象とした14症例に自己心臓内幹細胞を用いた第1相臨床研究 (TICAP trial) を実施し18ヶ月経過観察を終了し報告した。心房からの心臓組織から心臓内幹細胞を分離培養し、心筋幹細胞の選択的冠動脈内注入を実施、幹細胞移植群7症例の中で冠動脈注入が安全に問題なかった。18ヶ月時点では UCGによる右室駆出率は $+7.1 \pm 5.4\%$ の機能改善が確認でき、幹細胞移植群では心不全スコアの著明な軽減が得られ、血漿 BNP値の低下も認めた。身体発育度に関して移植群においても有意な成長促進が観察された TICAP trialの後に2013年、適応を機能的単心室症にまで拡大して34症例数でランダム化第2相臨床研究 (PERSEUS trial) を開始した。全34症例の幹細胞移植後1年間に及ぶ観察を行い良好な心機能改善を確認している。さらには多施設共同での第3相臨床研究 (APOLLON trial) が2016年5月から登録開始している。また研究においては HLHS特異的 iPS細胞を樹立し心筋分化誘導を行い解析した結果、各種心臓転写因子群の発現低下とヒストン修飾変化による NKX2-5プロモーター活性低下を認め、中でも NKX2-5、HAND1、NOTCH1が病態発生に重要な役割を果たしている可能性が示唆された。【結論】再生医療が注目される背景の一つには、現在の治療方法では治療できない重症疾患に対する新たな治療法として有望視されており、この心筋幹細胞を用いた小児での心筋再生医療の臨床応用を目指している。



Symposium

## Symposium 9 (II-S09)

Chair:Shinnichi Ohtsuki(岡山大学医学部小児科)

Chair:Kenichi Kurosaki(国立循環器病研究センター小児循環器集中治療室)

Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7 (Seminar and Exchange Center, 2F The Music Studio Hall)

---

### [II-S09-01] Tele-diagnosis of congenital heart disease in fetuses and neonates

○Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Masataka Kitano<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup> (1.Section of Pediatric Cardiac Intensive Care Unit, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2.Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3.Department of perinatology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

10:20 AM - 11:40 AM

### [II-S09-02] インターネットを利用した胎児心エコーの遠隔ハンズオンの試み

○川瀧 元良 (東北大学産婦人科/ 神奈川県立こども医療センター新生児科)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S09-03] The effect of the telediagnosis system using fetal ultrasound image transmission on the medical alliance

○Hishitani Takashi (Department of Cardiology, Saitama Children's Medical Center, Saitama, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S09-04] Usefulness and problem of remote monitoring in congenital heart disease and children

○Daiji Takeuchi<sup>1</sup>, Nishimura Tomomi<sup>1</sup>, Keiko Toyohara<sup>1</sup>, Ryuta Henmi<sup>2</sup>, Hirohisa Iwanami<sup>2</sup>, Daigo Yagishita<sup>2</sup>, Morio Shoda<sup>2</sup>, Insan Park<sup>2</sup> (1.The department of pediatric cardiology, Tokyo Women's medical University, 2.The department of cardiology, Tokyo Women's medical University)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S09-05] The use of remote home monitoring in pediatric patients with cardiac implantable devices

○Takashi Sekiya<sup>1</sup>, Hiroko Asakai<sup>2</sup>, Kouji Satou<sup>1</sup>, Hikaru Tanimoto<sup>1</sup>, Jun Yokota<sup>1</sup>, Takahide Murasawa<sup>1</sup>, Tetsuhiro Takaoka<sup>3</sup>, Youichirou Hirata<sup>2</sup>, Ryo Inuzuka<sup>2</sup>, Kyouhiro Chou<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>3</sup> (1.Department of Medical Engineering, The University of Tokyo Hospital, 2.Department of Pediatrics, The University of Tokyo Hospital, 3.Department of Cardiac Surgery, The University of Tokyo Hospital)

10:10 AM - 11:40 AM

### [II-S09-06] Usefulness of remote telemetry electrocardiogram monitoring system duranta in children

○Marie Nakano, Yousuke Osada, Masanori Mizuno, Yoshimitsu Tsuduki, Kentaro Aso (Department of Pediatrics, St Marianna University School of Medicine, Kanagawa, Japan)

10:10 AM - 11:40 AM

10:20 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-01] Tele-diagnosis of congenital heart disease in fetuses and neonates

○Kenichi Kurosaki<sup>1</sup>, Akira Miyake<sup>1</sup>, Heima Sakaguchi<sup>2</sup>, Masataka Kitano<sup>2</sup>, Jun Yoshimatsu<sup>3</sup>, Isao Shiraishi<sup>2</sup>  
(1. Section of Pediatric Cardiac Intensive Care Unit, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 2. Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan, 3. Department of perinatology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Osaka, Japan)

Keywords: 遠隔診断, 心エコー, 胎児 新生児

【新生児心エコー遠隔診断】新生児の先天性心疾患は、血行動態の確実な診断、酸素投与やプロスタグランジン製剤使用、緊急手術など初期治療が生命を左右する。我々は2007年より、インターネット経由でリアルタイム転送された心エコー動画を遠隔診断し、初期治療勧告を行ってきた。初期システムの連続20例では、 $39 \pm 2$ 週、 $2715 \pm 450$ gで出生した新生児を、日齢 $2 \pm 1$ で遠隔診断した。通信未確立の1例を除いた19例では、電話要請から遠隔診断開始まで約5分、画像表示から診断までは約10分であった。全例で先天性心疾患を認め、8例に緊急搬送を指示、内7例は動脈管依存でプロスタグランジン持続静注と酸素投与中止を勧告した。当科で確定診断できた18例では遠隔診断の血行動態把握は正確であった。【胎児心エコー遠隔診断】先天性心疾患の出生前診断は、胎児心エコーの発展により急速に普及拡大している。最近5年間の小児循環器科への新生児入院の55% (200例) は、胎児診断後の院内出生例であった。当院では臨床検査技師による胎児心エコー検査のリアルタイム動画を別室の大画面に出力し、小児循環器専門医による擬似的リアルタイム遠隔診断を施行してきた。血行動態はほぼ正確に把握可能で、上記遠隔診断システムを利用すれば、胎児心エコー遠隔診断は直ちに臨床実用が可能である。ただし胎児の血行動態は比較的安定しており、スキャン動画の保存伝達による遠隔診断も考慮すべきである。【法的問題】新生児リアルタイム遠隔診断は医師間の遠隔医療であり、送信側の医療行為への受診側からのアドバイスと解釈され、医師法20条には関連しない。胎児遠隔診断は治療方針や長期的予後の説明と同意が、患者医師間の遠隔医療となる可能性があり、慎重な対応が求められる。なお無償の遠隔診断でも誤診時は損害賠償請求の対象となり得るが、国内間の遠隔診断は医師責任賠償保険の範囲内と考えられる。

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-02] インターネットを利用した胎児心エコーの遠隔ハンズオンの試み

○川瀧 元良 (東北大学産婦人科/ 神奈川県立こども医療センター新生児科)

重症心疾患の出生前診断は、近年、急速に普及している。しかしながら、完全大血管転位や総肺静脈還流異常など一部の重症心疾患は、技術的な難しさのために、依然胎児診断率は低率であり、胎児心臓スクリーニングの普及が期待されている。日本においては、胎児心臓スクリーニングは第一線の産科医、超音波技師にゆだねられている。産科医の絶対数は依然として減少傾向にあり、その不足は現在社会問題になっている。また、産科領域で働く超音波技師の数は極めて少数である。重症心疾患の胎児心臓スクリーニングには高いレベルの技術が必要とされる。胎児心エコー技術の習得のためにセミナーに参加することが必要になる。しかし、現在開催されているセミナーのほとんどは、人口が多く交通の便が良い大都会で開催されている。地方で診療にあたっている産科、超音波技師がこのようなセミナーに参加することは極めて困難である。また、大都会にいたとしても、日常診療に忙殺されている産科医、超音波技師にとって、セミナーに参加することは、現実的には非常に困難である。近年 IT 技術は長足の進歩を遂げている。光回線を使ったインターネットは急速に普及し、安価で高品質の通信手段が使いやすくなった。胎児心エコーを検査室で行い、胎児心エコーのノウハウを指導者が検査者に伝え

る、ハンズオンは非常に有効な教育手段であり、これまで数多く行われてきた。しかし、被験者は胎児と妊婦さんであり、プライバシーの保護、負担軽減を考慮すると、一度にハンズオンを受けられる人数はわずか数人に限られる。指導者は検査室まで行く必要があり、ハンズオンができる場所や回数に大きな制約がある。そこで我々は、胎児心エコーを行うクリニックと距離的に離れた場所にいる指導者をインターネットで接続して行う“遠隔ハンズオン”のシステムを考案し、実施した。これまでに実施した遠隔ハンズオンの経験を振り返り、さらに発展させるために、参加者に対して行ったアンケートを行ったので報告する。

対象：15施設の医師、検査技師、助産師30人が参加した。あらかじめ同意が得られ、正常胎児であることを確認され、母児ともに状態の安定した単体の症例を対象とした

方法：クリニックの超音波断層装置から得られる動画像、プローベの位置などを撮影するカメラ画像、および検査者との会話音声の3つの情報を、インターネットで検査者と指導者が共有しながらハンズオンを行った。1回の検査は30分以内に終了とした。全員に記名式のアンケート調査を行った。

結果：品質に関しては、検査室、指導者の両方が有線LANで接続した場合、高い品質の画像音声を共有することができた。機器の取り扱いに関しては、ITの知識が乏しく機材の使用に慣れていない参加者にはやや使い方に難しい点があり、ITエンジニアのサポートが必要であった。満足度に関しては、多くの参加者はこのシステムに満足しており、遠隔ハンズオンの継続および胎児診断への応用を希望されていた。

考案：このシステムは、これまでの制約を打ち破る画期的なシステムであり、教育的効果の高いとされるハンズオンの効率をさらに上げることが期待できる。今後、多施設共同研究を実施し、このシステムの有用性や今後の改善点等を明確にしていきたいと考えている。

結語：インターネットを使った遠隔ハンズオンは非常に有用である。

---

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-03] The effect of the telediagnosis system using fetal ultrasound image transmission on the medical alliance

○Hishitani Takashi (Department of Cardiology, Saitama Children's Medical Center, Saitama, Japan)

Keywords: 遠隔診断, 胎児心臓病, 医療連携

高精度の超音波診断装置により胎児疾患の早期発見が可能となった。遠方で専門家による診断が受けられる胎児遠隔診断システムを構築した。今回遠隔診断実績、遠隔診断の正確さ及び産科施設との医療連携に与えた効果を検証した。テレビ会議システム（NTT Meeting Plaza ver.4.5/6.0）を使用して6産科施設（後に9施設）との間で実施した。【遠隔診断の実績】2009年10月1日から2013年10月31日まで胎児遠隔診断は4年間合計で160件（117例）実施した（録画送受信145件（うちSTIC 35件）、リアルタイム送受信15件）。【遠隔診断と生後診断との比較】比較した心疾患疑い例24例の中で診断が大きく食い違った2例では、送信された画像がほぼ四腔断面像のみであり全体に情報量不足が原因であった。【医療連携への効果の検討】（以下3産科施設で検証）当科外来紹介件数は大幅に減少した半面、遠隔診断件数は増加した。産科からの周産期医療施設への直接紹介が増加傾向となった。緊急搬送件数は減少したが、総肺静脈還流異常はスクリーニングから漏れる傾向にあった。【心疾患陽性率】（心疾患例数 / 紹介された例数）は胎児遠隔診断では56%、一般胎児診断心臓外来では76%と遠隔診断では偽陽性が多い反面、発見された心疾患の数は外来診断5年間で22例に対して遠隔診断は3年間で50例と多くの心疾患が見つかった。【考察】画像を簡便に送信して専門医に相談できる遠隔診断の件数が増加し、産科からの遠隔診断紹介例が増加し、軽微な異常も含めて遠隔診断で精査するようになり、結果として疾患が多く見つかるようになった。重症度に応じて分娩場所を決定し、安全で効率の良い新生児医療につながった。正確な診断に影響したのは、必要は部分の鮮明な画像を送信できるかどうかであった。専門医との相談の過程でフィードバックを受けることが可能となり基本的な胎児診断技術のある産科スタッフの優れた教育ツールとして機能した。

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-04] Usefulness and problem of remote monitoring in congenital heart disease and children

○Daiji Takeuchi<sup>1</sup>, Nishimura Tomomi<sup>1</sup>, Keiko Toyohara<sup>1</sup>, Ryuta Henmi<sup>2</sup>, Hirohisa Iwanami<sup>2</sup>, Daigo Yagishita<sup>2</sup>, Morio Shoda<sup>2</sup>, Insan Park<sup>2</sup> (1.The department of pediatric cardiology, Tokyo Women's medical University, 2.The department of cardiology, Tokyo Women's medical University)

Keywords: 遠隔モニタリング, ペーシング治療, 先天性心疾患

【背景】近年、ペーシングデバイス管理において遠隔モニタリング（RMS）が導入されているが、小児や先天性心疾患（CHD）におけるRMSの報告は未だ少ない。【目的】小児/CHDにおけるRMS導入例の有用性と問題点を検討する事。【方法】対象は当院でRMSを導入された159例（年齢中央値35歳: 2-76歳、心外膜リード38例、CHD 125例を含む）。RMS割合は、BIOTRONIKS社50%、MEDTRONIC社23%、SJM社23%、Boston社4%。対象をペースメーカー(PM)群79例、両心室ペーシング（CRT-P）群11例、植え込み型除細動群（ICD）群50例、CRT機能付きICD（CRT-D）群15例に分類し、各群で重要なアラートの内容と対処、問題点について検討した。【成績】今までに200以上のアラートが届いているが、中でも重要なアラートを21アラート/17例に認めた。アラート内訳は、PM群：リード不全2（心外膜リード1）、CRT-P群：心室頻拍2、ICD群：VT/VF治療10、リードノイズ1、CRT-D群：VT/VF治療4、早期電池消耗1、左室ペーシング率低下1。重要なアラートの40%は無症状であった。また、RMSデータからICD/CRT-DのICD作動の約30%は不適切作動と判断した。無症状であったアラートを含め重要なアラートに対しては設定変更、薬物調整、リード追加、アブレーションなどの早期対応が可能であった。一方、メーカー間のアラート基準の相違、RMSのコスト面、RMSでのアラートに引っかからないペーシング不全やICD作動も存在する、ハッキングの可能性など注意すべき問題や課題もある。【結論】小児/CHDのペーシングデバイス管理におけるRMSは、注意点や課題もあるが、リード不全やICD不適切作動への早期発見と対応に有用である。

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-05] The use of remote home monitoring in pediatric patients with cardiac implantable devices

○Takashi Sekiya<sup>1</sup>, Hiroko Asakai<sup>2</sup>, Kouji Satou<sup>1</sup>, Hikaru Tanimoto<sup>1</sup>, Jun Yokota<sup>1</sup>, Takahide Murasawa<sup>1</sup>, Tetsuhiro Takaoka<sup>3</sup>, Youichirou Hirata<sup>2</sup>, Ryo Inuzuka<sup>2</sup>, Kyouhiro Chou<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>3</sup> (1.Department of Medical Engineering, The University of Tokyo Hospital, 2.Department of Pediatrics, The University of Tokyo Hospital, 3.Department of Cardiac Surgery, The University of Tokyo Hospital)

Keywords: 植え込み型デバイス, 遠隔モニタリング, 不整脈

【背景】当院では、成人領域において植え込み型デバイスの管理体制に遠隔モニタリングシステムをすでに運用しており、イベントに対する早期発見、介入する事でその有効性を認めていた。しかし、小児領域では、診療科が異なることから遠隔モニタリングシステムを導入していなかった。そこで、2016年3月より臨床工学技士(ME)が小児不整脈領域に参画し、デバイス患者の管理レベルの向上のために小児領域での遠隔モニタリングシステムを導入したので、その運用状況を報告する。

【対象】当院にてフォローアップをしているペースメーカー(PM)患者17名、植え込み型除細動器(ICD)2名の計19名に対して遠隔モニタリング(Medtronic社製、CareLink<sup>®</sup>)を導入し、2016年3月から2017年1月までの運用状況を調

査した。

【検証】遠隔モニタリングの定期送信は月1回と定め、送信データをMEが確認し、医師へ報告する体制を取った。観察期間中、すべての患者でデータ送信を認めたが、データ送信予定日に正確に送信してくる定期送信率としては84.7%であった。また、19例中11例に不整脈エピソードを1回以上認めた。送信データを確認し、デバイスの作動状況や、不整脈エピソードを精査、解析することで、デバイスの適正設定や不整脈に対し早期介入することが出来た。

【考察】小児のPM治療は、術後遠隔期にリード不全などの合併症が成人に比べ高い確率で認められるという報告があり、成人領域において、不整脈や合併症への早期介入による有効性が示されている遠隔モニタリングは、小児領域での重要性がより高いと考えられる。当院でも小児に対する遠隔モニタリングの活用は、より緊密な管理や診療方針に役立てる事が出来たと考えられる。しかし、遠隔モニタリングは医療従事者の業務負担を増加させており、今後、より効率的な運用システムの考案が課題であると考えられる。

---

10:10 AM - 11:40 AM (Sat. Jul 8, 2017 10:10 AM - 11:40 AM ROOM 7)

## [II-S09-06] Usefulness of remote telemetry electrocardiogram monitoring system duranta in children

○Marie Nakano, Yousuke Osada, Masanori Mizuno, Yoshimitsu Tsuduki, Kentaro Aso (Department of Pediatrics, St Marianna University School of Medicine, Kanagawa, Japan)

Keywords: 発作性上室頻拍, 不整脈モニタリング, 心電図遠隔電送システム

【背景】動悸を主訴として受診されても診断に結びつく心電図がなかなか記録できず疑い病名が残る場合がある。本人が動悸を自覚したその時の心電図が確実に記録できれば診断率は飛躍的に向上する。テレメトリー式心電図送信機 durantaは心電図遠隔電送システムであり、主に一人暮らしの高齢者のモニタリングに用いられているが、不整脈の検出、記録などでの活用も期待されている。今回、このテレメトリー式心電図送信機が不整脈の確立に役立った症例を2例経験したので報告する。【症例1】10歳男児。動悸を主訴に受診。動悸は運動誘発性のもではなく、持続時間は5分程度で治る。他院でホルター心電図、トレッドミル心電図を施行したが動悸の原因となる不整脈は確認できず、症状から発作性上室頻拍(PSVT)疑いと診断されフォローされていた。その後も動悸を認めるがPSVTは確認できず当院に紹介となった。当院での安静時心電図は洞調律のHR60 Δ波は確認できなかった。durantaを2週間貸し出したところ、動悸があった時間の心電図でPSVTが確認できた。【症例2】14歳男児。脳卒中に起因する片麻痺を契機に発見されたベラパミル感受性心室頻拍、頻脈誘発性拡張型心筋症。カテーテルアブレーションを施行したが持続性心室頻拍が残存し、抗不整脈薬を内服のうえ退院となった。退院後のモニタリング目的でdurantaを貸し出し。動悸、疲労時に一致して持続性心室頻拍が発生していることが確認できた。【考案】durantaの使用法は極めて簡単で、装置を胸部中心胸骨上に貼り付けるだけで装着している間の心電図波形が遠隔サーバーに保存される。また、iPhone用心電図閲覧アプリを併用すれば装着中の心電図をリアルタイムに確認できる。本装置の普及は、診断が確定せず疑い病名が残りがちな発作性の不整脈の診断向上に寄与すると思われる。また危険な不整脈の患者のホームモニタリングにも極めて有用な装置と思われる。

Symposium

## Symposium 10 (II-S10)

### Novel Simulation Methods in Pediatric Cardiology and Cardiac

### Surgery: Its Potential and Limitation

Chair: Keiichi Itatani (Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan)

Chair: Isao Shiraishi (Department of Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center, Japan)

Co-host: ANSYS Japan K.K.

Co-host: Siemens Healthcare K.K.

Co-host: Materialise Japan K.K.

Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7 (Seminar and Exchange Center, 2F The Music Studio Hall)

---

#### [II-S10-01] Bioengineering contributions to optimize the surgical repair of congenital heart defects

○ Kerem Pekkan (Koc University, Turkey)

2:00 PM - 3:30 PM

#### [II-S10-02] Application of 3D printing for Congenital heart diseases

○ Peter Verschueren (Product Portfolio Director Materialise N.V., Leuven, Belgium)

2:00 PM - 3:30 PM

#### [II-S10-03] Simulation Medicine and Blood Flow Imaging Developed in Japan

○ Keiichi Itatani<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>2</sup>, Takako Miyazaki<sup>2</sup>, Nobuyoshi Maeda<sup>2</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>2</sup>, Shuhei Fujita<sup>2</sup>, Hisayuki Hongu<sup>2</sup>, Satoshi Numata<sup>1</sup>, Sachiko Yamazaki<sup>1</sup>, Tomoya Inoue<sup>1</sup>, Kazuki Morimoto<sup>1</sup>, Suguru Ohira<sup>1</sup>, Kaichiro Manabe<sup>1</sup>, Rina Makino<sup>1</sup>, Hiroko Morichi<sup>1</sup>, Kosuke Nakaji<sup>3</sup>, Kei Yamada<sup>3</sup>, Shohei Miyazaki<sup>4</sup>, Toyoki Furusawa<sup>4</sup>, Teruyasu Nishino<sup>4</sup>, Hitoshi Yaku<sup>1</sup> (1. Department of Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Imaging Research Labo. Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 2. Department of Pediatric Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 3. Department of Radiology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 4. Cardio Flow Design Inc., Japan)

2:00 PM - 3:30 PM

#### [II-S10-04] Cardiovascular simulation based on classical lumped parameter models: still a valid approach for congenital heart disease

○ Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Hideaki Senzaki<sup>2</sup> (1. Department of Pediatrics, University of Tokyo, 2. Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical University)

2:00 PM - 3:30 PM

#### [II-S10-05] Simulation of Cardiac Surgery and Catheter Intervention using Patient-specific 3D Heart Models: Limitations and Potential through a 3-year Experience

○ Koichi Kataoka<sup>1,2</sup>, Masaaki Kawada<sup>1,3</sup>, Daisuke Matsubara<sup>2</sup>, Kensuke Oka<sup>2</sup>, Shun Suzuki<sup>2</sup>, Akiko Yokomizo<sup>2</sup>, Sadahiro Furui<sup>2</sup>, Tatsuya Anzai<sup>2</sup>, Takaomi Minami<sup>2</sup>, Kou Yoshizumi<sup>1,3</sup>, Mamoru Takeuchi<sup>1</sup> (1. Pediatric Operating Suite and Intensive Care Unit, Jichi Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan, 2. Pediatrics, Jichi Children's Medical Center

Tochigi, Tochigi, Japan, 3. Pediatric and Congenital Cardiovascular Surgery, Jichi  
Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan)  
2:00 PM - 3:30 PM

2:00 PM - 3:30 PM (Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7)

## [II-S10-01] Bioengineering contributions to optimize the surgical repair of congenital heart defects

○Kerem Pekkan (Koc University, Turkey)

**Objectives:** To develop a patient-specific patch reconstruction planning protocol that incorporates vessel deformation, hemodynamics and post-surgery pressure. To evaluate a venous assist device concept intended to reverse the gradually failing Fontan circulation.

**Methods:** Pre-surgery, intra-operative and post-operative mechanical loading steps of patch reconstruction are simulated in the computer for pulmonary artery stenosis and aortic coarctation. The release of arterial residual stresses after surgical incision and pull produced by the surgeon is represented using time-dependent finite shell elements (Ansys Inc). Model employed the biaxial mechanical properties (Bose Inc) of Dacron, PTFE, porcine pericardium and human pericardium, obtained *in house*. Cubic-wrapped patch at different curvatures are implanted in the computer. The rapid-prototypes of the venous assist device (Siemens NX) is assembled and tested bench-top (ViVitro super-pump) after verifying the single-ventricle physiology as in our earlier mock-up studies.

**Results:** For selected patch strategies and 3D shapes, stress levels, post-operative pressure drop levels are compared *in silico*. The miniature assist device enabled up to 5mmHg venous recovery by supplying the entire inferior vena cava flow (2LPM).

**Conclusion:** The pre-surgical patch-planning framework is found to be feasible for patient-specific cases where quantitative performance criteria are defined. A fully implantable version of the novel venous assist system may eliminate the need for external power in assisted Fontan circulation.

---

2:00 PM - 3:30 PM (Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7)

## [II-S10-02] Application of 3D printing for Congenital heart diseases

○Peter Verschueren (Product Portfolio Director Materialise N.V., Leuven, Belgium)

---

2:00 PM - 3:30 PM (Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7)

## [II-S10-03] Simulation Medicine and Blood Flow Imaging Developed in Japan

○Keiichi Itatani<sup>1</sup>, Masaaki Yamagishi<sup>2</sup>, Takako Miyazaki<sup>2</sup>, Nobuyoshi Maeda<sup>2</sup>, Satoshi Taniguchi<sup>2</sup>, Shuhei Fujita<sup>2</sup>, Hisayuki Hongu<sup>2</sup>, Satoshi Numata<sup>1</sup>, Sachiko Yamazaki<sup>1</sup>, Tomoya Inoue<sup>1</sup>, Kazuki Morimoto<sup>1</sup>, Suguru Ohira<sup>1</sup>, Kaichiro Manabe<sup>1</sup>, Rina Makino<sup>1</sup>, Hiroko Morichi<sup>1</sup>, Kosuke Nakaji<sup>3</sup>, Kei Yamada<sup>3</sup>, Shohei Miyazaki<sup>4</sup>, Toyoki Furusawa<sup>4</sup>, Teruyasu Nishino<sup>4</sup>, Hitoshi Yaku<sup>1</sup> (1.Department of Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Imaging Research Labo. Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 2.Department of Pediatric Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 3.Department of Radiology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan, 4.Cardio Flow Design Inc., Japan)

**Background:** Recent progress in imaging and computer technology has provided novel imaging technology in cardiovascular medicine: simulation medicine. Simulation medicine is a kind of “virtual therapy” based



on imaging or hemodynamic data. Because congenital heart disease has complicated anatomy and physiology, simulation medicine has been applied in the earliest days in cardiology especially related to the hemodynamics of Fontan circulation. I introduce the recent development of simulation medicine and blood flow imaging in Japan.

**Method and Results:** Blood flow imaging is based on several modalities. We have developed echocardiography blood flow visualization software VFM (vector flow mapping), which visualizes vortex flow patterns and evaluates its efficiency. 4D flow MRI is another noninvasive flow visualization tool, which has advantages on evaluation in the right ventricle. CFD (computational fluid dynamics) is a computer flow calculation tool, and patient specific CFD model not only provides detail information of hemodynamics, but also enables virtual surgery in a computer. We have developed a CFD model that realizes physiological flow. Flow energy loss is a parameter of cardiac workload and is a predictor of ventricular deterioration, and wall shear stress (WSS) is a stress on intima, and abnormal WSS causes intimal thickening or dilatation.

**Conclusions:** Several types of blood flow imaging and simulation medicine are developed in Japan. Evaluation of blood flow in patients with long-term after arch repair, RVOTR, and Fontan procedures is a good application for these new technologies.

---

2:00 PM - 3:30 PM (Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7)

## [II-S10-04] Cardiovascular simulation based on classical lumped parameter models: still a valid approach for congenital heart disease

○Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Hideaki Senzaki<sup>2</sup> (1.Department of Pediatrics, University of Tokyo, 2.Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical University)

Keywords: simulation, electric circuit, congenital heart disease

Although three-dimensional Computational Fluid Dynamics (3D-CFD) has become a prevalent tool for cardiovascular simulation, it has not become easily accessible for clinicians due mainly to complex model construction. In contrast, albeit classical, computer simulations of the cardiovascular system using a relatively simple system based on the lumped parameter of an electric circuit can provide a valid support in analyzing and solving many of clinical questions. By changing the connection and parameters of the electric circuit, we can easily simulate hemodynamics in various types of congenital heart disease not only at baseline but also in response to variable test conditions. For example, hemodynamic performance of Fontan circulation in response to exercise, the effect of fenestration and venous compliance in Fontan circulation, the effect of left ventricular stiffness on ASD shunts and the effect of shunt sizes and locations in TGA circulation can be easily simulated for better understanding of their pathophysiology and selecting appropriate therapies. In addition, loads, rate, and ventricular functional dependence of hemodynamic indexes, e.g. Tei index or ejection fraction, can be determined, which guides clinicians to use them appropriately in the clinical practice. These issues will be discussed in this presentation in further detail.

2:00 PM - 3:30 PM (Sat. Jul 8, 2017 2:00 PM - 3:30 PM ROOM 7)

## [II-S10-05] Simulation of Cardiac Surgery and Catheter Intervention using Patient-specific 3D Heart Models: Limitations and Potential through a 3-year Experience

○Koichi Kataoka<sup>1,2</sup>, Masaaki Kawada<sup>1,3</sup>, Daisuke Matsubara<sup>2</sup>, Kensuke Oka<sup>2</sup>, Shun Suzuki<sup>2</sup>, Akiko Yokomizo<sup>2</sup>, Sadahiro Furui<sup>2</sup>, Tatsuya Anzai<sup>2</sup>, Takaomi Minami<sup>2</sup>, Kou Yoshizumi<sup>1,3</sup>, Mamoru Takeuchi<sup>1</sup> (1.Pediatric Operating Suite and Intensive Care Unit, Jichi Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan, 2.Pediatrics, Jichi Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan, 3.Pediatric and Congenital Cardiovascular Surgery, Jichi Children's Medical Center Tochigi, Tochigi, Japan)

Keywords: シミュレーション, 3Dプリント, 立体模型

【Background and Objective】 In 2014, we established simple and inexpensive methods using a personal 3D printer to create patient-specific 3D heart models for planning of surgery and simulation of catheter intervention. We report the limitations and potential of simulation using 3D models through our 3-year experience. 【Methods】 DICOM data of contrast-enhanced multi-detector CT scan were converted into STL format, and (1) solid ABS resin model was printed using 3D printer. If necessary, (2) transparent silicone hollow model was additionally created using (1) as a mold. All processes were performed at our institution. 【Results】 The time/cost needed to create (1) and (2) models were 5-24 h/5,000 JPY and 3-7 days/10,000-20,000 JPY, respectively. (1) was helpful in understanding spatial relationship among great vessels and trachea and so on. (2) had good reproducibility for understanding intracardiac structures and was useful in the surgical planning of complex/rare anomalies, even if their vascular wall thicknesses were not very accurate. Although its hardness rendered it unsuitable for training in detailed surgical techniques, (2) was suitable for simulation of occluder deployment for PDA with calcification in adults. X-ray transparency of (2) was appropriate for catheter manipulation because catheter/device was visible from outside, it was useful for training in catheter interventions. 【Conclusions】 From the viewpoint of fidelity for anatomical accuracy, there were some limitations in these models; however, high-quality simulation becomes possible using these features.

Symposium

## Symposium 11 (III-S11)

Chair: Naokata Sumitomo (埼玉医科大学国際医療センター小児心臓科)

Chair: Mari Iwamoto (済生会横浜市東部病院 こどもセンター総合小児科)

Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

### [III-S11-01] Japanese heart screening - Problem from now -

○Naokata Sumitomo (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University  
International Medical Center, Saitama, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S11-02] Current status of school heart check up

○Mari Iwamoto<sup>1</sup>, Masami Nagashima<sup>2</sup> (1.Child center, Saiseikai Yokohamashi Tobu  
Hospital, 2.Aichiken Saiseikai Rehabilitation Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S11-03] Heart diseases to be extracted at school heart examination

○Hiroya Ushinohama<sup>1</sup>, Naokata Sumitomo<sup>2</sup> (1.Ohori Children's Clinic, 2.Saitama Medical  
University International Medical Center, Department of Pediatric Cardiology)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S11-04] Utilization of the school life management instruction sheet

○Naomi Izumida (Akebonocho Clinic)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S11-05] Cardiovascular Health Checkup in the University

○Keisuke Kuga (Department of Cardiology, Faculty of Medicine, University of Tsukuba)

8:30 AM - 10:00 AM

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1)

### [III-S11-01] Japanese heart screening - Problem from now -

○Naokata Sumitomo (Department of Pediatric Cardiology, Saitama Medical University International Medical Center, Saitama, Japan)

Keywords: 学校心臓検診, 突然死, 学校生活管理指導表

昭和48年の学校保健法施行規則の改正により、定期健康診断として学校心臓検診の実施が義務づけられたが、実施方法についての指示はなく、全国的に統一された検診は行なわれていない。平成6年12月に学校保健法施行規則が一部改正され、小学校1年、中学校1年、高等学校の1年生全員に心電図検査が義務づけられた。これらの対象者に対し、学校心臓検診調査票、学校医の診察、担任・養護教諭の日常観察に基づく学校からの要望に加え、心電図検査を実施している。学校心臓検診の実施目標は、1) 疾患を正しく診断し、それに応じた正しい管理指導区分を定め、適切な管理指導を行って疾病の悪化を防ぎ、さらには突然死を防止する。2) 心臓検診により医療や経過観察を必要とする症例を発見し、適切に治療や経過観察を受けるよう指導する。また既知の疾患でも主治医や専門医の管理指導を受けていない場合には検診を勧めるように指導する。3) 正しい指導区分を定め、過度の運動制限や無用な生活制限を解除する。4) 必要に応じて専門医の意見を聞いたり、紹介したりする。1次検診では、以下のような判定を行う。1. 異常なし、2. 管理不要、3. 経過観察、4. 病院管理、5. 要2次検査、6. 要精密検査。2次以後の検診では以下のように判定を行い、指導及び管理指導表の発行を行う。1. 異常なし、2. 管理不要、3. 経過観察、4. 病院管理、5. 要精密検査、6. 診療情報提供書の発行、7. 未受診。経過観察以上と判定された者に対しては、学校生活管理指導表を提出し、以後の管理を行うように学校に提示する。今後、全国で同様の基準でスクリーニングを行い、管理が行えるよう統一を図るよう努力が必要である。さらにこの学校検診の有用性を確認するための方法を作成することも必要である。

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1)

### [III-S11-02] Current status of school heart check up

○Mari Iwamoto<sup>1</sup>, Masami Nagashima<sup>2</sup> (1.Child center, Saiseikai Yokohamashi Tobu Hospital, 2.Aichiken Saiseikai Rehabilitation Hospital)

Keywords: 12誘導心電図, 省略4誘導心電図, 心臓検診判定委員会

【はじめに】学校心臓検診の方法は各地域に委ねられ、検査法や管理はさまざまである。その現状について文科省と学校保健会により平成10年と25年に全国調査が施行された。2回目の調査では全国の学校に対する調査も加わり、より実態に近い結果を得ることができた。【実態の概要】1. 心臓検診の方法；一次検査の心電図は小・中・高等学校とも約80%で委託検査機関が行い、約17%が指定医療機関で実施、少数で学校医に依頼していた。一次検診の心電図記録は12誘導心電図60%、省略4誘導心電図36%であった。検診で発見される重要な疾患（心房中隔欠損症・QT延長症候群・WPW症候群・心筋症等）をスクリーニングするためには12誘導心電図のほうが望ましい。その他心音図は25%、心エコーは4%であった。心電図の判読医師は小児科医20%、内科医は小中学生で40%、高校生で60%であった。地域による差があり、携わる小児科医の数にバラつきがみられた。2. 検診結果と管理；要精検者は全体で3.4%（小学校3.0%、中学校3.7%、高校3.5%）であった。精密検査の結果で要管理は全体で0.98%（小学校0.89%、中学校1.02%、高校1.02%）とほぼ妥当な数字が示された。一部の地域では要精検者が5%を超え、要管理者が2%を超えた。市町村教育委員会では心臓検診判定委員会について57%は把握しておらず30%で心臓判定委員会は開催せず他の委員会で代用していた。「学校生活管理指導表」は87%の学校で使われ、平成10年度より利用率は上がった。しかし地域差があり北海道、東北、九州で利用率が低い傾向がみられた。【まとめ】学校心臓検診が行われるようになってから40年が経過したが、未だに検診の方法・精度の地域差が大きいことが示された。学校心臓検診に小児循環器医師が精度管理に果たす役割が重要であると考えられた。

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1)

### [III-S11-03] Heart diseases to be extracted at school heart examination

○Hiroya Ushinohama<sup>1</sup>, Naokata Sumitomo<sup>2</sup> (1.Ohori Children's Clinic, 2.Saitama Medical University International Medical Center, Department of Pediatric Cardiology)

Keywords: 学校心臓検診, 突然死, 不整脈

学校心臓検診では心電図検査を行うことが必須となっており、様々な心電図所見、不整脈が抽出されている。しかしながらその後の検査・管理方法には地域、医師により差があり統一された方法は取られていない。今回、重篤な症状を呈する可能性のある心電図所見、不整脈を中心に統一した管理方法を提言したい。心室期外収縮 QT延長 デルタ波、症状（特に失神、眼前暗黒感）に関しては、特に危険な不整脈疾患が含まれている可能性があり、左室肥大には肥大型心筋症が含まれ突然死を予防すべき疾患である。これらの心電図所見、不整脈、症状が指摘された児童・生徒に対して地域に差がなく管理を行う必要があると考えられる。心室期外収縮ではカテコラミン誘発多形性心室頻拍について注意が必要と考えられる。運動などの交感神経緊張が本不整脈を誘発し突然死の原因となりうる。したがって心室期外収縮を認めた場合、症状の有無、家族歴の確認とともに、運動負荷心電図検査が必要である。QT延長症候群は様々な誘発因子があるため、運動負荷心電図のみならず Holter心電図検査まで行う必要があると考えられる。WPW症候群ではごく一部の患者で突然死のリスクがあることが報告されている。しかしながら非観血的検査でリスク層別化を行う方法が提言されていない。WPW症候群では、Ebstein病、僧帽弁逸脱、肥大型心筋症の合併がある場合があり心電図検査のみでなく、心エコー検査も必要である。学校心臓検診の一つの目標は突然死予防にあると考える。突然死自体は極めて稀な疾患でありすべての患者を心事故前に抽出することは容易ではない。スクリーニングであり抽出できないものがあることも公表していかなければならないと同時に、児童・生徒・地域差がない抽出後の管理方法を作成していくことも重要な課題である。

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1)

### [III-S11-04] Utilization of the school life management instruction sheet

○Naomi Izumida (Akebonocho Clinic)

Keywords: 学校生活管理指導表, 管理指導区分, 運動強度

学校心臓検診は、正しい管理指導区分を定め、適切な管理指導を行って疾患の悪化を防ぎ、さらには突然死を防止すること、さらに過度の運動制限や無用な生活制限を解除することが目標であり、その達成には運動強度の判定と適切な指導が必要となる。学校生活管理指導表(指導表)は、運動強度と指導区分の原則を学校での体育・保健体育教科に当てはめて作成したものである。学校生活管理指導区分では、児童生徒の運動耐用能は自覚的運動強度を用いて示され、軽い運動は、同年齢の平均的児童生徒にとってほとんど息がはずまない程度の運動、中等度の運動は、少し息がはずむが息苦しくない程度の運動、強い運動とは、息がはずみ息苦しさを感ずるほどの運動と定義されている。指導表では、体育指導要領に基づいた運動種目をほぼ網羅してその運動強度が示されている。管理指導区分は、心疾患を有する者が可能な運動強度に応じて A～E の5段階で示される。また、運動クラブへの参加は、選手を目指す場合には E 区分の場合にのみ検討されるが、選手を目指す参加は他の管理区分の場合にも可能であり、独立して判定する。指導表には、疾患名、管理指導区分(A～E)、運動クラブへの参加の可

否、次回の受診予定日を記入する。この時、運動クラブへの参加に一部制限があればその旨を記載する。運動の種目とその取り組み方による運動強度の違いは学年により異なるため、指導表は小学生と中学・高校生と異なるものが作成されている。また、教科体育種目以外の文化的な活動や学校行事に対しての参加の可否は、判定された管理指導区分と実際の活動や行事の内容を考慮して行う。その他の注意すべきことを記載する欄も設けられている。主治医(専門医)により正確に記載された指導表では、必要な情報が家庭や学校と共有できるようになっており、学校での生活のみならず、日常の家庭や社会での生活も指導区分に従ったものとして行うことができる。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 1)

### [III-S11-05] Cardiovascular Health Chechup in the University

○Keisuke Kuga (Department of Cardiology, Faculty of Medicine, University of Tsukuba)

Keywords: 検診, 循環器疾患, 大学

大学においては学校保健安全および同施行規則に基づき検診が行われる。心臓の疾病及び異常の有無について心電図その他の臨床検査によるが、大学の全学生については心電図検査を除くことができる、とされている。【1次検診】「2015年国立大学アンケート」(70校回答)では、全校で内科診察を行っており、全員に実施:45校、1年生のみ:15校、希望者のみ:5校、胸部聴診実施せず:2校、であった。53校で心電図を実施しており、全員に実施:2校、1年生にのみ実施:22校、であった。大規模私立大学34校では、内科診察は、全員に実施:9校、1年生のみ:4校、希望者のみ:2校、であった。【心電図検査】「健康白書2005」(2005年度、全国の国立大学対象)では、心電図検査は75校中の44校(58.7%)、対象学生408119名のうち32620名(8.00%)に実施され、約半数(15591名、46.7%)が18歳で、1年生のみに限定している大学が多い。「2015年国立大学アンケート」(70校回答)では、統一された方針はなく各大学独自の基準で実施され、心電図検査は53校で実施され(全員:2校、1年生のみ:22校、運動に関わる学生:28校)、実施件数は1校あたり平均629±997人であった。大規模私立大学34校のうち26校で実施され(全員:なし、1年生のみ:8校、運動に関わる学生:28校)、実施件数は1校あたり平均1968±2403人であった。【1次検診結果】「学生健康白書2005」では、心電図有所見学生は14.0%(男16.8%、女9.6%)であった。【2次検診結果】「要精検」の基準はなく、2次検診の実態は不明である。【管理方針】大学では、各施設独自の基準で判定しており、判定委員会もなく、小児領域の循環器検診とは大きく異なっている。小児時期の系統的な心臓検診の結果、循環器疾患の多くは大学の前にすでに診断されている。近年、途上国からの留学生が急増し未治療の先天性心疾患や遺伝性不整脈が初めて診断される例も見られ、対応が必要である。

Symposium

## Symposium 12 (III-S12)

Chair:Kozo Matsuo(千葉県循環器病センター 成人先天性心疾患診療部)

Chair:Norie Mitsushita(静岡県立こども病院循環器科)

Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1 (Exhibition and Event Hall Room 1)

---

### [III-S12-01] The team medical care in the ACHD field -the role of pediatric cardiologists

○Norie Mitsushita<sup>1</sup>, Yasuhko Tanaka<sup>1</sup>, Jun Yoshimoto<sup>1</sup>, Masaki Nii<sup>1</sup>, Sung-Hae Kim<sup>1</sup>, Keisuke Satou<sup>1</sup>, Yasuo Ono<sup>2</sup> (1.The Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital,Shizuoka, Japan, 2.the Department of cardiology, Shizuoka General Hospital,Shizuoka, Japan)

10:25 AM - 11:55 AM

### [III-S12-02] Team approach in ACHD -from the view point of cardiovascular surgeon-

○Masashi Kabasawa<sup>1,2</sup>, Kozo Matsuo<sup>1,2</sup>, Shigeru Tateno<sup>2</sup>, Yasutaka Kawasoe<sup>2</sup>, Yoshitomo Okajima<sup>2</sup>, Fumie Takechi<sup>2</sup>, Hiroko Morishima<sup>2</sup>, Tomohiko Toyoda<sup>2</sup>, Yoshiko Mizuno<sup>2</sup>, Junko Enomoto<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.Chiba Cerebral and Cardiovascular Center, Department of Cardiovascular surgery, 2.Chiba Cerebral and Cardiovascular Center, Department of Adult Congenital Heart Disease)

10:25 AM - 11:55 AM

### [III-S12-03] Interprofessional Teamwork for Adult Congenital Heart Disease: The Anesthesiologist's Viewpoint.

○Makoto Sumie (Operating Rooms Kyushu University Hospital)

10:25 AM - 11:55 AM

### [III-S12-04] Interdisciplinary approach to clinical problems of gynecology and obstetrics in women with heart disease

○Chizuko Kamiya (Perinatology and Gynecology Department, National Cerebral and Cardiovascular Center)

10:25 AM - 11:55 AM

### [III-S12-05] Role of nursing on adult congenital heart disease care

○Keiko Sugibuchi<sup>1</sup>, Chiharu Nakajima<sup>1</sup>, Aoi Ikarashi<sup>1</sup>, Naoto Kawamatsu<sup>2</sup>, Terunobu Fukuda<sup>2</sup>, Yasufumi Kijima<sup>2</sup>, Yumi Shiina<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.St Luke's International Hospital Nursing section, 2.St Luke's International Hospital Cardiology)

10:25 AM - 11:55 AM

### [III-S12-06] Challenges of multidisciplinary care in adult congenital heart disease: The cardiologist's view

○Norihisa Toh, Teiji Akagi, Hiroshi Ito (Department of Cardiovascular Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

10:25 AM - 11:55 AM

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-01] The team medical care in the ACHD field -the role of pediatric cardiologists

○Norie Mitsushita<sup>1</sup>, Yasuhko Tanaka<sup>1</sup>, Jun Yoshimoto<sup>1</sup>, Masaki Nii<sup>1</sup>, Sung-Hae Kim<sup>1</sup>, Keisuke Satou<sup>1</sup>, Yasuo Ono<sup>2</sup> (1.The Department of Cardiology, Shizuoka Children's Hospital, Shizuoka, Japan, 2.the Department of cardiology, Shizuoka General Hospital, Shizuoka, Japan)

Keywords: 成人先天性心疾患, チーム医療, 患者教育

小児循環器科医は、胎児期から発達成長していくという特性をもつ小児と先天性心疾患についての知識と経験は豊富であるが、成人期に特有の加齢が及ぼす循環器系をはじめとする身体への影響や生活習慣病、悪性腫瘍や他の臓器不全合併例の知識と経験は乏しい。成人先天性心疾患(ACHD)患者が増加していくなかで、小児循環器科医が患者を診続けることは、患者が20代30代の若年までであれば可能かもしれない。しかし、心疾患の遺残病変が経年的に悪化し、かつ生活習慣病や悪性腫瘍、腎不全肝不全などを合併している壮年期以降の患者を小児科ベースの医者が診ることは患者にとってよいことではない。また、時間的にも乳児で診た患者の壮年期を同じ医師やチームが診続けることは不可能である。我々小児循環器科医は、先天性心疾患をもつ患者の多くが小児期だけでなく生涯のフォローが必要という認識のもと、患者がよりよく長くより良い人生をおくることができるために、正確な診断、適切な時期の治療介入、術後の遺残病変の管理を行うことは当然であるが、患者自身が診療環境が変わってもドロップアウトせず自身の疾患とともに歩むためには患者教育をすることが必須であろう。成人領域のチーム医療の中心は、ACHD専門の循環器内科医になるのが理想である。そのような循環器内科医が育ってきているとはいえ絶対数が少ない現状では、小児循環器科医が、患者を抱えるのでもなく、単なるコンサルタントになるのでもなく、チームの一員のコーディネーターとして関係各科部門間、患者と医療者間、次世代の医療者との間を橋渡しすることが必要だろう。当院では、患者教育目的に各部門を包括した成人移行外来を開設、また静岡県立総合病院循環器科と共同してACHD外来を開設し診療を行っている。症例に応じて両院スタッフで検討を行い、心臓カテーテル検査や手術、出産等も各科と相談し行っている。現状報告もあわせて検討したい。

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-02] Team approach in ACHD -from the view point of cardiovascular surgeon-

○Masashi Kabasawa<sup>1,2</sup>, Kozo Matsuo<sup>1,2</sup>, Shigeru Tateno<sup>2</sup>, Yasutaka Kawasoe<sup>2</sup>, Yoshitomo Okajima<sup>2</sup>, Fumie Takechi<sup>2</sup>, Hiroko Morishima<sup>2</sup>, Tomohiko Toyoda<sup>2</sup>, Yoshiko Mizuno<sup>2</sup>, Junko Enomoto<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.Chiba Cerebral and Cardiovascular Center, Department of Cardiovascular surgery, 2.Chiba Cerebral and Cardiovascular Center, Department of Adult Congenital Heart Disease)

Keywords: ACHD, チーム医療, 外科

成人先天性心疾患(ACHD)患者は増加し続けているが、その診療において国内で十分な診療体制が未だ確立されず、各地の事情にあわせ独自の体制の構築途上にある。早期からACHD診療に対しチームを構築して臨んでいた当院の経験を踏まえ、望ましい診療体制について心臓血管外科医の視点で考察する。患者のライフサイクルから考えると、小児科からの移行のための循環器内科のチームへの参加はもちろん、成人期特有の病態(妊娠出産や生活習慣病等を含む)に対応するため内科・産婦人科や、疾患や治療に対する精神的支援のため精神科・臨床心理士・看護師のチームへの参加が望ましい。また、チームの一員として心臓外科医が身につけるべき技術という視点から考えると、Fallot四徴症や完全大血管転位症等における遠隔期の大動脈基部手術や、加齢に伴う動脈硬化による冠動脈バイパス術やステントグラフト内挿術等の症例もあり、成人心臓血管手術全般のトレーニングが不



可欠になっている。また、手術の多くは再手術であり、癒着剥離が不可欠である。剥離技術の向上のため、超音波メスや熱メス等のデバイスにも習熟する必要がある。さらに、側副血行路や遺残シャントなどの処理において、coilやvascular plugを使用することもしばしばあり、カテーテル治療技術も必要である。近年では、これに加えて進行した心不全に対して補助人工心臓や心移植といった選択肢も考慮されるようになりつつある。今後はこれらについても十分な知識と経験が求められると思われる。これらを小児心臓外科医自身が修練するか、成人心臓外科医や血管外科医がチームの一員に加わることが望ましい。そう考えると、ACHD患者の生涯にわたり十分対応できる心臓外科医は不足している。近隣や時には遠隔の施設との病院間連携が不可欠である。そして、それでも一施設で経験できる症例数は限られており、学会などが先導して症例をデータベース化することが求められる。

---

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-03] Interprofessional Teamwork for Adult Congenital Heart Disease: The Anesthesiologist's Viewpoint.

○Makoto Sumie (Operating Rooms Kyushu University Hospital)

Keywords: 成人先天性心疾患, チーム医療, 麻酔科

先天性心疾患 (CHD) は約1%の発症率で、2015年の出生数が約100万人であることから、年間約1万人のCHD児が誕生していることになる。またCHD児の90%以上が成人となり、2007年には国内に40万人以上の成人先天性心疾患 (ACHD) 患者がいると言われている。麻酔科領域においても近年ACHDの臨床経験をまとめた報告やACHDを対象とした後ろ向き研究が散見されるようになった。症例報告ではそれぞれの臨床状況に応じて適切な麻酔管理がなされ良好な転帰が得られているものの、ACHDは術後死亡率に関する独立した危険因子であるとの報告がある。当施設においては2013年4月から2016年12月までの期間、10例のフォンタン術後と25例のファロー根治術後の成人患者に対する手術を施行しており、それぞれ内6例は非心臓手術であった。またACHDを有する妊婦に対して無痛分娩を施行しており、上記期間で9例のACHD患者が無痛分娩を施行された。内訳はファロー四徴症術後が5例、完全大血管転位症術後が1例、大動脈縮窄症術後が1例、総肺静脈還流異常症術後が1例、修正大血管転位症が1例であり、いずれの症例も母児ともに周産期の経過は良好であった。麻酔科医はACHDに対する心臓手術のみならず、ACHD患者の非心臓手術や周産期における帝王切開術の麻酔および無痛分娩などにおいて全身管理を提供する必要がある。今後増加することが予想されるACHD患者に対して、各診療科と連携を取りながら、安心して手術を受けられるような、また周産期を過ごすことができるような医療を提供していく必要がある。

---

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-04] Interdisciplinary approach to clinical problems of gynecology and obstetrics in women with heart disease

○Chizuko Kamiya (Perinatology and Gynecology Department, National Cerebral and Cardiovascular Center)

Keywords: 妊娠, カウンセリング, チーム医療

先天性心疾患をもつ女性の包括的チーム医療において、産婦人科は欠かすことのできない領域であるが、産婦人科以外を専門にする医師や他の医療従事者にとっては、不慣れな分野ともいえよう。思春期以降の女性特有の問題として、まず、月経があげられる。先天性心疾患を持つ女性の2割に、原発性・続発性無月経を認め、チア

ノーゼ、手術回数や基礎心疾患の重症度がその危険因子であると知られている。月経発来に必要な女性ホルモンであるエストロゲンは、思春期における骨密度増加に密接に関与しており、この時期の無月経は、将来の骨粗鬆症につながる危険性を持つ。また、抗凝固療法や抗血小板療法による過多月経などの問題もあるが、月経にまつわる問題を思春期の女性から自発的に聴取することは難しい。外来主治医や専任看護師などの果たす役割が大きいと考える。妊娠・出産を通じて、循環動態はダイナミックに変化する。先天性心疾患をもつ多くの女性が安全に出産する一方、一部の病態においては、母児の生命も脅かすハイリスクなものとなるため、妊娠前に情報提供、カウンセリングを行う必要がある。先天性心疾患を持つ女性の妊娠リスク評価法としては、WHOのリスク分類や、ZAHARAスコア、運動耐容能検査などが有用である。妊娠を具体的に考えている女性に対しては、これらのリスク評価に加え、疾患ごとの妊娠予後報告、自施設での経験などを踏まえて、できるだけ具体的な内容のカウンセリングが好ましいと考える。妊娠を望まない女性に対しては、適切な避妊指導も欠かせない。ハイリスク女性が妊娠・出産する際には、産科、循環器科（小児・成人）、麻酔科、心臓外科、遺伝科など関連各科が密接に連携し、他職種とも協力しながら専門的医療を行う必要がある。普段から包括的チーム医療体制を築いておくことが望ましい。

---

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-05] Role of nursing on adult congenital heart disease care

<sup>○</sup>Keiko Sugibuchi<sup>1</sup>, Chiharu Nakajima<sup>1</sup>, Aoi Ikarashi<sup>1</sup>, Naoto Kawamatsu<sup>2</sup>, Terunobu Fukuda<sup>2</sup>, Yasufumi Kijima<sup>2</sup>, Yumi Shiina<sup>2</sup>, Koichiro Niwa<sup>2</sup> (1.St Luke's International Hospital Nursing section, 2.St Luke's International Hospital Cardiology)

Keywords: 成人先天性心疾患, 看護師の役割, チーム医療

近年、先天性心疾患患者のライフステージの変化に合わせ、成人を専門とする診療科:循環器内科への移行が必要とされてきている。小児期早期から継続的医療を受けている患者・家族は、循環器内科医師と、今まで診療をしてもらっていた小児科医師との間に「関わりの方の違い」を感じ戸惑うことが少なくない。また、成人期は、親から自立し自分で生活を形成していく時期であり、診察時にも主体は患者自身となる。そのため患者自身が医師と話し合うこと、自分の疾患や生活の留意点を理解していることが必要である。当院循環器内科では、2011年4月より成人先天性心疾患患者を対象とした診療を開始した。患者の多くは、小児期から成人期に移行期の患者である。そして、当院には小児循環器疾患を専門にする診療科がないため、他院からの紹介受診が多数を占めている。そこで、2015年5月より、初診の先天性心疾患患者専用の問診票を作成し、疾患名・生活上の留意点・感染性心内膜炎の予防方法の理解・必要な社会資源の活用現状について確認している。また、初回診察に同席し、その後看護師が、医師からの説明の理解度を確認し、必要時理解を深めるための補足説明を行っている。初診以降も、看護師との面接を必要と判断した場合には継続的な面接を行っている。先天性心疾患患者の小児期から成人期への移行期では、先天性心疾患患者が「自分の心臓とともに生きる。」といったことを大切に、社会生活を築いていけるように看護を行うことが大切だと考える。それには、理学療法士、ソーシャルワーカー、心理療法士、助産師など関係職種と協働し、チームでアプローチすることが大切である。そして、看護師にはその協働をコーディネートする役割がある。まだまだ、活動半ばではあるものの、先天性心疾患を持つ患者が、「自分の心臓とともに生きる。」ことをサポートしていきたいと思う。

---

10:25 AM - 11:55 AM (Sun. Jul 9, 2017 10:25 AM - 11:55 AM ROOM 1)

### [III-S12-06] Challenges of multidisciplinary care in adult congenital heart disease: The cardiologist's view

○Norihisa Toh, Teiji Akagi, Hiroshi Ito (Department of Cardiovascular Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

Keywords: 成人先天性心疾患, 循環器内科, 診療体制

チーム医療という言葉が医療業界で聞かれるようになり久しい。成人循環器内科領域では近年 Structural Heart Diseaseに対するカテーテルインターベンションが本格化されたのをきっかけにハートチームという言葉がよく用いられるようになり、チーム医療の重要性が再認識されている。本来チーム医療は医療の基本であり、複数科の医師、看護師、技師が協力し患者の治療に当たらなければならない。特に複雑な患者であればなおさらその重要性が増してくる。本シンポジウムのテーマである成人先天性心疾患(Adult Congenital Heart Disease, ACHD)は患者数が急増しており、その診療体制の構築が大きな問題となっている。成人期に到達しているので循環器内科が診療に当たるべきとも考えられるが、複雑な病態や長い罹病期間、診療移行等の問題もあり決して容易なことではない。そこで重要になってくるのがチーム医療である。北米や欧州の一部の施設では ACHDの増加を見越して数十年前より ACHDに特化した診療部門を設立している。このような部門では循環器内科出身の医師が部門長であることが多いが、小児循環器内科医、小児心臓血管外科医、麻酔科医、産科医、放射線科医、専門看護師等々を含めた大きなプログラムで診療にあたっている。本パートでは欧米のシステムについての報告も参考にしながら、本邦での ACHDチーム医療の今後について論考したい。

Symposium

## Symposium 13 (III-S13)

Chair:Hideaki Kado(福岡市立こども病院 心臓血管外科)

Chair:Satoshi Yasukochi(長野県立こども病院循環器小児科)

Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4 (Exhibition and Event Hall Room 4)

---

### [III-S13-01] 人を育てるのは最も難しいーアメリカの取り組みから学ぶものー

○佐野 俊二 (Division of Pediatric Cardiothoracic Surgery, University of California, San Francisco, USA)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-02] Is the training of cardiac surgeon different from rewarding fraud ?

○Takahisa Sakurai (Japan Community Health care Organization Chukyo Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-03] Training of the next-generation pediatric cardiac surgeon

○Toshikatsu Yagihara (Rinku General Medical Center, Cardiovascular Surgery)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-04] Education of Students and Residents in University Hospital with Pediatric Intensive Care Unit

○Yoichiro Hirata<sup>1</sup>, Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Akira Oka<sup>1</sup> (1.The Department of Pediatrics, the University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan, 2.The Department of Cardiac Surgery, the University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-05] What's needed to myself to skill up as a pediatric cardiologist.

○KUMIYO MATSUO (The Department of Pediatric Cardiology, Osaka Women's and Children's Hospital)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-06] Board Certified Pediatric Cardiologist

○Fukiko Ichida (Cardiovascular Center, University of Toyama)

8:30 AM - 10:00 AM

### [III-S13-07] 次世代若手心臓血管外科医育成 project アンケート報告

○Satoshi Yasukochi (Heart Center, Nagano Children's Hospital, Japan)

8:30 AM - 10:00 AM

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-01] 人を育てるのは最も難しいーアメリカの取り組みから学ぶものー

○佐野 俊二 (Division of Pediatric Cardiothoracic Surgery, University of California, San Francisco, USA)

論文を書くことよりも、良いチームを作ることは難しい。人を育てるのはもっと難しい。

私の恩師メルボルン小児病院 (RCH) Mee先生の送別の言葉である。彼は辞めるまでに3人の世界を代表する小児心臓外科医を育てたいと言っていた。世界の英才が集まる RCHでどうして3人だけ?と思ったものである。辞める前に3人作ったと自慢された。ヨーロッパを代表するイギリス、バーミンガム小児病院の Brawn先生。テキサス小児病院の Fraser教授、そして私もその中に入っているらしい。私は60歳前後になるまで人材育成を本当の意味で真剣に考えたことはなかったと思う。今、自分は何人の優秀な心臓外科医を育成したか? 自問自答している。最後にもう1人優秀な小児心臓外科医を育てたい。それが UCSFで今でも現役を続けている理由でもある。さて人材育成は日本だけでなく、アメリカでも深刻な問題である。心臓外科医のなり手が減少し、多くの施設の心臓外科研修医のポストは空いているのが現状である。特に小児心臓外科医の需要は少なく、希望する研修医も少ない。アメリカで小児心臓外科医になるには5-7年の一般外科、成人小児心臓を含む3年間の研修を終えたの小児心臓外科をさらに学ばねばならない。そこで2007年よりアメリカ胸部外科学会ではボストン、フィラデルフィアやテキサスなどの各小児病院12の代表的施設での1年間の研修を義務づけた。連続する1年間に50例以上のノーウッドを含む症例の執刀をさせる事が施設に求められる。英才教育である。しかし10年を経て半数以上は職を得ることが出来ず、小児心臓外科から離れている。小児心臓外科は成績がはっきりしている分、成績の悪い施設は生き残れない。施設は自然淘汰され、研修医に手術をさせ合併症でもおこされると病院は多額の補償金を支払わねばならず、したがってスタッフがほとんどの手術をする。研修医には症例はなかなか回ってこない。いくら秀才といえども1-2年でノーウッド手術を最後まではさせてくれない。各施設は英才教育を受けた研修医が、手術ができないのを知っているので採用しない。

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-02] Is the training of cardiac surgeon different from rewarding fraud ?

○Takahisa Sakurai (Japan Community Health care Organization Chukyo Hospital)

Keywords: 心臓外科, トレーニング, 集約化

多くの施設で若手心臓外科医が足りないということが言われる一方で、多くの若手外科医は手術をさせてもらえないという。心臓外科医が足りない一方で、心臓外科医の一番の仕事である手術の仕事量は十分でないという矛盾。心臓手術をする医者が足りないだけでなく、心臓外科術後を見る医師の不足や、心臓外科に関わる雑用をこなす人材が不足していることが真実でないかと思われる。日本の心臓外科医のビジネスモデルは、少数の執刀機会を若手への励みとして、若手医師を勧誘し、若手医師に手術以外の術後管理等心臓外科関連の仕事を負担することにより、心臓外科が成り立っている。これは近年、街での見かけることもある「夢」と引き換えに若者の労働を搾取するやりがい搾取と言われる「フルーツ売りの若者」と本質的に何が違うのだろうか? 現在、次世代の育成ということに最も欠けていることは、次世代に対する機会の提供、若い時期に相当数の執刀をする機会が欠けていることが問題ではなからうか。現在 top surgeonと言われている外科医は30代もしくは40代前半から相当数の手術執刀を行っている。次世代の外科医で同じように30代もしくは40代前半で十分な執刀の機会がある外科医はほとんど国内においては見当たらないように思われる。Technologyの進歩により dryラボや virtual simulationといった手段で多少の解決は期待できるが、持続可能な次世代の育成を行うには適切な施設の集約化、他職種との適切な仕事の分担なくしては適切な執刀数を若手提供することは極めて難しいのではなからう

か。欧米ではもちろんの事、アジアの国々においての施設の集約化は行われている。心臓外科医個人に頼った育成の仕組みでなく、大きな枠組みで他職種との仕事の分担、施設の集約化が欠かせないと思われる。個人の努力に頼るのではなくシステムとしての改変が必要である。学会としてもできることはないのだろうか。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-03] Training of the next-generation pediatric cardiac surgeon

○Toshikatsu Yagihara (Rinku General Medical Center, Cardiovascular Surgery)

Keywords: 小児心臓外科医, 育成, 多様性

先天性心疾患は後天性心疾患と比べて対象患者数は少ないものの、疾患の種類は多く、個々の疾患における形態および病態の variation が大きい。治療としては手術による形態改変が治療の要となり、適切な時期に多彩な術式の中から一期的、あるいは段階的な治療戦略を迅速に決定するための豊富な見識と判断力が必要となる。また、手術を行う上で不可欠な要素として、技量や決断力などの基本の獲得が重要であると共に、個々の形態や病態に合わせた創造性や柔軟性が必要になる特徴がある。さらに、術前・術中・術後管理から長期遠隔期に至るフォローアップまでの経過は極めて長く、小児循環器科医、麻酔科医、看護師、臨床工学技士、周産期科医など、多科、多職種との密な協働を実践する上で不可欠なコミュニケーションスキルなどの素質育成も重要となる。小児心臓外科医育成にはこのような多様性に対応すべく、幅広い見識の取得と共に、可及的に数多くの臨床経験が重要であり、国内外施設への見学・留学や共同カンファレンスなど、大学・地域の枠を超えた全日本的思考の育成プラン構築が望まれる。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-04] Education of Students and Residents in University Hospital with Pediatric Intensive Care Unit

○Yoichiro Hirata<sup>1</sup>, Takahiro Shindo<sup>1</sup>, Ryo Inuzuka<sup>1</sup>, Yasutaka Hirata<sup>2</sup>, Akira Oka<sup>1</sup> (1.The Department of Pediatrics, the University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan, 2.The Department of Cardiac Surgery, the University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan)

Keywords: 学生, PICU, 初期研修医

小児循環器領域における次世代育成には、様々な側面がある。小児科医あるいは心臓外科医となり、先天性心疾患診療に携わるようになって以降の教育も非常に重要であることは論を俟たないが、それ以上に、まず小児疾患診療自体に興味を持つ医学生および初期研修医を数多く育成することが、小児循環器診療の裾野を広げる意味で重要であると考えている。当院は、全国的にも極めて珍しく、PICU(Pediatric Intensive Care Unit)を有する国立大学病院であり、新生児期から成人期までの幅広い患者を対象としている。同時に、国内における3つの小児心臓移植認定施設のうちの1つであり、対象地域内のさまざまな病院から小児重症心不全患者を受け入れ、補助人工心臓の植え込みも行っている。さらに、東京都東部地域の4次救急患者受け入れ施設として、溺水・外傷・脳炎/脳症などの患者に対する集中治療も担っている。これら先天性心疾患、重症心不全、救命救急まで幅広い症例を経験できる施設として、当院は小児集中治療に興味のある学生・研修医に対してきわめて魅力ある施設であるといえる。そこで我々は、学生および研修医指導担当者を決め、積極的にチーム内カンファレンスに参加させるほか、朝夕の病棟回診時などに受け持ち患者のプレゼンテーションをさせている。また初期研修医を対象として、受け持ち患者の問題点と解決方法について深く考察した「初期研修医発表会」を月1回開催し、専門的で敬遠

されがちな先天性心疾患診療を、論文検索も含めて丁寧に指導できる工夫を行っている。これらはスタッフにとってかなりの負担になっている面もあるが、この努力によって小児循環器や小児集中治療分野を志す若者が徐々に増えている。今後は、臨床的側面だけではなく、基礎的研究の視点も織り交ぜた、さらなる多角的な教育の充実を目指している。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-05] What's needed to myself to skill up as a pediatric cardiologist.

○KUMIYO MATSUO (The Department of Pediatric Cardiology, Osaka Women's and Children's Hospital)

Keywords: 育成, 短期留学, スペシャリスト

小児循環器領域は専門性が高く重症例の多い分野である。小児循環器医として成長するために必要な事を自分の経験をもとに考察した。先天性心疾患に興味を持ち、小児循環器科を専攻した。後期研修終了後3年間静岡県立こども病院で研修を行った。インターベンション/心エコー/胎児心エコー/不整脈/MRIなど各スペシャリストのもと、心疾患の基礎を学んだ。インターベンションに興味を持ち、経験を積むためにベトナムに3ヶ月間短期留学をした。3ヶ月間で150例以上のインターベンション症例を経験することができた。スペシャリストから集中的にインターベンションを学ぶ事で細かい手技が身につき、様々なトラブルシューティング方法も学び、自信もついた。その後地元の大阪母子医療センターで勤務している。今年度はAHA-JSPCCS交換留学で3ヶ月間 Children's Healthcare of Atlantaに留学させて頂いた。エコー/MRI/カテーテル/移植など各分野に複数人のスペシャリストがいる事、規模の大きさ、手術時期の違い、病床の回転の速さ、レジデントへのレクチャーの充実度などに驚く事ばかりであった。複数人のスペシャリストがいる事で疑問を徹底的に議論し合える環境を羨ましく感じた。当たり前と思ってきた治療法への違ったアプローチ方法や文化の違いを体験し、視野が広がった。現在の日本では病院が集約化されていないために、各病院の医師数や症例数は少なく、スペシャリストは不在のことも多い。その中複雑な症例への対処法、手技を学ぶには経験と工夫、努力が必要である。日本小児循環器学会のAHA,AEPCとの交換留学は学会からの正式な交換留学であり、自分の経験や知識の習得には絶好の機会であった。一方で長期間病院を留守にするためには職場仲間や上司の理解が重要である。現時点ではそれが難しい施設も多いと感じ、若手医師が国内/国外留学をしやすい環境や学会の教育制度充実が期待される。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-06] Board Certified Pediatric Cardiologist

○Fukiko Ichida (Cardiovascular Center, University of Toyama)

2017年4月現在、小児循環器専門医は478名となり、2008年に開始された小児循環器専門医制度は順調な経過と言える。2016年には、修練施設は41施設、修練施設群39が認定され、合計80の修練プログラムが進行中であり、各々修練目標(カリキュラム)に沿った指導が行われている。制度構築を検討した当初は、米国の専門医制度を参考にしたが、我が国独特の心臓検診に対応できる小児循環器専門医を養成する必要から、人口当たりの必要専門医数も500名と多く推定された。また、基幹となる施設において、重症心疾患の治療のための高度で専門的な知識と技術をトレーニングすることに加え、心臓検診に従事する循環器専門医を育成することも重要な任務であり、協力体制をとる修練施設群の構築を行った。現在進行している各施設におけるプログラムは十分に検討されているものではあるが、施設の規模の違いや得意な専門領域の違いから、次世代の小児循環器医を育てる上では、必ずしも満足のいくものではない。育成される世代の希望に沿い国内留学や海外留学を推進し、学会主導で

施設間の交流を盛んにするなどのシステム上の改良点は残されている。また、育成される側からの希望があれば、各施設において Boot Campなどの短期間のトレーニングを推進することも、効果的な育成方法の一つではないと思われる。H26年5月からは、専門医制度機構が再出発し、新整備指針運用細則が日本専門医機構 HP上に公表されている。サブスペシャルティ領域は、関連基本領域学会(小児科)と検討委員会を構築し、専門医制度を策定し、プログラム制かカリキュラム制を選択することが可能である。小児循環器学会では、すでにプログラムとカリキュラム(修練目標)が稼働しており、新専門医制度の条件をほぼ満足している。この点では、他領域に比べ、小児循環器学を志す人材をより多くリクルートする条件は整っていると言える。

---

8:30 AM - 10:00 AM (Sun. Jul 9, 2017 8:30 AM - 10:00 AM ROOM 4)

### [III-S13-07] 次世代若手心臓血管外科医育成 project アンケート報告

○Satoshi Yasukochi (Heart Center, Nagano Children's Hospital, Japan)