

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 25 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K07813

研究課題名(和文) 新しい高精度心電信号解析を用いた小児期遺伝性不整脈の診断と致死的不整脈の発生予測

研究課題名(英文) Diagnosis of inherited arrhythmias and prediction of life-threatening arrhythmias in children using newly developed high resolution electrocardiography

研究代表者

堀米 仁志 (Horigome, Hitoshi)

筑波大学・医学医療系・教授

研究者番号：50241823

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：先天性QT延長症候群(LQTS)患者の高精度心電図データを収集して再分極過程(T波)の多変量解析を行い、遺伝子型との関連を検討した。独立成分分析によれば、正常なT波は全例が4個の独立成分(IC)から構成されていたのに対して、LQTS (type 1～3)のT波は過剰なICを含め5個以上のICから構成されていた。主成分分析ではLQTSのT波の第2/第1主成分比が正常よりも高値を示した。これらのことはLQTSの心筋再分極過程の不均一性を示し、不整脈発生の基盤となることを示している。また、幾何学的形態測定学を用いるとLQTS type 3のT波はその形態のみから正常なT波と鑑別できることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遺伝性不整脈の代表である先天性QT延長症候群(LQTS)の心電図のT波には重要な電気生理学的情報が含まれている。そこで高精度心電図を記録し、T波部分(再分極過程)のデータに多変量解析法を応用した結果、同法はLQTSの遺伝子型診断に有用であることが判明した。また、再分極過程の不均一性の評価から不整脈発生基質を検出でき、致死的不整脈の予防に役立つ可能性があることが示された。

研究成果の概要(英文)：High frequency electrocardiographic data were obtained from patients with congenital long QT syndrome (LQTS) and multivariate analyses were applied to the repolarization process of electrocardiograms (T wave area), and the results were compared with the genotype. Independent component analysis (ICA) revealed that T waves in all normal control subjects were composed of 4 independent components (ICs), and that T waves in LQTS (type 1-3) were 5-7 ICs, including additional abnormal ICs. Principal component analysis (PCA) revealed that the PCA ratios (second/first eigenvector ratios) in LQTS (type 1-3, 7) were higher than those in normal subjects. These results may imply dispersion of repolarization process and resultant inducibility of arrhythmias in LQTS. Furthermore, T waves in LQTS type 3 could be differentiated from those in normal subjects based only on morphology itself, independent of QT intervals, by geometric morphometrics.

研究分野：小児循環器病学

キーワード：先天性QT延長症候群 再分極過程 T波 独立成分分析 主成分分析 幾何学的形態測定

1. 研究開始当初の背景

- (1) 遺伝性不整脈は心筋イオンチャネルをコードする遺伝子の変異が原因となって心筋の脱分極・再分極過程に異常を生じ、心室頻拍・心室細動や房室ブロックなどの致死的不整脈を発症する疾患の総称である。代表的なものは先天性 QT 延長症候群 (congenital long QT syndrome, LQTS) である。LQTS の発症のピークは小児期にあり、運動や精神的緊張などが誘因となって致死的不整脈を発症するため、その早期診断と不整脈発生リスクの同定が重要である。しかし、遺伝子検査で既知の病的変異が検出された LQTS でも 20-40% は心電図で明らかな QT 時間の延長を示さず [1]、失神等の症状があっても、てんかんや起立性低血圧と診断されていることもある。一方、LQTS の心電図波形、特に再分極過程を示す T 波には診断上有用な情報が多く含まれている可能性がある。実際、LQTS では遺伝子型によってそれぞれ特徴のある T 波形態を示す傾向があることが知られている [2]。研究代表者らは LQTS タイプ 1 (LQT1) を対象として T 波の解析に独立成分分析 (independent component analysis, ICA) や主成分分析 (principal component analysis, PCA) を応用し、LQT1 では正常例にはみられない過剰な独立成分が検出されることや [3]、正常例と比べて高い PCA ratio (第 2 主成分 / 第 1 主成分比) を示すことを明らかにしてきた [4]。しかし、再分極過程 (T 波) の詳細な解析が別のタイプの LQTS (タイプ 2, 3, 7) を診断する上で有用であるかどうかははまだ検討されていない。
- (2) 次世代シーケンサーが臨床に導入されたことによって、LQTS に代表される遺伝性不整脈の遺伝子診断技術は飛躍的に向上した。遺伝性不整脈は家系に集積することが多いため、発症者に病的な遺伝子変異が検出されたときに、その家系メンバーの臨床症状、心電図所見と遺伝子型の関連を検討することは、不整脈の早期診断につながるるとともに、致死的不整脈の予防に役立てることができる。

2. 研究の目的

- (1) 小児期遺伝性不整脈の代表である先天性 QT 延長症候群 (LQTS) の発症者と家系メンバーを対象として高周波数デジタル心電図データを収集し、多変量解析等詳細な解析法を応用して再分極過程の電氣的不均一性と T 波形の特性を評価する。
- (2) これらの再分極過程の解析結果を遺伝子検査の結果と比較し、LQTS の診断や遺伝子変異のタイプ診断における新しい心電学的指標の有用性を検討する。

3. 研究の方法

- (1) 遺伝子検査は血液から DNA サンプルを採取し、遺伝性不整脈の既知の遺伝子について次世代シーケンサー、PCR-SSCP 法、DNA ダイレクトシーケンス法を用いて解析した。
- (2) 先天性 QT 延長症候群 (LQTS) の患者を対象として、生体アンプ (TEAC 社製、MA1000) およびアクティブ電極 (TEAC 社製 Au1) を使用して、時定数 3.2 秒、サンプリング周波数 1kHz または 2kHz で 10 チャンネルの時系列として心電図データを収集した。心肺疾患のない健常者を正常対照群として同様に心電図データを収集した。
- (3) 再分極過程 (心電図の T 波領域) を解析対象として、ICA および PCA を行った。ICA により T 波を構成する独立成分 (Independent Component, IC) の数を求め、PCA により PCA ratio (第 2 主成分 / 第 1 主成分比) を求めた。これらの結果を LQTS タイプ 1, 2, 3, 7 と対照群の間で比

較検討した。

- (4) LQTS タイプ7 (Andersen-Tawil 症候群, ATS)については、ICA、PCA 以外に、QT 時間および QU 時間等の U 波に関する指標について解析した。
- (5) LQT タイプ3 を対象として、幾何学的形態測定学(geometric morphometrics 法)を用いて T 波の形態を解析し、QT 時間に関係なく、T 波の形態のみから正常対照例と鑑別できるか検討した。

4. 研究成果

- (1) 研究代表者が所属する筑波大学附属病院、茨城県立こども病院および他の小児循環器関連施設で LQTS と診断された小児例およびその家系メンバーを対象として遺伝子変異のスクリーニング検査を行った。その結果、頻度の高いタイプでは LQT1 22 例、LQT2 10 例、LQT3 12 例、LQT7 13 例が診断された。また、典型的な Timothy 症候群(LQT8)の表現型を伴わない LQT8 や、胎児新生児期に心室頻拍や房室ブロックを伴って発症する重症型 LQTS など、世界的にみても報告の価値のある LQTS を診断することができた。
- (2) これらの症例のうち、LQT1 22 例、LQT2 10 例、LQT3 12 例、LQT7 13 例を対象として ICA、PCA を用いて再分極過程を解析した結果は、表に示した通りであった。

表

type	n	ICs (median)	PCA ratio (mean ± SD)
LQT1	22	5-8 (5)	0.316 ± 0.213*
LQT2	10	6-7 (7)	0.388 ± 0.170*
LQT3	12	6-7 (7)	0.359 ± 0.221*
LQT7	13	4 (4)	0.265 ± 0.123*
control	12	4 (4)	0.117 ± 0.071

*p<0.001 vs control

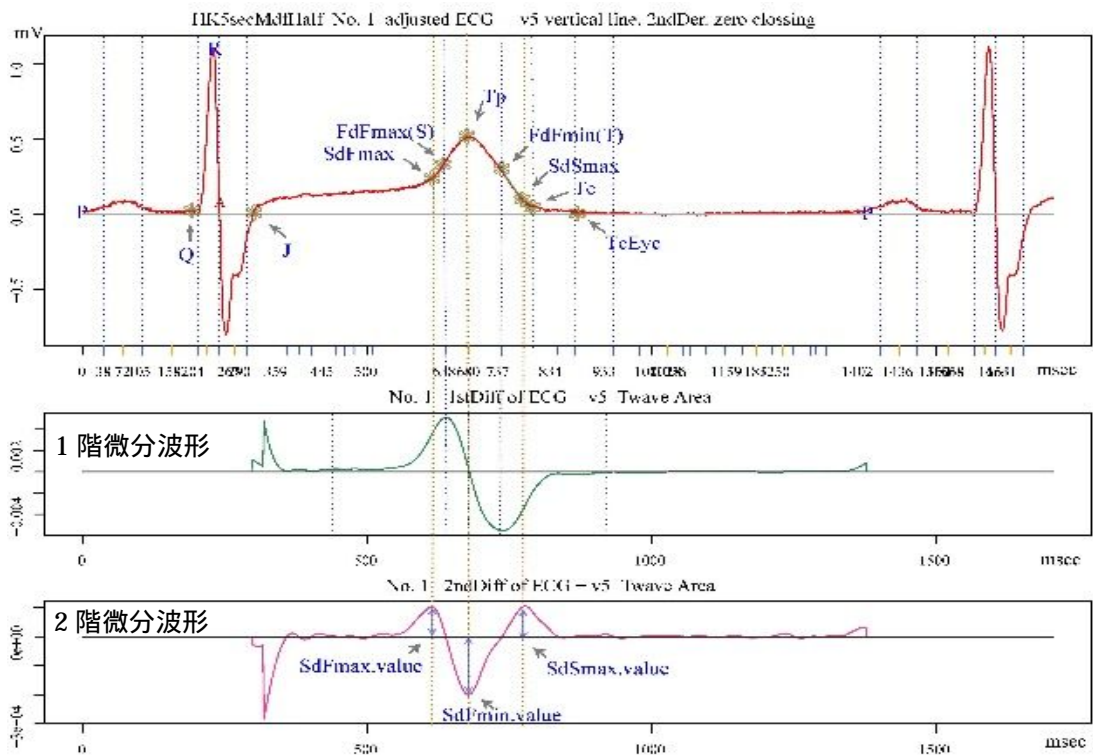
すなわち、ICA による解析結果によれば、対照群では全例が例外なく T 波を構成する独立成分が 4 個であったのに対して、LQT1 5-8 個、LQT2 6-7 個、LQT3 6-7 個と、いずれも 5 個以上で、過剰な独立成分が含まれることが示された。また、PCA ratio は正常例では 0.117 ± 0.071 であったのに対して、LQT1, LQT2, LQT3 ではいずれも有意に高値を示した(表)。これらのことは、LQTS の再分極過程の不均一性を表しているものと考えられた。

- (3) KCNJ2 遺伝子変異が検出されて確定診断された LQT7 (Andersen-Tawil 症候群)13 例において、QT 時間、QU 時間を計測した結果では、正常群と比して QU 時間が長かったものの、QT 時間では有意差がなかった。また、T 波から U 波の領域を対象として ICA を行った結果、T 波を構成する IC 数は全例で健常対照群と同じ 4 個であったが、LQT7 に特徴的な大きな U 波は T 波成分とは関連しない独立成分で構成されているという新しい知見が得られた。健常者でも大きな U 波がみられることは少なくないが、その場合は T 波を構成する独立成分の一部が U 波を構成しているため、両者は鑑別可能であることが示された[5]。これらのことは、LQT7 は典型的な LQTS とは異なり、大きな U 波と QU 時間の延長で特徴付けられる症候群であり、LQT7 を LQTS の一つのタイプとして含めることに疑問を投げ掛ける結果であった[5]。

(4) LQTS タイプ 3 (LQT3) の T 波は late-appearing T と呼ばれる特徴的な形態をしていて診断に役立つことがあるが、これは感覚的、直感的なものであり、形態を定量的に診断するには至っていない。そこで幾何学的形態測定学と呼ばれるツールを用いて、T 波形態の差異のみから LQT3 と正常対照群を識別できるかどうかを検討した。対象は遺伝子検査で LQT3 が確定した患者 12 例 (年齢 17.2 ± 13.3 歳、男女比 7:5、遺伝子型はいずれも *SCN5A*-E1784K) とした。年齢をマッチさせた健常者 12 例を正常対照群とした。2 次元空間曲線は、各症例の V5 誘導波形を対象として、2 階微分までの情報で平面曲線を記述し、以下に述べる標識点を選択した [図参照]。解析は R 言語 shapes パッケージにあるプロクラテス分析を用いて行った。その結果、T 波の 2 階微分の最初の極大値で曲率が最大となる SdFmax は、プロクラステス変換では正常対照群と比較して LQT3 群では右斜め下方へ変位しており、これにほぼ平行に FdFmax, Tp, FdFmin の x 座標も等しく変位していた。SdFmax の値は 2 群間で重なり合いがなかった [6]。また、プロクラステス変換後では、2 階微分が最初の極大値をとり T 波の立ち上がり意味する SdFmax は、正常群に比べて LQT3 群で J 点との間隔が拡大し、SdFmax 点は右斜め下に変位していた。これらが LQT3 に見られる late-appearing T 形態の形成に関与していると考えられた。以上から、幾何学的形態測定学を用いると、LQT3 の T 波と正常 T 波は QT 時間に関係なく形状で鑑別可能であると考えられた [6]。

図

心電図原波形



引用文献

- 1) Priori SG, Napolitano C, Schwartz P. Low penetrance in the long QT syndrome: clinical impact. *Circulation* 1999; 99: 529-33.
- 2) Zhang L, Timothy KW, Vincent GM, Lehmann MH, Fox J, Giuli LC, Shen J, Splawski I, Priori SG, Compton SJ, Yanowitz F, Benhorin J, Moss AJ, Schwartz PJ, Robinson JL, Wang Q, Zareba W, Keating MT, Towbin JA, Napolitano C, Medina A.. Spectrum of ST-T-wave patterns and repolarization parameters in congenital long-QT syndrome: ECG findings identify genotypes. *Circulation* 2000; 102: 2849-55.
- 3) Horigome H, Ishikawa Y, Shiono J, Iwamoto M, Sumitomo N, Yoshinaga M. Detection of extra components of T wave by independent component analysis in congenital long-QT syndrome. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2011; 4: 456-64.
- 4) Horigome H, Ishikawa Y, Kato Y, Nakamura A, Iwamoto M, Sumitomo N, Yoshinaga M. Analysis of T wave in congenital long QT syndrome by independent component analysis: comparison of its diagnostic accuracy with principal component analysis. *J Cardiol Jpn Ed* 2013; 8: 14-25.
- 5) Horigome H, Ishikawa Y, Kokubun N, Yoshinaga M, Sumitomo N, Lin L, Kato Y, Tanabe-Kameda Y, Ohno S, Nagashima M, Horie M. Multivariate analysis of TU wave complex on electrocardiogram in Andersen-Tawil syndrome with KCNJ2 mutations. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2020; 25: e12721.
- 6) Horigome H, Ishikawa Y, Takahashi K, Yoshinaga M, Sumitomo N. Analysis of the shape of the T-wave in congenital long -QT syndrome type 3 by geometric morphometrics. *Sci Rep* 2021 (in press)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 27件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Kikuchi T, Lin L, Horigome H	4. 巻 32
2. 論文標題 Soluble thrombomodulin and cardiovascular disease risk factors in Japanese children	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Blood Coagulation and Fibrinolysis	6. 最初と最後の頁 273-277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MBC.0000000000001035	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 Muraji S, Sumitomo N, Imamura T, Yasuda K, Nishihara E, Iwamoto M, Tateno S, Doi S, Hata T, Kogaki S, Horigome H, Ohno S, Ichida F, Nagashima M, Yoshinaga M, Nakano S	4. 巻
2. 論文標題 Diagnostic value of P-waves in children with idiopathic restrictive cardiomyopathy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	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) 10.1007/s00380-021-01784-4	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 Hoshino Y, Arai J, Miura R, Takeuchi S, Yukitake Y, Kajikawa D, Kamakura T, Horigome H	4. 巻
2. 論文標題 Lung Ultrasound for Predicting the Respiratory Outcome in Patients with Bronchopulmonary Dysplasia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Perinatology	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) 10.1055/s-0040-1721848	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 Shima Y, Horigome H, Nozaki Y, Lin L, Ishiodori T, Yano Y, Takahashi M, Murakami T, Yamasaki H, Takada H	4. 巻 22
2. 論文標題 Successful trans-maternal nadolol pharmacotherapy in a fetus presenting with long QT syndrome type 2 complicated by torsade de pointes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology Cases	6. 最初と最後の頁 265-268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jccase.2020.07.006	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 -

1. 著者名 Kawamatsu N, Ishizu T, Machino-Ohtsuka T, Masuda K, Horigome H, Takechi F, Tateno S, Fukuda T, Kijima Y, Shiina Y, Komiyama N, Niwa K, Hiramatsu Y, Ieda M	4. 巻 327
2. 論文標題 Direct oral anticoagulant use and outcomes in adult patients with Fontan circulation: A multicenter retrospective cohort study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 74-79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2020.11.024	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 Moore JP, Gallotti RG, Shannon KM, Bos JM, Sadeghi E, Strasburger JF, Wakai RT, Horigome H, Clur SA, Hill AC, Shah MJ, Behere S, Sarquella-Brugada G, Czosek R, Etheridge SP, Fischbach P, Kannankeril PJ, Motonaga K, Landstrom AP, Williams M, Patel A, Dagradi F, Tan RB, Stephenson E, Krishna MR, Miyake CY, Lee ME, et al.	4. 巻 6
2. 論文標題 Genotype predicts outcomes in fetuses and neonates with severe congenital long QT syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JACC. Clinical Electrophysiology	6. 最初と最後の頁 1561-1570
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jacep.2020.06.001	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 Kawamura M, Ohno S, Naiki N, Nagaoka I, Dochi K, Wang Q, Hasegawa K, Kimura H, Miyamoto A, Mizusawa Y, Itoh H, Makiyama T, Sumitomo N, Ushinohama H, Oyama K, Murakoshi N, Aonuma K, Horigome H, Honda T, Yoshinaga M, Ito M, Horie M	4. 巻 84
2. 論文標題 Genetic background of catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 2124-2126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-66-0186	査読の有無 無
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 Lin L, Murakami T, Shiono J, Kodama O, Yamada N, Ohtani H, Horigome H	4. 巻 50
2. 論文標題 Congenital right ventricular diverticulum formed by pulmonary regurgitative jet flow in a fetus with Tetralogy of Fallot and absent pulmonary valve	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cardiovascular Pathology	6. 最初と最後の頁 107295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carpath.2020.107295	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 Imamura T, Sumitomo N, Muraji S, Yasuda K, Nishihara E, Iwamoto M, Tateno S, Doi S, Hata T, Kogaki S, Horigome H, Ohno S, Ichida F, Nagashima M, Makiyama T, Yoshinaga M	4. 巻 323
2. 論文標題 Impact of the T-wave characteristics on distinguishing arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy from healthy children	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 168-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcard.2020.08.088	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 Hirono K, Miyao N, Yoshinaga M, Nishihara E, Yasuda K, Tateno S, Ayusawa M, Sumitomo N, Horigome H, Iwamoto M, Takahashi H, Sato S, Kogaki S, Ohno S, Hata T, Hazeki D, Izumida N, Nagashima M, Ohta K, Tauchi N, Ushinohama H, Doi S, Ichida F; Study group on childhood cardiomyopathy in Japan	4. 巻 35
2. 論文標題 A significance of school screening electrocardiogram in the patients with ventricular noncompaction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 985-995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-020-01571-7	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 Nozaki Y, Kato Y, Uike K, Yamamura K, Kikuchi M, Yasuda M, Ohno S, Horie M, Murayama T, Kurebayashi N, Horigome H	4. 巻 84
2. 論文標題 Co-Phenotype of Left Ventricular Non-Compaction Cardiomyopathy and Atypical Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia in Association With R169Q, a Ryanodine Receptor Type 2 Missense Mutation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 226-234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0720	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 Horigome H, Ishikawa Y, Kokubun N, Yoshinaga M, Sumitomo N, Lin L, Kato Y, Tanabe Kameda Y, Ohno S, Nagashima M, Horie M	4. 巻 25
2. 論文標題 Multivariate analysis of TU wave complex on electrocardiogram in Andersen-Tawil syndrome with KCNJ2 mutations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of Noninvasive Electrocardiology	6. 最初と最後の頁 e12721
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/anec.12721	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 Nakazawa N, Ishizu T, Seo Y, Kawamatsu N, Sato K, Yamamoto M, Machino-Ohtsuka T, Horigome H, Hiramatsu Y, Ieda M, Kawakami Y	4. 巻 35
2. 論文標題 The impact of right bundle branch block on right ventricular size and function assessed by three-dimensional speckle-tracking echocardiography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 576-585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-019-01523-w	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 Sugiyama K, Horigome H, Lin L, Murakami T, Shiono J, Yamashiro Y, Matsuura H, Yoda H, Yanagisawa H	4. 巻 7
2. 論文標題 Novel ELN mutation in a Japanese family with a severe form of supraaortic stenosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Genetics & Genomic Medicine	6. 最初と最後の頁 e986
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mgg3.986	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 Cuneo BF, Kaizer AM, Clur SA, Swan H, Herberg U, Winbo A, Rydberg A, Haugaa K, Etheridge S, Ackerman MJ, Dagradi F, Killen SAS, Wacker-Gussmann A, Benson DW, Wilde AAM, Pan Z, Lam A, Spazzolini C, Horigome H, Schwartz PJ.	4. 巻 222
2. 論文標題 Mothers with long QT syndrome are at increased risk for fetal death: findings from a multicenter international study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Obstetrics and Gynecology	6. 最初と最後の頁 263.e1-263.e11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajog.2019.09.004	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 Miyoshi T, Maeno Y, Hamasaki T, Inamura N, Yasukochi S, Kawataki M, Horigome H, Yoda H, Taketazu M, Nii M, Hagiwara A, Kato H, Shimizu W, Shiraishi I, Sakaguchi H, Ueda K, Katsuragi S, Yamamoto H, Sago H, Ikeda T	4. 巻 74
2. 論文標題 Antenatal Therapy for Fetal Supraventricular Tachyarrhythmias	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American College of Cardiology	6. 最初と最後の頁 874-885
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jacc.2019.06.024	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 Aita S, Ogata K, Yoshida K, Inaba T, Kosuge H, Machino T, Tsumagari Y, Hattori A, Ito Y, Komatsu Y, Sekihara K, Horigome H, Aonuma K, Nogami A, Kandori A, Ieda M	4. 巻 5
2. 論文標題 Noninvasive Mapping of Premature Ventricular Contractions by Merging Magnetocardiography and Computed Tomography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JACC: Clinical Electrophysiology	6. 最初と最後の頁 1144-1157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jacep.2019.06.010	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 Okuwaki H, Kato Y, Lin L, Nozaki Y, Takahashi-Igari M, Horigome H	4. 巻 35
2. 論文標題 Mexiletine infusion challenge test for neonatal long QT syndrome with 2:1 atrioventricular block	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Arrhythmia	6. 最初と最後の頁 685-688
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/joa3.12209	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 Yoshida K, Baba M, Hasebe H, Shinoda Y, Harunari T, Ebine M, Uehara Y, Watabe H, Takeyasu N, Horigome H, Nogami A, Ieda M	4. 巻 34
2. 論文標題 Structural relation between the superior vena cava and pulmonary veins in patients with atrial fibrillation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 2052-2058
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-019-01431-z	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 Ishikawa N, Horigome H, Murakami T, Takahashi-Igari M, Nozaki Y, Lin L, Shiono J, Hiramatsu Y, Yanagisawa H	4. 巻 35
2. 論文標題 A Case of Noonan Syndrome with the SHOC2 Mutation Complicated by Dilation of a Single Left Coronary Artery	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery	6. 最初と最後の頁 127-131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9794/jspccs.35.127	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 Lieve KVV, Verhagen JMA, Wei J, Bos JM, van der Werf C, Roses I Nogueer F, Mancini GMS, Guo W, Wang R, van den Heuvel F, Frohn-Mulder IME, Shimizu W, Nogami A, Horigome H, Roberts JD, Leenhardt A, Crijns HJG, Blank AC, Aiba T, Wiesfeld ACP, Blom NA, Sumitomo N, Tili J, Ackerman MJ, Chen SRW, van de Laar IMBH, Wilde AAM	4. 巻 16(2)
2. 論文標題 Linking the heart and the brain: Neurodevelopmental disorders in patients with catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heart Rhythm	6. 最初と最後の頁 220-228
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrthm.2018.08.025	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 Murakami T, Lin L, Ishiodori T, Takeuchi S, Shiono J, Horigome H	4. 巻 47(2)
2. 論文標題 Prenatal diagnosis of congenital absence of aortic valve associated with restrictive foramen ovale: Hemodynamic features and clinical outcome	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Ultrasound	6. 最初と最後の頁 104-106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jcu.22636	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 Tsukakoshi T, Lin L, Murakami T, Shiono J, Izumi I, Horigome H	4. 巻 59(6)
2. 論文標題 Persistent QT Prolongation in a Child with Gitelman Syndrome and SCN5A H558R Polymorphism	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1466-1468
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.17-686	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 Nozaki Y, Nakayama-Inaba K, Ishizu T, Iida N, Kato Y, Hiramatsu Y, Horigome H	4. 巻 59(6)
2. 論文標題 Endothelial Dysfunction of Conduit Arteries in Patients with Repaired Coarctation of the Aorta	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 1340-1345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.17-564	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 Lin L, Murakami T, Shiono J, Horigome H	4. 巻 82(10)
2. 論文標題 Vascular Network Inside the Heart - Collateral Flow on Color Doppler Echo in a Child With Anomalous Left Coronary Artery From the Pulmonary Artery (ALCAPA)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 2680-2681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-18-0075	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 Yamada Y, Ishizu T, Tsuneoka H, Eki Y, Horigome H	4. 巻 eCollection 2018
2. 論文標題 A Long-Term Survivor with Tetralogy of Fallot Treated Only with the Classical Blalock-Taussig Shunt	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Case Reports in Cardiology	6. 最初と最後の頁 2018:5262745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2018/5262745	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 Sumitomo N, Baba R, Doi S, Higaki T, Horigome H, Ichida F, Ishikawa H, Iwamoto M, Izumida N, Kasamaki Y, Kuga K, Mitani Y, Musha H, Nakanishi T, Yoshinaga M, Abe K, Ayusawa M, Kato Y, Tsutsui H, et al; Japanese Circulation Society and the Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery of Joint Working	4. 巻 82(9)
2. 論文標題 Guidelines for Heart Disease Screening in Schools (JCS 2016/JSPCCS 2016)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 2385-2444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-66-0153	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 -

〔学会発表〕 計79件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 村上 卓、堀米仁志、高橋実穂、野崎良寛、石踊 巧、嶋 由里子、林 立申、児玉 理、小島真奈、濱田洋実
2. 発表標題 母体塩酸リトドリン投与中止後に停止した胎児上室性頻拍の1例
3. 学会等名 第27回日本胎児心臓病学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田健太郎、木全 啓、服部正幸、會田 敏、稲葉 武、津曲保彰、堀米仁志、家田真樹
2. 発表標題 心磁図 up-to-date 体外式リファレンスマーカを用いた3次元マップ(CARTO) CTマージ法の開発
3. 学会等名 第35回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永峯宏樹、前田 潤、三浦 大、澁谷和彦、中矢代真美、石川貴充、漢 伸彦、大野拓郎、堀米仁志、前野泰樹、横川直人
2. 発表標題 ヒドロキシクロロキンによる抗SS-A抗体陽性妊婦での先天性房室ブロックの再発抑制：多施設共同医師主導臨床試験（J-PATCH）
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石踊 巧、村上 卓、矢野悠介、嶋 侑里子、野崎良寛、林 立申、高橋実穂、塩野淳子、堀米仁志
2. 発表標題 リウマチ性弁膜症6例の臨床経過と予後
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野崎良寛、矢野悠介、嶋 侑里子、石踊 巧、村上 卓、高橋実穂、川松直人、町野智子、石津智子、堀米仁志
2. 発表標題 総合病院での心臓MRIへの小児循環器医の関わり
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩野淳子、矢野悠介、林 立申、村上 卓、堀米仁志
2. 発表標題 小児の心室期外収縮の管理の現状
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上 卓、野崎良寛、嶋 侑里子、石踊 巧、堀米仁志
2. 発表標題 動静脈瘻を伴う硬膜静脈洞奇形に臍帯動脈経由の経動脈的塞栓術を施行した早産児の一例
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林 立申、矢野悠介、塩野淳子、杉山香緒里、柳沢裕美、堀米仁志
2. 発表標題 多くの患者集積が認められた大動脈弁上狭窄症の1家系 ~ 胎児心エコー診断を含めて ~
3. 学会等名 第56回日本小児循環器学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 飯島将由、矢野悠介、林 立申、佐藤良滉、砂押瑞史、鬼澤裕太郎、塩野淳子、堀米仁志
2. 発表標題 未診断で失神をきたした先天性QT延長症候群の2小児例
3. 学会等名 第124回茨城小児科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林 立申、矢野悠介、塩野淳子、堀米仁志
2. 発表標題 胸痛を主訴に受診された基礎疾患のない小児患者の臨床像
3. 学会等名 第123回日本小児科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川松直人、石津智子、福田旭伸、木島康文、椎名由美、立野 滋、町野智子、堀米仁志、丹羽公一郎、家田真樹
2. 発表標題 Efficacy and Safety of Antithrombotic Strategies in Adult Patients with Fontan Circulation: Multicenter Retrospective Cohort Study
3. 学会等名 第84回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林 立申、村上 卓、塩野淳子、藤里秀史、矢野悠介、野崎良寛、堀米仁志
2. 発表標題 EpoprostenolからTreprostiniI持続皮下注へ切り替え後に肺動脈圧が著明に上昇したIPAHの1例
3. 学会等名 第26回日本小児肺循環研究会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上 卓、堀米仁志、高橋実穂、野崎良寛、矢野悠介、嶋 侑里子、石踊 巧、森 健作
2. 発表標題 遺伝性出血性末梢血管拡張症における多発性肺動静脈瘻に対しAmplatzer vascular plugによる経カテーテル塞栓術を施行した小児例
3. 学会等名 第31回日本Pediatric Interventional Cardiology学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川松直人、石津智子、福田旭伸、木島康文、椎名由美、立野 滋、町野智子、堀米仁志、丹羽公一郎、家田真樹
2. 発表標題 成人期Fontan術後患者におけるDOACの有効性と安全性の検討
3. 学会等名 第22回日本成人先天性心疾患学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石津智子、川松直人、町野智子、増田慶太、堀米仁志
2. 発表標題 成人未診断ccTGAをどう見つけどう管理するか
3. 学会等名 第22回日本成人先天性心疾患学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 町野智子、石津智子、中澤直美、川松直人、矢野悠介、野崎良寛、高橋実穂、堀米仁志、家田真樹
2. 発表標題 ファロー四徴症心内修復術後例における心エコーPR評価の精度と限界ー心臓MRIとの比較
3. 学会等名 第22回日本成人先天性心疾患学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堀米仁志、石川康宏、国分則人、吉永正夫、住友直方、高橋実穂、村上 卓、野崎良寛、石踊 巧、嶋 侑里子、加藤愛章、大野聖子、堀江稔、長嶋正實
2. 発表標題 高精度心電図を用いたAndersen-Tawil症候群のTU波形の解析
3. 学会等名 第24回日本小児心電学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Horigome H, Ishikawa Y, Kokubun N, Yoshinaga M, Sumitomo N, Lin L, Kato Y, Tanabe-Kameda Y, Ohno S, Nagashima M, Horie M
2. 発表標題 Characterization of the TU-wave complex of Andersen-Tawil syndrome with KCNJ2 mutations using high-frequency ECG data
3. 学会等名 APHRs 2019: 12th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lin L, Horigome H, Shiono J, Iwamoto M, Ohashi N, Goto H, Suzuki T, Takahashi K, Miura M, Yoshinaga M, Sumitomo N
2. 発表標題 Management of high-risk congenital long QT syndrome with atrioventricular block in fetal and neonatal life
3. 学会等名 APHRs 2019: 12th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石踊 巧、野崎良寛、嶋 侑里子、村上 卓、高橋実穂、町野智子、石津智子、廣野恵一、市田蒨子、堀米仁志
2. 発表標題 妊娠を契機に心尖部腔に血栓を形成した左室心筋緻密化障害類似疾患
3. 学会等名 第28回日本小児心筋疾患学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野崎良寛、塩野淳子、林 立申、堀米仁志、大谷明夫
2. 発表標題 2回の重症急性心筋炎を発症した症例
3. 学会等名 第28回日本小児心筋疾患学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上 卓、堀米仁志、賀藤 均、掛江直子
2. 発表標題 小児期心筋症、心筋炎に関する疫学調査：小児慢性特定疾病登録データを用いた解析
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樫木大祐、吉永正夫、堀米仁志、鮎澤 衛、安田和志、小垣滋豊、土井庄三郎、立野 滋、岩本真理、長嶋正實
2. 発表標題 小児期肥大型心筋症の予後に与える学校心臓検診の影響 - 全国調査成績から -
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀米仁志、野崎良寛、安田和志、西原栄起、鮎澤 衛、小垣滋豊、岩本真理、土井庄三郎、大野聖子、住友直方、吉永正夫
2. 発表標題 小児期拡張型心筋症の臨床像および治療と予後
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩本真理、吉永正夫、堀米仁志、住友直方、牛ノ濱大也、泉田直己、田内宣夫、長嶋正實、米山達也、阿部克己
2. 発表標題 調律異常・伝導異常の判定
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 牛ノ濱大也、阿部勝己、泉田直己、岩本眞理、住友直方、田内宣生、堀米仁志、吉永正夫、長嶋正實
2. 発表標題 抽出基準の改訂ポイント - 電位異常の判定
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 泉田直己、岩本眞理、堀米仁志、住友直方、牛ノ濱大也、吉永正夫、田内宣生、阿部勝己、長嶋正實
2. 発表標題 心電図研究の経緯と方法
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 泉田直己、岩本眞理、堀米仁志、住友直方、牛ノ濱大也、吉永正夫、田内宣生、阿部勝己、長嶋正實
2. 発表標題 学校心臓検診におけるSTJ上昇例の判定に関する検討
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野崎良寛、加藤愛章、鶴池 清、山村健一郎、菊池正広、大野聖子、堀江 稔、堀米仁志
2. 発表標題 RYR2変異 (R169Q) を有し左室心筋緻密化障害とカテコラミン誘発性多型心室頻拍の共表現型を呈した3例
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林 立申、堀米仁志、岩本眞理、大橋直樹、後藤浩子、鈴木嗣俊、高橋一浩、三浦 大、吉永正夫、住友直方
2. 発表標題 房室ブロックを呈するハイリスク先天性QT延長症候群の胎児、新生児期からの管理
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋実穂、村上 卓、林 立申、野崎良寛、加藤愛章、堀米仁志
2. 発表標題 胎児QT延長症候群の診断と管理の問題点
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横川直人、三浦 大、住友直文、澁谷和彦、堀米仁志、前野泰樹
2. 発表標題 ヒドロキシクロロキンによる抗SS-A抗体関連房室ブロックの再発予防: オンライン診療を用いた臨床試験
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 廣野恵一、宮尾成明、吉永正夫、堀米仁志、鮎澤 衛、安田和志、立野 滋、岩本眞理、長嶋正實、西原栄起、市田路子
2. 発表標題 学校心臓検診から見た心筋緻密化障害の臨床像
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉永正夫、岩本眞理、堀米仁志、住友直方、牛ノ濱大也、泉田直己、田内宣生、阿部勝己、長嶋正實
2. 発表標題 V3誘導（R+S波）加算値による肥大型心筋症の早期診断に関する検討
3. 学会等名 第55回日本小児循環器学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋 侑里子、堀米仁志、矢野悠介、石踊 巧、野崎良寛、林 立申、村上 卓、高橋実穂、高田英俊
2. 発表標題 胎児心疾患診断と管理における胎児心磁図の有用性
3. 学会等名 第34回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲葉 武、會田 敏、吉田健太郎、中澤陽子、服部 愛、小松雄樹、星 智也、石津智子、佐藤 明、関口幸夫、渡邊重行、川上 康、青沼和隆、野上昭彦、堀米仁志、家田眞樹
2. 発表標題 筑波大学病院における心臓磁気計測（心磁図）の臨床応用
3. 学会等名 第34回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 會田 敏、吉田健太郎、稲葉 武、青沼和隆、堀米仁志、野上昭彦
2. 発表標題 心室性期外収縮に対する心磁図と3次元CT画像の合成による非侵襲的マッピング法
3. 学会等名 第34回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上 卓、堀米仁志
2. 発表標題 胎児心臓異常のスクリーニング-臨床現場の抱える課題は?- 胎児不整脈のスクリーニングと診断
3. 学会等名 日本超音波医学会第92回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三好剛一、稲村 昇、安河内 聡、堀米仁志、与田仁志、竹田津未生、新居正基、左合治彦、前野泰樹、池田智明
2. 発表標題 胎児頻脈性不整脈に対する経胎盤の抗不整脈薬投与に関する臨床試験 - 多施設共同試験 -
3. 学会等名 日本超音波医学会第92回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石津 智子、川上 康、町野智子、山本昌良、佐藤希美、瀬尾由広、家田真樹、堀米 仁志
2. 発表標題 成人体循環右室の拡張機能評価と臨床的意義
3. 学会等名 日本心エコー図学会学術集会第30回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉山夏緒里、堀米仁志、村上 卓、林 立申、野崎良寛、塩野淳子、松裏裕行、緒方公平、柳沢裕美
2. 発表標題 家族性大動脈弁上狭窄症における新規エラスチン遺伝子変異の同定と解析
3. 学会等名 第122回日本小児科学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林 立申、村上 卓、野崎良寛、塩野淳子、児玉 理、山田直樹、藤木 豊、大谷明夫、堀米仁志
2. 発表標題 肺動脈弁逆流部位に右室憩室を合併したファロー四徴症、肺動脈弁欠損の1胎児例
3. 学会等名 第25回日本胎児心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石津智子、瀬尾由広、山田 優、中澤直美、川松直人、町野智子、堀米仁志
2. 発表標題 右室同期不全の定量化
3. 学会等名 第25回日本胎児心臓病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuriko Shima, Hitoshi Horigome, Lisheng Lin, Yoshihiro Nozaki, Takumi Ishiodori, Yusuke Yano, Hiro Yamasaki, Miho Takahashi, Takashi Murakami, Hidetoshi Takada
2. 発表標題 Successful Transmaternal Pharmacotherapy with Nadolol in a Fetus with Long QT Type 2 Presented with Torsade DE Pointes
3. 学会等名 11th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lisheng Lin, Takashi Murakami, Rena Fuchino, Yoshihiro Nozaki, Junko Shiono, Nobuyuki Murakoshi, Hitoshi Horigome
2. 発表標題 A Novel CACNA1C Mutation (R860Q) in a Family Presented with QT Prolongation and Mild Mental Retardation Without Timothy Syndrome Phenotypes
3. 学会等名 11th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀米仁志、横川直人、住友直文、渋谷和彦、前野泰樹、野崎良寛、林 立申、高橋実穂、村上 卓、三浦 大
2. 発表標題 胎児不整脈に対する新しい経母体薬物療法 - 先天性房室ブロック予防のためのヒドロキシクロロキンと、QT延長症候群に伴う心室頻拍の治療 -
3. 学会等名 第54回日本小児循環器学会総会・学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀米仁志、石川康宏、林 立申、野崎良寛、石川伸行、加藤愛章、高橋実穂、岩本真理、住友直方、吉永正夫、堀江 稔
2. 発表標題 先天性QT延長症候群の診断におけるT波形態解析の有用性
3. 学会等名 第54回日本小児循環器学会総会・学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎、會田 敏、緒方邦臣、稲葉 武、小松雄樹、服部 愛、小菅寿徳、青沼和隆、堀米仁志、神鳥明彦、野上昭彦
2. 発表標題 心磁図を用いた非侵襲的不整脈起源同定法の臨床評価
3. 学会等名 第38回日本ホルター・ノンインベシブ心電学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀米仁志、石川康宏、国分則人、林 立申、村上 卓、野崎良寛、加藤愛章、高橋実穂、岩本真理、住友直方、吉永正夫、堀江 稔
2. 発表標題 独立成分分析と主成分分析を用いた先天性QT延長症候群の再分極不均一性の評価
3. 学会等名 第38回日本ホルター・ノンインベシブ心電学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野崎良寛、林 立申、山崎 浩、村上 卓、石川伸行、石踊 巧、嶋 侑里子、高橋実穂、堀米仁志
2. 発表標題 胎児心磁図を用いた先天性QT延長症候群の出生前診断と管理
3. 学会等名 第33回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎、會田 敏、緒方邦臣、稲葉 武、小松雄樹、服部 愛、小菅寿徳、青沼和隆、堀米仁志、神鳥明彦、野上昭彦
2. 発表標題 心磁図を用いた非侵襲的不整脈起源同定法の臨床評価
3. 学会等名 第33回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 緒方邦臣、吉田健太郎、會田 敏、稲葉 武、小松雄樹、服部 愛、小菅寿徳、青沼和隆、堀米仁志、神鳥明彦、野上昭彦
2. 発表標題 心磁図を用いた非侵襲的不整脈起源同定法の開発
3. 学会等名 第33回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋 侑里子、野崎良寛、角田侑以、矢野悠介、石踊 巧、林 立申、村上 卓、高橋実穂、山崎 浩、堀米仁志
2. 発表標題 心室頻拍を伴いナドロールの経母体投与を行った先天性QT延長症候群2型の胎児例
3. 学会等名 第11回郡山セミナー
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉永正夫、安田和志、西原栄起、鮎沢 衛、堀米仁志、小垣滋豊、立野 滋、岩本真理、土井庄三郎、泉田直己、廣野恵一、市田路子、住友直方、大野聖子、樫木大祐、太田邦雄、畑 忠善、牛ノ濱大也、田内宣生、長嶋正實
2. 発表標題 小児期肥大型心筋症の臨床像と治療の現状-全国調査成績から-
3. 学会等名 第4回日本心筋症研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀米仁志、吉永正夫、野崎良寛、安田和志、西原栄起、鮎沢 衛、小垣滋豊、石川友一、立野 滋、岩本真理、土井庄三郎、泉田直己、廣野恵一、市田路子、住友直方、大野聖子、樫木大祐、太田邦雄、畑 忠善、牛ノ濱大也、田内宣生、長嶋正實
2. 発表標題 小児期拡張型心筋症の臨床像および治療と予後の現況
3. 学会等名 第4回日本心筋症研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshinaga M, Ushinohama H, Sato S, Horigome H, Hata T, Tauchi N, Nishihara E, Sumitomo N, Ozawa A, Ichida F, Shiraishi H, Nomura Y, Kucho Y, Takahashi H, Ohno S, Nagashima M
2. 発表標題 Electrocardiographic Screening of 1-Month-Old Infants to Prevent Sudden Infant Death
3. 学会等名 Heart Rhythm Scientific Sessions 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Horigome H	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Wolters Kluwer	5. 総ページ数 318
3. 書名 Diagnosis and Management of Fetal Arrhythmias. part3. Presentation and Diagnosis of Fetal Arrhythmias: Channelopathies.	

1. 著者名 Clur SAB, Vink AS, Blom NA, Horigome H	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Wolters Kluwer	5. 総ページ数 318
3. 書名 Diagnosis and Management of Fetal Arrhythmias. part4. Treatment of Fetal Arrhythmias: Treatment of Ventricular Tachycardias.	

〔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
研究協力者	石川 康宏 (Ishikawa Yasuhiro)	石川医院・院長	
研究協力者	林 立申 (Lin Lisheng)	茨城県立こども病院・小児循環器科・医長	

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
---------	---------