

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：32409

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K07800

研究課題名(和文) Fontan患者の日常運動の量と質が、臓器障害とFontan循環に与える影響

研究課題名(英文) Effect of quantity and quality of daily exercise on organ damage and Fontan circulation in Fontan patients

研究代表者

増谷 聡 (Masutani, Satoshi)

埼玉医科大学・医学部・教授

研究者番号：10316739

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：臥位運動時に心係数・静脈圧を同時計測したところ、二心室疾患と比較し、Fontan術後では、運動時に心係数を1 (L/min/m<sup>2</sup>)増加させるための静脈圧上昇コストが大きかった。そのコストはFontan術後でも一様ではなく、患者個々の相違が大きく、Fontan術後予備能の比較的簡便な指標として、今後多数例での検討が必要と考えられた。日常活動量は外来での診察・問診では把握できず、モニタリングが有用であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

Fontan術後症候群・合併症が増加しており、その対策は喫緊の課題である。今後のFontan術後の個別化医療にあたり、今回の成果や方法論、特に心係数増加のための静脈圧コストは、個々の患者の比較的簡便な予備能評価法として提案され、今後の確立が期待される。また、今回の検討から、安価で市販されている万歩計でもよいので日常活動量を意識・評価し、診療に取り入れることの重要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Simultaneous measurement of cardiac index and venous pressure during supine exercise revealed that the cost of increasing venous pressure to increase cardiac index by 1 (L/min/m<sup>2</sup>) during exercise was greater in patients with Fontan circulation than in those with biventricular disease. This cost was not uniform even after Fontan surgery, but varied greatly from patient to patient, and it is considered necessary to conduct further studies in a large number of patients as a relatively simple indicator of reserve capacity after Fontan surgery. The daily activity level could not be ascertained by outpatient examination and questioning, and monitoring of it would be useful.

研究分野：Pediatric Cardiology

キーワード：Fontan daily exercise venous pressure dysfunction exercise test cardiology

## 1. 研究開始当初の背景

(1) Fontan (型) 手術 (以下、Fontan) は、単心室形態あるいは二心室修復が困難な先天性心疾患に対する最終の機能的修復術であり、チアノーゼの改善と予後の向上をもたらした<sup>1)</sup>。しかし、救命率の向上とともに長期生存患者が急増し、遠隔期の肝硬変や蛋白漏出性胃腸症<sup>2)</sup>など特有の合併症が大きな問題になっている<sup>3)</sup>。遠隔期合併症の予防・治療法は確立されておらず<sup>3)</sup>、一旦発症すると治療が困難なため、合併症予防は重要な課題である<sup>1)</sup>。

Fontan 循環は肺循環を駆動する心室を有さず、中心静脈圧が肺循環の駆動圧となる独特の血行動態である。早い心拍数での循環維持が困難で、安静時に高い中心静脈圧は、運動時にさらに大きく上昇する<sup>4)</sup>。従って、高度かつ持続的な運動は、臓器のうっ血を引き起こし、Fontan 患者の予後に悪影響を及ぼす可能性がある。一方で安定した慢性心不全に対する運動療法は、心血管機能、筋、神経液性因子、QOL に対する効果があり、一般に推奨されている<sup>5)</sup>。Fontan 患者でも、適度な運動により二心室循環患者と同様に運動による利点も十分に期待できる。

(2) これまで Fontan 患者の運動耐容能はさまざまに検討されてきたが<sup>6)</sup>、Fontan 患者が実際にどの程度運動しているかは、実際にどれだけ運動できるかとは別であり、Fontan で実際の日常運動の量と質が長期予後に与える影響は未解明である。運動の正の側面を十分に享受でき、一方で Fontan 循環への過度の負荷を避け、遠隔期予後が向上するような運動の量と質を明らかにする必要がある。

我々は、加速度計を用いた日常運動の量と質測定システムを構築した。3 か月毎の測定を通じ、心拍出に見合わない過度な日常運動量が、中心静脈圧とは独立して、うっ血肝の指標である  $\gamma$ -GTP の上昇と関連すること、反対に少ない運動量は自律神経活動に悪影響を及ぼし得ること、休日の休息が  $\gamma$ -GTP 低値と関連すること、登下校・学校生活を送る Fontan 小児は健常成人と比してかなり多い日常運動量であることなど、これまで知られていなかった Fontan 小児の日常運動の知見を明らかにしてきた。これらの結果は、日常運動の量と質を、個々の患者で最適化する必要性を強く示唆する。また、我々は Fontan 患者の中心静脈圧は末梢静脈圧から精度よく評価できることを報告した<sup>1)</sup>。我々はこれらを利用して、Fontan 循環の全体像や臓器障害を外来で定期フォローするシステムを構築してきた。

## 2. 研究の目的

(1) これまで循環器領域での運動評価は、どれだけ運動できるか (運動耐用能) でなされてきた。しかし、実際の日常運動量は、運動耐用能とは全く別である。本研究では、病院内検査では明らかにできない、Fontan 患者の年間を通じた日常運動の量と質の全体像を、加速度計を用いて定量して明らかにする。

(2) さらに本研究では、血液検査指標に加え、通常は心臓カテーテル検査でしか評価されない中心静脈圧を、末梢静脈圧を用いて簡便・非侵襲的に計測し、経時フォローする。予後と密接に関連する自律神経活動評価は、心拍変動解析により算出する。本研究は、実際の一年

間を通した日常運動の量と質が臓器障害や Fontan 循環に与える影響の詳細をはじめて明らかにする。

### 3. 研究の方法

(1) 高い信頼性を有する日常運動量計(オムロン HJA-750C®)を使用し、一年 365 日を通した運動量・歩数の計測を併用する。オムロン HJA-750C は、その日の歩数がリアルタイムに表示され、患者・家族が主体となり、患者・家族自身で日々の運動量・歩数を把握できるほか、日々の運動の量と質、歩数は CSV 形式で出力する。歩数・全運動量、中等度以上、高度の運動量を抽出した。



(2) 初年度および一年毎に採血し、肝うっ血指標の $\gamma$ -GTP、肝線維化マーカー(P3P、ヒアルロン酸、4型コラーゲン 7S)、蛋白漏出性胃腸症の指標である血清アルブミン、IgG 値を評価した。中心静脈圧は末梢静脈圧から概算した<sup>1)</sup>。期間中に臥位エルゴメータ(またはトレッドミル運動負荷試験)を施行し、開始前、25W, 最大運動強度での中心静脈圧・心拍数・血圧・心係数(電気的速度測定法)を測定した。運動時の血行動態を、Fontan 術後と、運動負荷心電図を必要とする二心室循環で比較した。



(3) 末梢循環は手指第 4 指の爪床の毛細血管の密度と定性的な流れのスムーズさを、外来受診時の可能な際に、非侵襲的に毛細血管を可視化して評価した(CAS システム<sup>7)</sup>)。

### 4. 研究成果

(1) 臥位での運動負荷心電図・心エコー・心係数・静脈圧・血圧測定システムを構築し、feasibility を検討した。脚力と身長(足の長さ)の制約から、小学校低学年以上、身長 120 cm 以上あると施行が容易であった。

(2) 今回、運動負荷を行った二心室循環の児はさまざまな心疾患を有していた。右室内・右室流出路以降に有意な狭窄を認める児が約半数を占めた。これらの運動負荷試験の適応となった二心室群と比して、Fontan 術後群では、心係数が安静時で低く、運動時の上昇も少なかった、にも関わらず 静脈圧が安静時に高く、運動時の上昇も大きかった。そのため、Fontan 術後は、単位心係数増加に要する静脈圧コストが高いことが定量的に示された。

(3) しかし、単位心係数増加に要する静脈圧コストの高さは、Fontan 術後で一様ではなく、大きな開きがあった。このコストは、強い持続的な運動の回避が必要な症例、房室弁逆流への再外科手術を必要としている症例で高値を示し、臨床的重症度とマッチしていたことから、今後の新たな病勢指標になる可能性が考えられる。

(4) 二心室群同様、Fontan 術後の一日の歩数、運動量は、患者毎の相違が大きかった。小中学生は学校関連で必然的に運動量が多く、中学卒業以降はやや抑えられる傾向が認められた。特に一斉休校時には、運動量が不適切に低下する児が多くを占めた。日常運動量の計測により、仕事中に想定をはるかに上回る運動量である症例(一日 2 万歩以上)を認め、日

常運動量は診察室での問診では把握が困難と再認識された。この症例では休日の過ごし方について指導した。日常運動量は心不全の病勢判断にも有用で、今後のデバイスの発展により、心不全フォローの参考にしていくべきものと考えられた。

(5) 爪床の毛細血管床は、成人用に開発された CAS システムではあったが、手を安静に保つことができれば、就学前の幼児から観察が可能であった。しかし第一関節をまっすぐに安静にして保つ必要があるなど、難しさもあった。全例で安定して計測するための方法論の確立や、観察された毛細血管に Fontan 循環特有の所見があるか、毛細血管に Fontan 不全と並行した所見を来すかの説明は今後の課題と考えられた。

(6) Fontan 術後で一括りにせず、個別化医療に向かうことが大切である。至適な運動量設定の科学的根拠の構築は難しい課題だが、Fontan 循環・諸臓器の状態は、1人1人、あるいは時間経過の中で大きく変化する。運動時の挙動により予備力を評価し、日常運動量を知り、明らかな症状・所見がない場合でも、疲れやすさや朝のむくみといった軽微な症状も参考にして日常を評価・再構築していくこと重要であり、その体系化が今後の課題と考えられた。

#### <引用文献>

1. Masutani S., Kurishima C., Yana A., et al.: Assessment of central venous physiology of Fontan circulation using peripheral venous pressure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;153:912-920.
2. Iwamoto Y., Matsumura S., Ishido H., et al.: Steroid-Refractory Protein-Losing Enteropathy with Gastrointestinal Bleeding in a Patient with Fontan Circulation. *Int Heart J.* 2020;61:851-855.
3. Ohuchi H., Inai K., Nakamura M., et al.: Mode of death and predictors of mortality in adult Fontan survivors: A Japanese multicenter observational study. *Int J Cardiol.* 2019;276:74-80.
4. Ishikawa S., Matsumura S., Yana A., et al.: Induction of aggressive arterial and venous dilation therapy in addition to pulmonary dilation therapy (super-Fontan strategy) improves Fontan circulation both at rest and during treadmill exercise. *JTCVS Open.* 2022;11:388-397.
5. Pyykkönen H., Rahkonen O., Ratia N., et al.: Exercise Prescription Enhances Maximal Oxygen Uptake and Anaerobic Threshold in Young Single Ventricle Patients with Fontan Circulation. *Pediatr Cardiol.* 2022;43:969-976.
6. Ohuchi H., Negishi J., Noritake K., et al.: Prognostic value of exercise variables in 335 patients after the Fontan operation: a 23-year single-center experience of cardiopulmonary exercise testing. *Congenit Heart Dis.* 2015;10:105-116.

7. 花田 浩之, 穎原 亜矢子, 延原 聡美, et al.: 指先毛細血管観察の有用性. 日本未病システム学会雑誌. 2019;25:26-31.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計32件（うち査読付論文 32件／うち国際共著 25件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Arakawa Yuki, Masutani Satoshi, Oshima Koichi, Mitani Yuichi, Mori Makiko, Fukuoka Kohei, Moriwaki Koichi, Kato Motohiro, Taira Katsuaki, Tanami Yutaka, Nakazawa Atsuko, Koh Katsuyoshi	4. 巻 114
2. 論文標題 Asian population may have a lower incidence of hip osteonecrosis in childhood acute lymphoblastic leukemia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Hematology	6. 最初と最後の頁 271 ~ 279
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12185-021-03163-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masutani Satoshi	4. 巻 86
2. 論文標題 Left Ventricular End-Diastolic Dimension for the Assessment of the Pulmonary to Systemic Flow Ratio in Congenital Heart Diseases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 136 ~ 137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-21-0896	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masutani Satoshi, Isayama Tetsuya, Kobayashi Tohru, Pak Kyongsun, Mikami Masashi, Tomotaki Seiichi, Iwami Hiroko, Yokoyama Takehiko, Toyoshima Katsuaki	4. 巻 78
2. 論文標題 Ductus diameter and left pulmonary artery end-diastolic velocity at 3 days of age predict the future need for surgical closure of patent ductus arteriosus in preterm infants: A post-hoc analysis of a prospective multicenter study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 487 ~ 492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2021.08.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Muraji Shota, Kobayashi Toshiki, Oka Shuntaro, Kojima Takuro, Yoshiba Shigeki, Kanai Masayo, Ishido Hirota, Masutani Satoshi, Hosoda Ryusuke, Masuoka Ayumu, Suzuki Takaaki, Sumitomo Naokata	4. 巻 62
2. 論文標題 Successful Percutaneous Thrombectomy of the Left Pulmonary Artery in a Neonate After a Patent Ductus Arteriosus Clipping	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 706 ~ 709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.20-533	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakagawa Ryota, Ishido Hirotaka, Iwamoto Yoichi, Sekine Mai, Momose Taichi, Tanikawa Shoyo, Moriwaki Koichi, Masutani Satoshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Child with Kawasaki Disease Complicated by A Single Right Coronary Artery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clinical Medicine Insights: Cardiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/11795468211010700	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sato Ryutaro, Ishigaki Mizuhiko, Ito Hiroki, Mitsushita Norie, Sakamoto Kisaburo, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Taketazu Mio, Senzaki Hideaki, Masutani Satoshi	4. 巻 24
2. 論文標題 Progression of left ventricular apical hypoplasia-like restrictive cardiomyopathy with severe pulmonary hypertension: Follow-up from fetal stage	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology Cases	6. 最初と最後の頁 161 ~ 164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jccase.2021.03.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Taki Moe, Muraji Shota, Mori Hitoshi, Nabeshima Taisuke, Toda Koich, Iwamoto Yoichi, Masutani Satoshi, Kojima Takuro, Yoshiba Shigeki, Kobayashi Toshiki, Sumitomo Naokata	4. 巻 62
2. 論文標題 Efficacy of a Subcutaneous Implantable Cardioverter Defibrillator in a Child with Early Repolarization Syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 919 ~ 923
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.20-661	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Masutani Satoshi, Abe Akari, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka	4. 巻 4
2. 論文標題 Protective Factors That Maintain Asymptomatic Longevity in Untreated Congenitally Corrected Transposition of Great Arteries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 CJC Open	6. 最初と最後の頁 355 ~ 355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cjco.2021.11.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumura Shun, Yana Akiko, Kuwata Seiko, Kurishima Clara, Saiki Hirofumi, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Masutani Satoshi, Senzaki Hideaki	4. 巻 2
2. 論文標題 Prevalence of Short Stature and Growth Hormone Deficiency and Factors Associated With Short Stature After Fontan Surgery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 243 ~ 248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circrep.CR-20-0009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawano Akiko, Masutani Satoshi, Inui Akitoshi, Honma Haruna, Igarashi Tsuneo, Tsuneoka Haruka, Sakamoto Wataru, Sakurai Yoshio, Dembo Tomohisa, Imanaka Kazuhito	4. 巻 62
2. 論文標題 Basilar Artery Dissection Complicated with Infective Endocarditis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 216 ~ 219
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.20-474	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kojima Hideo, Tanaka Risa, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Sakurai Yoshio, Masutani Satoshi	4. 巻 23
2. 論文標題 Markedly long pause due to sinus arrest during dexmedetomidine use and nasal continuous positive airway pressure in two infants with respiratory syncytial virus infection	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology Cases	6. 最初と最後の頁 10 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jccase.2020.08.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsumura Shun, Masutani Satoshi, Oshima Ayumi, Kanai Masayo, Namba Fumihiko, Ishiguro Akio, Kabe Kazuhiko	4. 巻 NA
2. 論文標題 Is ibuprofen superior to indomethacin for patent ductus arteriosus in Japanese preterm infants?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Pediatrics International	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ped.14566	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwamoto Yoichi, Matsumura Shun, Ishido Hirotaka, Senzaki Hideaki, Masutani Satoshi	4. 巻 61
2. 論文標題 Steroid-Refractory Protein-Losing Enteropathy with Gastrointestinal Bleeding in a Patient with Fontan Circulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 851 ~ 855
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.20-038	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masutani Satoshi	4. 巻 83
2. 論文標題 Activin A A Potentially Useful Biomarker of Diastolic Dysfunction	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 1443 ~ 1445
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0449	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Senzaki Hideaki, Ishido Hirotaka, Masutani Satoshi, Mikami Yukiko, Baba Kazunori, Fuse Michitaka, Mizuta Keiko, Tanaka Risa, Sugamoto Kenji, Iwamoto Yoichi	4. 巻 12
2. 論文標題 Modified underlying cardiac disease severity in twin-twin transfusion syndrome	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of Pediatric Cardiology	6. 最初と最後の頁 336 ~ 336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4103/apc.APC_112_18	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Fuse Michitaka, Sugamoto Kenji, Kuwata Seiko, Sekiya Rika, Kawada Kohei, Toki Miku, Kaneko Masahiro, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Masutani Satoshi, Kenmochi Manabu, Saiki Hirofumi, Senzaki Hideaki	4. 巻 29
2. 論文標題 Blood reservoir function in patients with Fontan circulation and asplenia syndrome	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cardiology in the Young	6. 最初と最後の頁 1016 ~ 1019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/s104795111900129x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Oka Shuntaro, Kondo Utako, Oshima Ayumi, Matsumura Shun, Kanai Masayo, Ishiguro Akio, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Omori Isaku, Masutani Satoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Two Extremely Low Birth Weight Infants Who Survived Functional Pulmonary Atresia with Normal Intracardiac Anatomy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Perinatology Reports	6. 最初と最後の頁 e310 ~ e314
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0039-1697960	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Iwatani Ayaka, Miyake Fumihito, Ishido Hirotaka, Kanai Masayo, Ishiguro Akio, Iwamoto Yoichi, Kabe Kazuhiko, Masutani Satoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Postnatal Amelioration of Fetal Right Ventricular Hypoplasia Associated with Large Eustachian Valve: A Case Report	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Perinatology Reports	6. 最初と最後の頁 e357 ~ e360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0039-3400317	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Toyoshima Katsuaki, Isayama Tetsuya, Kobayashi Tohru, Su Chemin, Mikami Masashi, Yokoyama Takehiko, Iwami Hiroko, Nagasawa Hiroyuki, Kawasaki Hidenori, Amari Shoichiro, Nakayama Atsushi, Ikeda Toshifumi, Okada Naoko, Yamamoto Yutaka, Masutani Satoshi	4. 巻 74
2. 論文標題 What echocardiographic indices are predictive of patent ductus arteriosus surgical closure in early preterm infants? A prospective multicenter cohort study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 512 ~ 518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.05.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sekine Mai, Masutani Satoshi, Imamura Tomohiko, Iwamoto Yoichi, Muraji Shota, Yoshida Shigeki, Ishido Hirotaka, Sumitomo Naokata	4. 巻 60
2. 論文標題 Improvement in Dyssynchrony with Pharmacological Ablation of Right-Sided Accessory Pathway-Induced Cardiomyopathy in Infants	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1201 ~ 1205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.18-723	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishido Hirotaka, Baba Kazunori, Maeda Saki, Doi Hiromi, Iwamoto Yoichi, Senzaki Hideaki, Masutani Satoshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Isolated abdominal aortic tortuosity diagnosed by fetal echocardiography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Echocardiography	6. 最初と最後の頁 60-62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12574-019-00441-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Itakura Ryuta, Takayanagi Natsuko, Kobayashi Shingo, Sakurai Yoshio, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Moriwaki Koichi, Tamaru Jun-ichi, Masutani Satoshi	4. 巻 20
2. 論文標題 First Report of Fatal Secondary Abdominal Compartment Syndrome Induced by Intestinal Gas Accumulation without Organic Occlusive Intestinal Lesion in a Child with Sepsis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Case Reports	6. 最初と最後の頁 1011 ~ 1015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12659/ajcr.915296	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Uchida Yuta, Iwamoto Yoichi, Urushihara Yasuko, Nagura Michiaki, Tanaka Risa, Arakawa Hiroshi, Ishido Hirotaka, Moriwaki Koichi, Masutani Satoshi	4. 巻 60
2. 論文標題 Case of Incomplete Kawasaki Disease with No Symptoms Except Fever Causing the Development of Coronary Aneurysm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1006 ~ 1008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.18-647	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kuwata Seiko, Takanashi Manabu, Hashimoto Megumi, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Masutani Satoshi, Saiki Hirofumi, Sugamoto Kenji, Senzaki Hideaki	4. 巻 123
2. 論文標題 Thyroid Function in Patients With a Fontan Circulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The American Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 979 ~ 983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.amjcard.2018.12.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Saiki Hirofumi, Kuwata Seiko, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Taketazu Mio, Masutani Satoshi, Nishida Takashi, Senzaki Hideaki	4. 巻 105
2. 論文標題 Fenestration in the Fontan circulation as a strategy for chronic cardioprotection	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart	6. 最初と最後の頁 1266 ~ 1272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/heartjnl-2018-314183	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Saiki Hirofumi, Kuwata Seiko, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Taketazu Mio, Masutani Satoshi, Nishida Takashi, Senzaki Hideaki	4. 巻 0
2. 論文標題 Fenestration in the Fontan circulation as a strategy for chronic cardioprotection	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/heartjnl-2018-314183	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Momose Taichi, Masutani Satoshi, Oshima Ayumi, Kawasaki Hidenori, Tanaka Risa, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Senzaki Hideaki	4. 巻 59
2. 論文標題 First Pediatric Case of Infective Endocarditis Caused by <i>Serratia Liquefaciens</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1485 ~ 1487
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.17-595	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kuwata Seiko, Takanashi Manabu, Hashimoto Megumi, Iwamoto Yoichi, Ishido Hirotaka, Masutani Satoshi, Saiki Hirofumi, Sugamoto Kenji, Senzaki Hideaki	4. 巻 123
2. 論文標題 Thyroid Function in Patients With a Fontan Circulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The American Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 979 ~ 983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.amjcard.2018.12.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawano Akiko, Oshima Ayumi, Masutani Satoshi, Ishiguro Akio, Iwamoto Yoichi, Ishido Hiroataka, Taketazu Mio, Senzaki Hideaki	4. 巻 12
2. 論文標題 M-mode Diagnosis of Tachyarrhythmia Can be Erroneous Owing to “Pseudo 1:1 Atrioventricular Movement” of the Atrial Wall Adjacent to the Atrioventricular Valve Possibly due to Atrioventricular Constraint: A Case of Neonatal Atrial Flutter With 2:1 Atrioventricular Conduction	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Medicine Insights: Cardiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1179546818771700	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sugamoto Kenji, Kurishima Clara, Iwamoto Yoichi, Ishido Hiroataka, Masutani Satoshi, Ushinohama Hiroya, Sagawa Koichi, Ishikawa Shiro, Nakano Toshihide, Kado Hideaki, Senzaki Hideaki	4. 巻 121
2. 論文標題 Cardiac Ventricular Contractile Responses to Chronically Increased Afterload Secondary to Right Ventricular Outflow Obstruction in Patients With Tetralogy of Fallot	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The American Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 1090 ~ 1093
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.amjcard.2018.01.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsumura Shun, Masutani Satoshi, Senzaki Hideaki	4. 巻 28
2. 論文標題 Spontaneous regression of severe aortic coarctation in trisomy 18	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cardiology in the Young	6. 最初と最後の頁 771 ~ 772
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S1047951118000161	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kim JeongHye, Kuwata Seiko, Kurishima Clara, Iwamoto Yoichi, Ishido Hiroataka, Masutani Satoshi, Senzaki Hideaki	4. 巻 33
2. 論文標題 Importance of dynamic central venous pressure in Fontan circulation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 664 ~ 670
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-017-1109-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計21件（うち招待講演 18件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 右室体心室の心不全病態
3. 学会等名 日本成人先天性心疾患セミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 心室中隔欠損症の心エコー評価
3. 学会等名 日本超音波医学会関東甲信越地方会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 右室機能とは何か
3. 学会等名 日本周産期循環管理研究会セミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 Fontanの心機能を考える
3. 学会等名 日本心臓病学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 もしかして心疾患？ あした小児科外来で出会う未診断症例への対処ABC
3. 学会等名 日本小児科学会埼玉地方会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 新生児の心臓外科疾患・カテーテル治療
3. 学会等名 第57回日本周産期新生児学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 フォンタン術後の心不全
3. 学会等名 日本成人先天性心疾患セミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 日本の小規模かもしれない小児の多施設心エコー研究
3. 学会等名 日本心エコー図学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 先天性心疾患の心機能をどう評価するか
3. 学会等名 日本成人先天性心疾患セミナー（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 フォンタン循環破綻 心室破綻
3. 学会等名 日本小児循環器学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石戸博隆、佐藤竜太郎、関根麻衣、松村峻、 岩本洋一、増谷聡
2. 発表標題 良好な経過で第3子を出生した フォンタン術後女性
3. 学会等名 日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 新生児の心臓超音波検査
3. 学会等名 日本周産期新生児医学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 拡張不全への新しいアプローチ
3. 学会等名 日本心エコー学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 循環 NICUにおける心エコーのABC
3. 学会等名 日本新生児成育医学会教育セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 複雑先天性心疾患の心機能評価
3. 学会等名 日本成人先天性心疾患学会セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 フォンタン術後患者の循環生理
3. 学会等名 日本麻酔科学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Masutani, Tetsuya Isayama, Tohru Kobayashi, Masashi Mikami, Kyongsun Pak, Katsuaki Toyoshima
2. 発表標題 Ductus Diameter and Left Pulmonary Artery End-Diastolic Velocity at 3 Days of Age May Predict Future Needs of Surgical Closure for Patent Ductus Arteriosus in Preterm Infants : A Post Hoc Analysis of Prospective Multicenter Study
3. 学会等名 American Heart Association Scientific Session
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 フォンタン患者の循環生理
3. 学会等名 日本麻酔科学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 複雑先天性心疾患の心機能評価
3. 学会等名 日本成人先天性心疾患学会セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増谷聡
2. 発表標題 拡張不全への新しいアプローチ 小児
3. 学会等名 日本心エコー図学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石戸博隆、藪崎将、岩本洋一、増谷聡
2. 発表標題 運動時心係数増加の静脈圧コストはFontanで有意に高い
3. 学会等名 日本小児循環器学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------