

睡眠中の脳波・ホルター心電図記録に関する研究

研究分担者 岩本 眞理

所 属 済生会横浜市東部病院 こどもセンター

研究要旨

【目的】健常小児と不整脈患児のホルター型心電図、睡眠脳波検査を行い、その関係解析から不整脈疾患の睡眠中症状出現予測を行う。【対象と方法】イオンチャネル病（QT 延長症候群、Brugada 症候群、カテコラミン誘発性心室頻拍、QT 短縮症候群）による 20 歳未満の不整脈患児、年齢・性を一致させた健常児を対象にした。ホルター型心電図で 24 時間心電図を記録、夜間は簡易型脳波計を装着して脳波と眼球運動筋電図をホルター心電図と同時に記録し REM 睡眠を含む睡眠深度と心電図変化・不整脈との関連を解析する。【結果】2 名の健常小児（7 歳男児、7 歳女児）に対して施行した。1 名の LQT2 患児（6 歳男児）に対して施行した。【結論】他の対象者のデータと合わせて国立病院機構鹿児島医療センターより報告。

A. 研究目的

健常小児と不整脈患児のホルター型心電図、睡眠脳波検査を行い、ホルター型心電図検査から得られる結果 {心電図指標 (QT 時間、心室不整脈出現)、自律神経機能} と睡眠脳波検査 から得られる結果 (REM 睡眠を含む睡眠深度、脳波) との関係解析から、不整脈疾患の睡眠中症状出現予測を行う。

B. 研究方法

対象はイオンチャネル病による不整脈患児、年齢・性を一致させた健常児とした。健常児は基礎疾患がなく、定期的な服薬または受診していない 20 歳未満の小児。イオンチャネル病による不整脈患児としては、20 歳未満の QT 延長症候群、Brugada 症候群、カテコラミン誘発性心室頻拍、QT 短縮症候群とした検査項目は 脳波検査・ホルター型心電図検査 (24 時間)・身長、体重 (全対象者)、血圧 (3 歳以上)である。脳波検査はポータブル型 簡易脳波計 (脳波センサ ZA®) を用いる。ホルター型心電図を装着後、簡易脳波計の使用方法を保護者に説明する。端

子は 2 チャンネルのものを着用して耳後部 (または下部、前部) と前頭部につける。眼球運動記録のためさらに 2 チャンネルを装着する。健常者の場合は自宅での記録となるため、端子の接着および取り外しは保護者に行ってもらった。LQTS では検査入院の際に行った。

睡眠中および睡眠前後 30 分～1 時間程度を含む脳波を測定する記録した。脳波とホルター心電図の解析は国立病院機構鹿児島医療センターで行った。脳波記録から REM 睡眠を含む睡眠深度を解析する。 α 波、 β 波、 γ 波、 δ 波、 θ 波のフーリエ変換 (FFT) 解析を行う。睡眠深度と心電図の関連を解析する。

(倫理面への配慮)

研究報告書の作成、対象者のデータの取り扱いなどは、対象者のプライバシーの保護に配慮した。すなわち個人が特定できない形にし、本研究専用の識別符号で管理した。研究対象者が未成年であるので、インフォームド・コンセントを、両親あるいは父親または母親または直近の親族に行った。

C. 研究結果

2名の健常小児(7歳男児、7歳女児)とLQT2患児(7歳男児)に対してホルター心電図記録と睡眠中簡易脳波記録を施行した。健常児のホルター心電図では不整脈はみられず正常パターンであった。LQT2患児のホルター心電図では、夕方16時台に心室期外収縮2連発(単形性)をみとめた。夜間睡眠中は心拍数50台の洞性除脈を呈した。QT間隔は除脈時と心拍増加時にQT延長がめだった。

脳波解析と心電図との関連については国立病院機構鹿児島医療センター小児科 吉永正夫先生により分析。

D. 考察

イオンチャネル病による不整脈において、睡眠深度と心電図の関連については、知られていない。QT延長やT波形の変化と関連して、TdP発作予防方法を見出すための基礎データとして活用していく。

E. 結論

健常児2名およびLQT2男児1名のホルター心電図・睡眠時脳波の同時記録を施行した。多施設共同研究のデータをまとめ遺伝性不整脈の診断治療に役立てるための基準の作成を検討していく。

F. 研究発表

1. 論文発表

[英文]

1. Yoshinaga M, Iwamoto M, Horigome H, Sumitomo N, Ushinohama H, Izumida N, Tauchi N, Yoneyama T, Abe K, Nagashima M. Standard Values and Characteristics of Electrocardiographic Findings in Children and Adolescents. *Circ J*. 2018;82(3):831-839.
2. Sumitomo N, Horigome H, Miura M, Ono H, Ueda H, Takigiku K, Yoshimoto J, Ohashi N, Suzuki T, Sagawa K, Ushinohama H, Takahashi K, Miyazaki A, Sakaguchi H, Iwamoto M, Takamuro M, Tokunaga C,

Nagano T, Heartful Investigators. Study design for control of HEART rate in inFant and child tachyarrhythmia with heart failure Using Landiolol (HEARTFUL): A prospective, multicenter, uncontrolled clinical trial. *J Cardiol*. 2017; 70(3):232-237

[和文]

1. 長嶋正實、泉田 直己、岩本 眞理、堀米 仁志、住友 直方、牛ノ濱 大也、田内 宣夫、吉永正夫. **小児心電図正常値ガイドブック**. 診断と治療社 (2020.03)
2. 岩本 眞理. 学校心臓検診(各論・不整脈)【おさえない診療ガイドラインのツボ-小児循環器編-】 各診療ガイドラインのポイント. **小児科診療** 81巻7号 Page863-870(2018.07)
3. 正本 雅斗、銚崎 竜範、岩本 眞理、中野 裕介、渡辺 重朗、原 良紀、伊藤 秀一. チアノーゼ性心疾患に合併した肥厚性骨関節症の小児例. **横浜医学** 68巻1-2号 Page23-27(2017.05)

2. 学会発表

[国際学会]

1. Iwamoto M, Yoshinaga M, Horigome H, Sumitomo N, Ushinohama H, Izumida N, Tauchi N, Yoneyama T, Abe K, Nagashima M. Marked early Repolarization with age in boys. HEART RHYTHM 2017 ,Shicago Illinois, 2017.5
2. Iwamoto M, Yoshinaga M, Horigome H, Sumitomo N, Ushinohama H, Izumida N, Tauchi N, Yoneyama T, Abe K, Nagashima M. Characteristics and reference values of Electrocardiographic findings in children and Adolescents. 10th Asia Pacific Heart Rhythm Society Scientific Session 2017, 横浜、2017.9

[国内学会]

1. 渡辺重朗、岩本 眞理、青木春香、正本雅斗、中野祐介、銚崎竜範. 二次性QT延長症候群により Torsade de pointe を認めた3例. 第22回日本小児心電学会学術集会、徳島、2017.11
2. 柴田 愛子、銚崎 竜範、菅谷 憲太、正本 雅斗、銚

- 木 彩代, 中野 裕介, 渡辺 重朗, 伊藤 秀一, 岩本 眞理. 劇症型心筋炎後の完全房室ブロックと重症心不全に対し両心室ペースメーカーが有効であった1例 第365回小児科学会神奈川県地方会、横浜、2017.
3. 渡辺重朗, 黒田浩行, 青木晴香, 中野裕介, 鉾碓竜範, 岩本 眞理. RV only pacing により心室間同期不全が軽快した単心室循環 DORV の 2 例. 第 23 回日本小児心電学会学術集会 2018年11月.奈良
4. 正本雅斗, 中野 裕介, 鉾碓 竜範, 渡辺 重朗, 青木 晴香, 岩本 眞理, 伊藤 秀一. てんかんが疑われたため、診断までに時間を要した心原性失神の2症例.第121回日本小児科学会学術集会 2018年4月.福岡
5. 岩本 眞理, 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. 抽出基準の改訂ポイント: 調律異常・伝導異常の判定. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
6. 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, 小児心電図研究委員会. 抽出基準の改訂ポイント 電位異常の判定. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
7. 青木 晴香(横浜市立大学附属病院 小児循環器科), 渡辺 重朗, 黒田 浩行, 中野 裕介, 鉾碓 竜範, 岩本 眞理. 多臓器に異常のないLQT8の親子例. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
8. 樋木 大祐(鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科小児科学分野), 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 眞理, 長嶋 正實. 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. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
9. 鉾碓 竜範, 上田 秀明, 若宮 卓也, 青木 晴香, 黒田 浩行, 中野 裕介, 渡辺 重朗, 岩本 眞理. 学校心電図検診における心房中隔欠損の新しい抽出基準を検討する. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
10. 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. 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. 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. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
11. 岩本 眞理. 日本小児循環器学会の現状と厚労省の医師の働き方改革の概要. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
12. 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. 胎児徐脈性不整脈の胎児治療とハイリスク症例への対応 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. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌
13. 堀米 仁志(筑波大学 医学医療系小児科), 野崎 良寛, 安田 和志, 西原 栄起, 鮎澤 衛, 小垣 滋豊, 岩本 眞理, 土井 庄三郎, 大野 聖子, 住友 直方, 吉永 正夫. 小児期拡張型心筋症の臨床像および治療と予後. 第55回日本小児循環器学会 2019年7月 札幌

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし