

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 5 月 27 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K08075

研究課題名(和文) デジタル心電データを用いた心臓突然死リスク予測ツール構築

研究課題名(英文) Construction of A tool for prediction of sudden cardiac death using digital ECG data

研究代表者

森田 宏 (MORITA, Hiroshi)

岡山大学・医歯薬学総合研究科・教授

研究者番号：50322227

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)：本研究では心室細動(VF)に至る電氣的基質を予測するリスク評価法の作成を行った。

1) 不整脈電氣的基質の経年的変化：Brugada症候群では経年的な脱分極異常進行および再分極不均一性の増大がVF発生に関与することを示した。2) 不整脈基質の顕在化 i) 1群抗不整脈薬負荷試験では不整脈基質の顕在化が、VF発生と関与していることを示した。ii) 運動負荷回復期の迷走神経活性亢進時に心室期外収縮が発生する例では、VF発生リスクが高く、不整脈基質を顕在化が可能であった。3) 心電図指標と心臓電気生理学検査：無症候例では、心電図指標とプログラム刺激組み合わせで、リスク層別化が可能であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

夜間突然死症候群の一種であるBrugada症候群は青年以降の突然死の大きな割合を占めるが、無症候例でのリスク評価は確立していない。デジタル化心電図データの異常指標から、突然死リスクの可能性のあるものを抽出可能であった。次に負荷試験などのある程度侵襲度が高い検査により、リスク例をさらに絞り込みが可能であった。抽出された高リスク群で最終的に電気生理検査を行い、植込型除細動器適応を決めることが可能であった。侵襲度・コストの小さい検査によりリスク群を抽出、順次侵襲度の高い検査の適応を決定し、高リスク群を同定することが可能となった。段階的方法により侵襲度・コスト面のバランスを考えた診療方針が決定できる。

研究成果の概要(英文)：We propose a new method to predict electrical substrate that could lead to ventricular fibrillation (VF) and sudden cardiac death (SCD). We show new risk stratification methods in Brugada syndrome. 1) Electrical substrate, such as depolarization and repolarization abnormalities, that could be determined by digital ECG data is progressive with age. 2) Methods of unmasking electrical substrate: i) Antiarrhythmic drug test could identify high-risk patients by revealing significant ST elevation and induced ventricular tachyarrhythmias. ii) patients with ventricular tachyarrhythmias at the early recovery phase of an exercise test had a risk for VF. 3) Digital ECG markers and programmed electrical stimulation: Combination of abnormal markers and programmed electrical stimulation could identify high-risk patients who had a risk for VF and adaptation of an implantable cardioverter defibrillator.

研究分野：循環器内科学

キーワード：心臓突然死 心室細動 Brugada症候群 遺伝性不整脈 不整脈基質 デジタル心電情報

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現時点で心臓突然死の正確な予測は困難である。突然の発症は様々な損失をもたらし、また、植込型除細動器移植による予防治療では症状がないにも変わらず、様々な生活制限や医療費の増大が発生する。突然死を正確に予測し、その発生を防ぎ、また突然死リスクが高くないものへの不必要な予防的治療を防ぐことで、個人の精神的・経済的・社会的負担を減らし、引いては医療費の軽減に繋がることになる。

2. 研究の目的

心臓突然死の発生形態として、心静止、心室頻拍、心室細動などが挙げられるが、この研究では最も重症型である心室細動に注目し、心室細動発生に關与する電気生理医学的基質を同定し、リスク評価を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

心臓突然死予測のため、非侵襲的方法から侵襲的方法を組み合わせ、高リスク例では植え込み型除細動器治療を考慮した。非侵襲的方法として、デジタル心電データによる不整脈を発生しうる心臓電氣的基質を判定し、高リスク例では侵襲的方法である心臓カテーテル検査・電気生理検査により心室細動誘発性を検討した。心室細動リスクが非常に高いと判断された例では予防的治療について検討した。

デジタル心電データから得られる指標として、脱分極異常の指標であるQRS棘波(fragmented QRS)、再分極異常の指標としてJ波、及びTpeak-Tend間隔(T波頂点～終末部の時間)を用いた。さらに、不整脈基質を顕在化する方法として、運動負荷試験及び薬剤負荷試験を用いた。また国内多施設研究に参加し、突然死を来す不整脈症候群のリスク評価を行った。

4. 研究成果

(1) 心室細動基質の経年的変化 特発性VFの一型であるBrugada症候群の当院でのデータベース550例より、VF発症前後の心電図変化が確認可能であった14例と、対象群として典型的なtype 1波形を示し、2年以上不整脈発生がないことが確認されている無症候例48例を抽出した。無症候例では2年以上の経過での心電図変化、VF例ではVF発症6ヶ月以上前と発症時の心電図を比較した。経時的なQRS幅延長(≥+10ms、オッズ比11.0)、T波頂点-終末部間隔

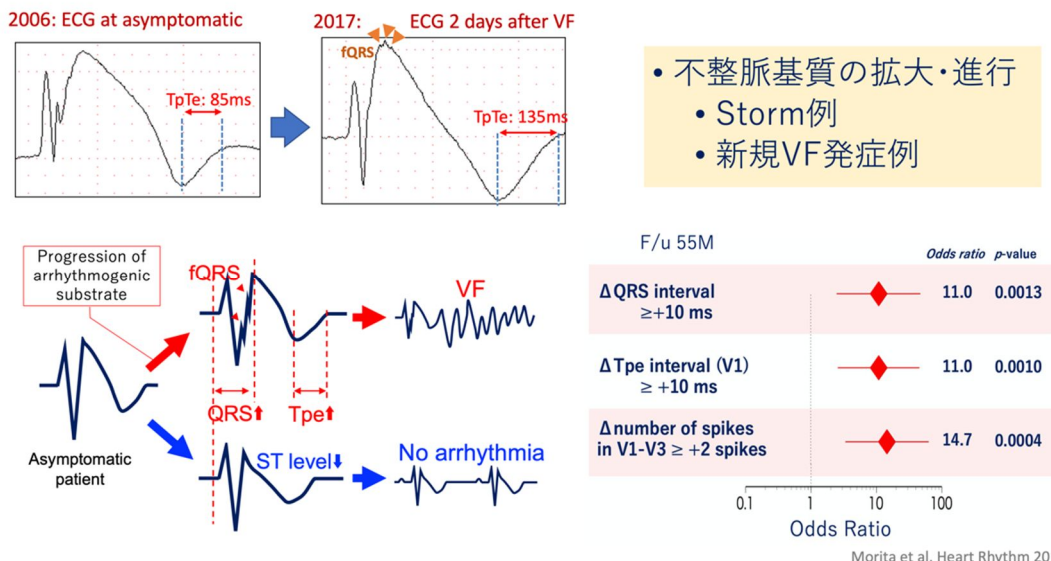


図1 不整脈基質の経年的変化

(Tpe)延長(≥+10ms、オッズ比 11.0) QRS 棘波増大(オッズ比 14.7)がVF 発生と関連していた(図1)。一方、type 1 波形、J 波、ST 上昇などの指標はVF 発生とは関連が見られなかった。本結果は経年的な脱分極異常進行(QRS 幅・棘波増大)および再分極不均一性の増大(Tpe 延長)がVF 発生に関連していることを示している。

(2) 不整脈基質の顕在化法1：薬剤負荷試験 I 群抗不整脈薬 pilsicainide 負荷試験の意義を検討した。Brugada 症候群 245 例での検討で、pilsicainide 静注後の心電図変化、心室性不整脈発生と予後との関連について検討した。Pilsicainide 静注で PQ・QRS・QT 間隔延長が見られ、著明な ST 上昇が発生した。静注後に心室性不整脈が 24 例(10%)にみられた(心室期外収縮 13 例、心室頻拍・細動 11 例)。経過観察中に 31 例で VF が発生した。薬剤後の心電図指標として、PQ・QRS 間隔延長、ST 高増大、心室性不整脈発生が経過中の VF イベントの予測因子となった。多変量解析では患者背景として有症候性例(ハザード比 3.28)、ST 増高(≥0.3mV、ハザード比 2.8)、薬剤誘発性心室性不整脈(ハザード比 3.62)が独立した危険因子となった(図2)。薬剤誘発性心室性不整脈発生および著明な ST 上昇は VF イベントの強い予測因子であり、薬剤による不整脈基質の顕在化が、経過中の VF 発生と関連していることを示した。

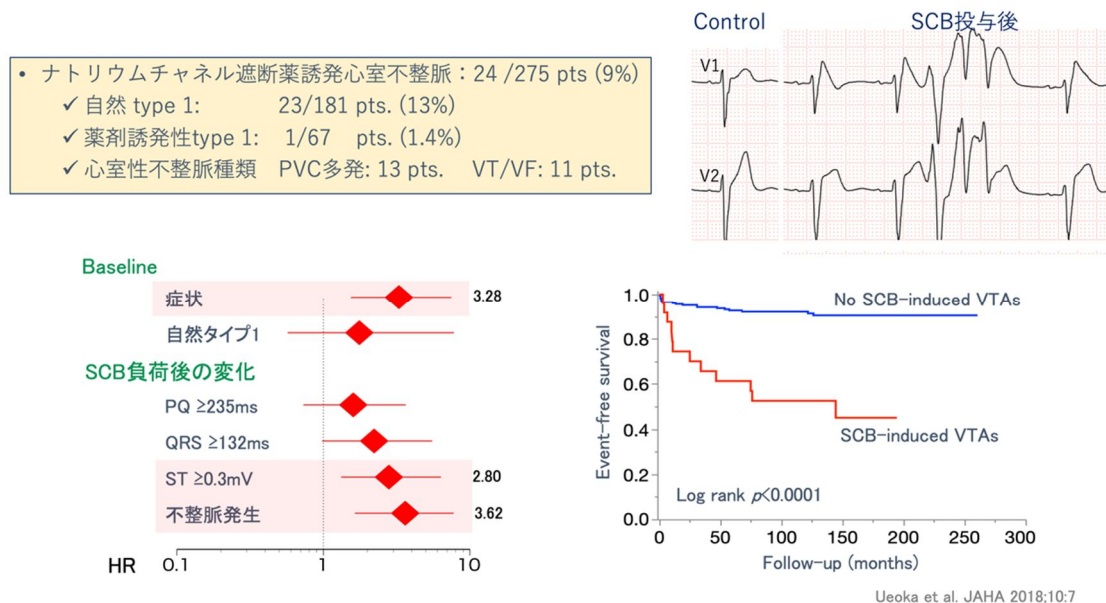


図2 ナトリウムチャンネル遮断薬による不整脈基質顕在化と予後予測

*SCB: ナトリウムチャンネル遮断薬

(3) 不整脈基質の顕在化法2：運動負荷試験による自律神経変動 307 名の Brugada 症候群症例(無症状 229 例、有症候性 88 例)で Bruce 法トレッドミル検査を行い、負荷中・負荷後の ST 変化、心室期外収縮と VF 発生の関連を検討した。運動負荷ピーク付近での心室期外収縮が 2 割程度の症例でみられたが、負荷後回復期 2 分前後で心室期外収縮発生の二つ目のピークがみられた。多変量解析で負荷後 1.5~3 分の回復期で出現する心室期外収縮を有する症例は心室細動発生のハザードリスクが 4.9 倍と、経過中の心室細動発生と強い相関が見られた。他のリスク因子として有症状はハザード比 11.6 倍、自然 type 1 波形は 4.6 倍であった(図3)。負荷後 2 分前後は交感神経緊張が消退し、迷走神経緊張が高まる時相であり、心室期外収縮発生は Brugada 症候群の不整脈発生機序と関連していると考えられる。この時相で ST 上昇の増悪、PVC 出現する例では、VF 発生リスクが高く、自律神経系の修飾で不整脈基質を顕在化することが可能であった。

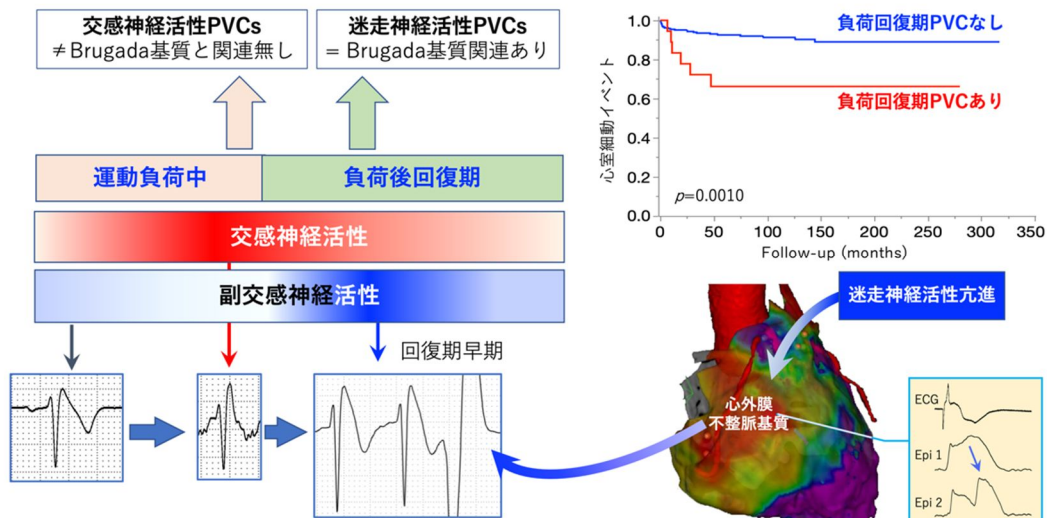
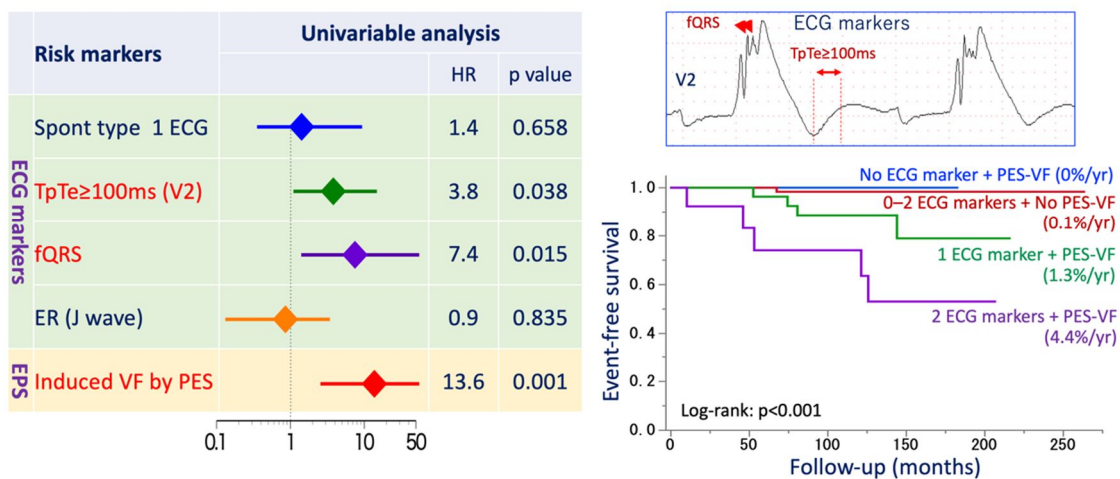


図3 運動負荷時の自律神経変化と心室細動発生基質

(4) 無症候例でのリスク評価 当院の Brugada 症候群データベース(583名)のうち、無症候例(125名)のVF発症予測因子を検討した。心電図指標 (type 1心電図、T波頂点-終末部間隔 [Tpe]、早期再分極波、QRS棘波)、電気生理学検査 (EPS)の結果と予後の関連について検討した。無症候例125例中、経過観察期間中(133ヶ月)に10例で新規VF発症がみられた(発症率0.7%/年)。心電図指標ではTpe延長(≥100ms)及びQRS棘波の二因子がVF発症の予測因子であった。EPSでVFが誘発された場合、経過中のVF発症リスクは13倍となり、とくに2連早期刺激以下で誘発の連結期が長いほど高リスクであった(図4)。心電図異常が無い場合、ないしEPSでVFが誘発されない場合の発症率は0~0.1%/年、心電図異常1因子+誘発ありは1.3%/年、心電図異常2因子+誘発ありで4.4%/年と、無症候例での高リスク群を同定可能であった。

125 asymptomatic patients, the initial VF during follow up: 10 pts (0.72%/yr)



Asada, Morita et al. Europace 2020

図4 無症候例でのリスク評価

(5) 早期再分極症候群 (J波症候群): J波症候群では国内多施設研究に参加し、49 症例でリスク因子評価を行った。広範囲の J波は、VF 再発のリスク因子であったが、高電位 J波 ($\geq 0.2\text{mV}$)、水平型・下行型 ST 形態は VF 再発とは関連しなかった。

< 引用文献 >

Morita et al. Progression of electrocardiographic abnormalities associated with initial ventricular fibrillation in asymptomatic patients with Brugada syndrome. *Heart Rhythm* 2018;15: 1468-1474

Ueoka, Morita et al. Prognostic Significance of the Sodium Channel Blocker Test in Patients With Brugada Syndrome. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e008617 (on line)

Morita H, et al. Significance of Exercise-Related Ventricular Arrhythmias in Patients With Brugada Syndrome. *J Am Heart Assoc*. 2020;9:e016907.

Asada S, Morita H, Watanabe A, Nakagawa K, Nagase S, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nishii N and Ito H. Indication and prognostic significance of programmed ventricular stimulation in asymptomatic patients with Brugada syndrome. *Europace*. 2020;22:972-979.

Kamakura T, Shinohara T, Yodogawa K, Murakoshi N, Morita H, Takahashi N, Inden Y, Shimizu W, Nogami A, Horie M, Aiba T and Kusano K. Long-term prognosis of patients with J-wave syndrome. *Heart*. 2020;106:299-306.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 26件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Wakamiya A, Kamakura T, Shinohara T, Yodogawa K, Murakoshi N, Morita H, Takahashi N, Inden Y, Shimizu W, Nogami A, Horie M, Nakajima K, Kataoka N, Wada M, Yamagata K, Ishibashi K, Inoue Y, Miyamoto K, Nagase S, Noda T, Aiba T, Yasuda S, Ieda M and Kusano K	4. 巻 84
2. 論文標題 Improved Risk Stratification of Patients With Brugada Syndrome by the New Japanese Circulation Society Guideline- A Multicenter Validation Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 2158-2165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0910	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 Shimizu A, Zankov DP, Sato A, Komeno M, Toyoda F, Yamazaki S, Makita T, Noda T, Ikawa M, Asano Y, Miyashita Y, Takashima S, Morita H, Ishikawa T, Makita N, Hitosugi M, Matsuura H, Ohno S, Horie M and Ogita H	4. 巻 34
2. 論文標題 Identification of transmembrane protein 168 mutation in familial Brugada syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FASEB J	6. 最初と最後の頁 6399-6417
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.201902991R	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 Ogura S, Nakamura K, Morita H, Toh N, Nakagawa K, Yoshida M, Watanabe A, Nishii N, Miyoshi T and Ito H	4. 巻 84
2. 論文標題 New Appearance of Fragmented QRS as a Predictor of Ventricular Arrhythmic Events in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 487-494
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0968	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 Morita H, Asada ST, Miyamoto M, Morimoto Y, Kimura T, Mizuno T, Nakagawa K, Watanabe A, Nishii N and Ito H	4. 巻 9
2. 論文標題 Significance of Exercise-Related Ventricular Arrhythmias in Patients With Brugada Syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Am Heart Assoc	6. 最初と最後の頁 e016907
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.120.016907	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 Kamakura T, Shinohara T, Yodogawa K, Murakoshi N, Morita H, Takahashi N, Inden Y, Shimizu W, Nogami A, Horie M, Aiba T and Kusano K	4. 巻 106
2. 論文標題 Long-term prognosis of patients with J-wave syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heart	6. 最初と最後の頁 299-306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/heartjnl-2019-315007	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 Asada S, Morita H, Watanabe A, Nakagawa K, Nagase S, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nishii N and Ito H	4. 巻 22
2. 論文標題 Indication and prognostic significance of programmed ventricular stimulation in asymptomatic patients with Brugada syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Europace	6. 最初と最後の頁 972-979
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/europace/euaa003	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 Asada S, Morita H, Watanabe A, Nakagawa K, Nagase S, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nishii N, Ito H.	4. 巻 4
2. 論文標題 Indication and prognostic significance of programmed ventricular stimulation in asymptomatic patients with Brugada syndrome.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Europace	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) 10.1093/europace/euaa003.	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 Shimizu A, Zankov DP, Sato A, Komeno M, Toyoda F, Yamazaki S, Makita T, Noda T, Ikawa M, Asano Y, Miyashita Y, Takashima S, Morita H, Ishikawa T, Makita N, Hitosugi M, Matsuura H, Ohno S, Horie M, Ogita H.	4. 巻 34
2. 論文標題 Identification of transmembrane protein 168 mutation in familial Brugada syndrome.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FASEB Journal	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) 10.1096/fj.201902991R.	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 Kamakura T, Shinohara T, Yodogawa K, Murakoshi N, Morita H, Takahashi N, Inden Y, Shimizu W, Nogami A, Horie M, Aiba T, Kusano K.	4. 巻 106
2. 論文標題 Long-term prognosis of patients with J-wave syndrome.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heart	6. 最初と最後の頁 299-306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/heartjnl-2019-315007.	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 Shimizu W, Makimoto H, Yamagata K, Kamakura T, Wada M, Miyamoto K, Inoue-Yamada Y, Okamura H, Ishibashi K, Noda T, Nagase S, Miyazaki A, Sakaguchi H, Shiraishi I, Makiyama T, Ohno S, Ito H, Watanabe H, Hayashi K, Yamagishi M, Morita H, Yoshinaga M, Aizawa Y, et al	4. 巻 4
2. 論文標題 Association of Genetic and Clinical Aspects of Congenital Long QT Syndrome With Life-Threatening Arrhythmias in Japanese Patients.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JAMA Cardiol.	6. 最初と最後の頁 246-254.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1001/jamacardio.2018.4925.	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 Matsumi H, Nakamura K, Eguchi E, Miyoshi T, Nakagawa K, Nishii N, Watanabe A, Ueoka A, Yoshida M, Tokunaga N, Amioka N, Yamada N, Saito D, Morita H, Ogino K, Ito H; Ibara-AF Investigators.	4. 巻 60
2. 論文標題 Low Consultation Rate of General Population with Atrial Fibrillation.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Int Heart J	6. 最初と最後の頁 1303-1307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.19-062.	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 Watanabe A, Morita H, Kawada S, Tachibana M, Morimoto Y, Ito H.	4. 巻 5
2. 論文標題 Open chest epicardial mapping in an asymptomatic patient with Brugada syndrome.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 HeartRhythm Case Rep	6. 最初と最後の頁 501-504
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrcr.2019.07.003.	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 Morimoto Y, Watanabe A, Morita H, Nishii N, Nakamura K, Ito H.	4. 巻 5
2. 論文標題 Successful radiofrequency catheter ablation of a premature ventricular contraction triggering ventricular fibrillation in a patient with short QT syndrome.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 HeartRhythm Case Rep	6. 最初と最後の頁 262-265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrct.2019.01.012.	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 Morimoto Y, Nishii N, Tsukuda S, Kawada S, Miyamoto M, Miyoshi A, Nakagawa K, Watanabe A, Nakamura K, Morita H, Ito H.	4. 巻 58
2. 論文標題 A Low Critical Event Rate Despite a High Abnormal Event Rate in Patients with Cardiac Implantable Electric Devices Followed Up by Remote Monitoring.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Intern Med.	6. 最初と最後の頁 2333-2340.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.	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 Ogura S, Nakamura K, Morita H, Toh N, Nakagawa K, Yoshida M, Watanabe A, Nishii N, Miyoshi T, Ito H.	4. 巻 84
2. 論文標題 New Appearance of Fragmented QRS as a Predictor of Ventricular Arrhythmic Events in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 487-494
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0968.	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 Toda H, Nakamura K, Shimizu K, Ejiri K, Iwano T, Miyoshi T, Nakagawa K, Yoshida M, Watanabe A, Nishii N, Hikasa Y, Hayashi M, Morita H, Morimatsu H, Ito H; MAMACARI Investigators.	4. 巻 84
2. 論文標題 High-Risk Patients Undergoing Non-Cardiac Surgery - Multicenter Randomized Controlled Study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 642-649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-19-0871.	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 Kawada S, Morita H, Antzelevitch C, Morimoto Y, Nakagawa K, Watanabe A, Nishii N, Nakamura K, Ito H.	4. 巻 4
2. 論文標題 Shanghai Score System for Diagnosis of Brugada Syndrome: Validation of the Score System and System and Reclassification of the Patients.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JACC Clin Electrophysiol	6. 最初と最後の頁 724-730
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jacep.2018.02.009.	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 Morita H, Miyamoto M, Watanabe A, Tsukuda S, Morimoto Y, Kawada S, Nakagawa K, Nishii N, Ito H.	4. 巻 15
2. 論文標題 Progression of electrocardiographic abnormalities associated with initial ventricular fibrillation in asymptomatic patients with Brugada syndrome.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Heart Rhythm	6. 最初と最後の頁 1468-1474
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrthm.2018.06.035.	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 Tsukuda S, Nishii N, Inoue Y, Sasaki T, Morita H, Ito H	4. 巻 4
2. 論文標題 A new approach for implantation of a cardiac resynchronization therapy-defibrillator in a patient with bilateral pectoral neurostimulation devices	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 HeartRhythm Case Rep	6. 最初と最後の頁 444-446
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrcr.2018.06.009.	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 Nishii N, Miyoshi A, Kubo M, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nakagawa K, Watanabe A, Nakamura K, Morita H, Ito H.	4. 巻 29
2. 論文標題 Analysis of arrhythmic events is useful to detect lead failure earlier in patients followed by remote monitoring.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Cardiovasc Electrophysiol	6. 最初と最後の頁 463-470
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jce.13399.	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 Ueoka A, Morita H, Watanabe A, Morimoto Y, Kawada S, Tachibana M, Miyamoto M, Nakagawa K, Nishii N, Ito H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Prognostic Significance of the Sodium Channel Blocker Test in Patients With Brugada Syndrome.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Am Heart Assoc	6. 最初と最後の頁 e008617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.118.008617.	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 Saito Y, Nakamura K, Yoshida M, Sugiyama H, Takano M, Nagase S, Morita H, Kusano KF, Ito H.	4. 巻 59
2. 論文標題 HCN4-Overexpressing Mouse Embryonic Stem Cell-Derived Cardiomyocytes Generate a New Rapid Rhythm in Rats with Bradycardia.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Int Heart J	6. 最初と最後の頁 601-606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.17-241.	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 Inoue YY, Aiba T, Kawata H, Sakaguchi T, Mitsuma W, Morita H, Noda T, Takaki H, Toyohara K, Kanaya Y, Itoi T, Mitsuhashi T, Sumitomo N, Cho Y, Yasuda S, Kusano K, Miyamooto Y, Horie M, Shimizu W.	4. 巻 20
2. 論文標題 Different responses to exercise between Andersen-Tawil syndrome and catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Europace	6. 最初と最後の頁 1675-1682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/europace/eux351.	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 Morita H	4. 巻 15
2. 論文標題 Hot topics in Brugada syndrome.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Heart Rhythm	6. 最初と最後の頁 1402-1403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hrthm.2018.04.018.	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 Morita H	4. 巻 82
2. 論文標題 They Are Not Monozygotic Twins- Long QT Syndrome Type 1 (LQT1) and Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia (CPVT).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Circ J	6. 最初と最後の頁 2246-2247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-18-0810.	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 Morita H	4. 巻 28
2. 論文標題 To pace, or not to pace in vasovagal syncope?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Trends Cardiovasc Med	6. 最初と最後の頁 539-540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tcm.2018.06.005.	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 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Morita H
2. 発表標題 Brugada syndrome -Recent development of risk stratification-
3. 学会等名 European Heart Rhythm Association 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroshi Morita
2. 発表標題 Electrophysiological characteristics of Brugada syndrome
3. 学会等名 The 84th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Morimoto Y, Morita H, Tsukuda S, Kimura T, Morimoto M, Nakagawa K, Nishii N, Watanabe A, Nakamura K, Ito H.
2. 発表標題 Occurrence of Ventricular Fibrillation Associated with Inherited Channelopathies in Two Patients with Congenital Heart Disease.
3. 学会等名 Heart Rhythm 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kimura K, Morita H, Asada S, Morimoto Y, Miyoshi A, Miyamoto M, Nakagawa K, Nishii N, Watanabe A, Ito H.
2. 発表標題 Ventricular Fibrillation Induced by Non-aggressive Protocol of Programmed Electrical Stimulation Predicts Arrhythmic Events in Brugada Syndrome
3. 学会等名 Heart Rhythm 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Morita H, Asada S, Morimoto Y, Kimura K, Miyamoto M, Miyoshi A, Nakagawa K, Nishii N, Watanabe A, Ito H.
2. 発表標題 Symposium: Significance of Exercise-Induced Ventricular Arrhythmias in patients with Brugada Syndrome.
3. 学会等名 第66回日本不整脈心電学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Morita H
2. 発表標題 SY17, Genetics of Rhythm Disorders: up to date. SY17-1 Progression of an Arrhythmogenic Substrate Associated with Initial Ventricular Fibrillation Episode in Asymptomatic Patients with Brugada Syndrome.
3. 学会等名 第65回日本不整脈心電学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森田 宏
2. 発表標題 メディカルプロフェッショナルシンポジウム 1. 心臓イオンチャネルとイオンチャネル病.
3. 学会等名 第65回日本不整脈心電学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Morita H.
2. 発表標題 Topics 2 Brugada syndrome, T02-2 Clinical Feature of Brugada syndrome patients.
3. 学会等名 The 2018 International Congress on Electrocardiology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Morita H
2. 発表標題 Early repolarization in Brugada syndrome.
3. 学会等名 Asian Pacific Heart Rhythm Society 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Morita H.
2. 発表標題 Inherited arrhythmia: emerging concept and gaps in knowledge.
3. 学会等名 Asian Pacific Heart Rhythm Society 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Morita H, Watanabe A, Nakagawa K, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nishii N, Ito H.
2. 発表標題 Indication and prognostic significance of programmed electrical stimulation in asymptomatic patients with Brugada syndrome.
3. 学会等名 Heart Rhythm 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Morita H, Watanabe A, Nakagawa K, Tsukuda S, Miyamoto M, Morimoto Y, Kawada S, Nishii N, Ito H.
2. 発表標題 Programmed electrical stimulation can predict prognosis in asymptomatic patients but not in symptomatic patients with Brugada syndrome
3. 学会等名 American Heart Association Scientific Sessions 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 森田 宏	4. 発行年 2020年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 500
3. 書名 循環器疾患最新の治療2020-2021 (伊藤 浩/山下武志 編)	

1. 著者名 川田哲史、森田 宏	4. 発行年 2018年
2. 出版社 中山書店	5. 総ページ数 362
3. 書名 循環器専門医バイブル3 不整脈 識る・診る・治す (小室一成 編)	

〔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 分 担 者	渡邊 敦之 (WATANABE Atsuyuki) (50766441)	岡山大学・大学病院・講師 (15301)	削除：2020年2月26日

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