

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 14 日現在

機関番号：21601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K10219

研究課題名(和文)統合失調症早期発見のためのMMNの時間統合研究と原発事故影響の生理学的検証

研究課題名(英文)The study of MMN and its temporal integration function for early detection of Schizophrenia and neurophysiological inspection after the nuclear accident

研究代表者

矢部 博興(Yabe, Hirooki)

福島県立医科大学・医学部・教授

研究者番号：60210316

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文):主目的の一つは、統合失調症の早期発見バイオマーカーとして期待されるミスマッチ陰性電位(MMN)について信頼性の高い計測法を確立する事であった。その為、統合失調症異常に感受性が高いDuration(持続長)-MMNとTWI(時間統合)-MMNの両方が、時間関数として計測され、年齢一致の成人と比較された。その結果、聴覚情報の時間関数は、MMN振幅・潜時、反応時間・精度の両方で後半部分が減衰した。統合失調症ではこの減衰が顕著であった。この成果は査読付き論文や学会で報告されてきた。一方、原発事故後に統合失調症の好発年齢に達した成人にも同じ分析が行われているが、研究発表にはさらに調査が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、統合失調症の確証的なバイオマーカーは存在しない。MMNは、その主発生源(側頭葉の一次聴覚野近傍)が明らかにされ、その機能的意義(感覚記憶を基盤とした変化の無意識的検出)が確定している稀な認知的事象関連脳反応である。この研究では、Duration-MMNが統合失調症の異常を敏感に反映するが、その背景に時間統合機能(TWI)が関係している事が明らかにされた。バイオマーカーとしてのMMNの最適パラダイムの確立にはもう少し時間が必要であるが、着実にそれに近づいている。この研究成果がもたらす臨床的意義は大きいと考える。また、原発事故後のMMNの結果発表についてはさらに時間を要する。

研究成果の概要(英文):One of main purposes of the current study was to establish the reliable method measuring a mismatch negativity (MMN) as a promising biomarker for early detection of schizophrenia. Therefore, Duration-MMN and TWI(temporal window of integration)-MMN, both of which are sensitive to the abnormality in schizophrenia, have been measured in schizophrenia as a temporal function and compared with those in age-matched adults. Consequently, both of reaction time and its precision and MMN amplitude and its latency were attenuated in the second half part for time function of auditory information stored in sensory memory. This attenuation was remarkable in schizophrenia. These outcomes have been reported in several peer-reviewed journals and academic meetings. On the other hand, the same analyses have been conducted for the adults who reached susceptible age for a schizophrenia after the nuclear accident. But further investigation would be required before the publication.

研究分野：精神医学

キーワード：MMN

1. 研究開始当初の背景

ヒト脳には聴覚環境の変化を自動的に検出するメカニズムが備わっている。その基盤にある感覚記憶 (sensory memory) は、一次聴覚野近傍に発生源を持つミスマッチ陰性電位 (mismatch negativity、以下 MMN) に反映される。発見者の Näätänen (1978 年) は、それが頻回発生した音声言語を含む聴覚事象の感覚記憶痕跡と逸脱事象の前注意的な比較過程を反映する事を示した (記憶痕跡理論 memory trace theory)。MMN は非注意下でも機能する自動的な情報処理機構であるが、MMN の基盤にある感覚記憶には背景音を構成する種々の要素の膨大な情報が、時間統合 (temporal integration) 機構によって約 160-170ms の時間方向の神経表現として詳細に符号化され記憶されている事を明らかにしてきた。これは、聴覚知覚の最小単位として感覚記憶に再現された聴覚情景の膨大な情報 (周波数、強度、時間、音素、音源など) が、一瞬にして一次聴覚野近傍に単一事象として保存されることも示している。さらに、周波数や強度などのパラメータを固定し、音情報の部分欠落という変化をプローブにして、記憶痕跡情報を感覚記憶の長さに対応する 176ms 間の時間関数の中で、MMN 振幅、MMN 潜時の反応性を詳細に調査する必要性が認められた。つまり、感覚記憶に保存された聴覚情報もしくは変化感受性を詳細に調べる必要がある。一方、MMN の異常は、認知機能障害、心理社会的障害、実行機能不全を反映し、統合失調症診断において高い信頼性を有する所見の一つと考えられている。また、統合失調症における Heschl gyrus の体積減少と MMN の減衰が関連していることが報告されている (Salisbury ら, 2007)。つまり、以上の所見は MMN が統合失調症の有力なバイオマーカーであることを示していた。また、時間統合に関連する Duration-MMN が統合失調症で特異的に減衰すること (Todd ら, 2007) が報告されている。この事から、記憶痕跡の後半部分の感受性の減弱が統合失調症で著しいのではないかと推定されたのである。これらの所見は脳皮質に多次元の時間関数として表現された 170ms 持続の聴覚性記憶痕跡が後半部分で歪んでいる可能性を示しており、これが言語情報の歪みを引き起こすのではないかと推定される。一方、とりわけ Duration-MMN の減弱が、統合失調症の発病危険状態 (ARMS: at risk-mental state) にある場合の発症の予測因子となることが報告され、いわゆるブレイクスルーを起こした (for review, Näätänen, Shiga, Yabe ら, 2015)。例えば、Shaikh ら (2012) は、41 例の ARMS の中で、2 年以内に統合失調症を発症したが、彼らの発症前の MMN はすでに、健常者や非発症者のそれと比べて有意に低下している事を見出したのである。本研究では、統合失調症の好発年齢に相当する成人について、統合失調症発症群、健常者群間で比較検討して、早期発見のための MMN 測定法の確立を目指した。一方、ロガノフスキーら (2000, 2005) は、チェルノブイリ事故の電離放射線によって統合失調症スペクトラム患者が事故後 4 年で 5 倍に増えたと報告し、2001 年と 2004 年には、定量脳波研究によって、優位半球の新皮質が放射線の障害を受けやすいと結論づけた。その上で、福島県にも自主避難を勧めた。しかしながら、福島県に生じた原発事故後の生理学的影響については、科学的に検証されないままであった。

2. 研究の目的

先ず、統合失調症早期発見バイオマーカーとしてのミスマッチ陰性電位 (MMN) 測定法を確立することを目的とした。そのため本研究では、脳波学上も発達途上にある統合失調症の好発年齢群に対して、統合失調症の異常検出に感受性が高い Duration (持続長) -MMN と TWI (時間統合) -MMN を測定し比較検討することとした。次に、原発事故後の後に統合失調症の好発年齢に達した被検者に対して、これらの検査などを行い、脳生理学的影響を調べることにした。

3. 研究の方法

統合失調症群、健常群、その内、居住地を分けて検証を行った。生理学的検査としての Duration-MMN と TWI-MMN の計測を、前述した精神状態の評価と共に行い、精神状態の変化と TWI-MMN などとの相関なども検証した。統合失調症群での TWI-MMN の知見を、論文や国際学会などで積極的に公表し、バイオマーカーとしての位置を明確にし、原発事故後の成果発表は慎重に行う予定であった。

4. 研究成果

研究の主目的の一つは、統合失調症早期発見バイオマーカーとしてのミスマッチ陰性電位 (MMN) 検査法を確立することであった。本研究では、脳波学上も発達途上にある統合失調症の好発年齢群に対して、統合失調症の異常検出に感受性が高い Duration (持続長) -MMN と TWI (時間統合) -MMN を測定した。さらに本研究では、原発事故後に統合失調症の好発年齢に達した成人に対して MMN 検査などを行った。そのため、MMN 計測と脳波分析: MMN 刺激を作成し、TWI-MMN を計測、時間関数として比較分析を行ってきた。さらに東日本大震災を経験した対象について、健常者、統合失調症に対して MMN 計測を行ってきた。その結果、健常者でも聴覚情報の時間関数は、MMN 振幅、MMN 潜時、反応時間、反応精度の観点で、そのいずれでも後半部分が大きく減衰することを示してきたが、統合失調症では、感覚記憶の TWI の後半部分での障害が顕著に認められた。そして、Duration-MMN、TWI-MMN の分析を行い、その成果を論文や学会

で報告した。原発事故後の脳生理学的影響の有無に関する結果調査についてはさらなる調査が必要であると考えられた。本研究では、補助事業期間延長承認申請書を平成 31 年 2 月に提出して承認され、補助事業期間を平成 28 年度～平成 30 年度から平成 28 年度～平成 31 年度への変更を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 12件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Osakabe Yusuke, Shiga Tetsuya, Hoshino Hiroshi, Kanno Kazuko, Wada Tomohiro, Ochiai Haruka, Itagaki Shuntaro, Miura Itaru, Yabe Hirooki	4. 巻 51
2. 論文標題 Do tone duration changes that elicit the mismatch negativity also affect the preceding middle latency responses?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 2270 ~ 2276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.14668	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 Hikita Masayuki, Shiga Tetsuya, Osakabe Yusuke, Mori Yuhei, Hotsumi Hirotohi, Nozaki Michinari, Hoshino Hiroshi, Kanno Kazuko, Itagaki Shuntaro, Matsuoka Takashi, Yabe Hirooki	4. 巻 151
2. 論文標題 Estimation of frequency difference at which stream segregation precedes temporal integration as reflected by omission mismatch negativity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biological Psychology	6. 最初と最後の頁 107848 ~ 107848
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.biopsycho.2020.107848	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 Shiga Tetsuya, Horikoshi Sho, Kanno Kazuko, Kanno Nozaki Keiko, Hikita Masayuki, Itagaki Shuntaro, Miura Itaru, Yabe Hirooki	4. 巻 74
2. 論文標題 Plasma levels of dopamine metabolite correlate with mismatch negativity in patients with schizophrenia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Psychiatry and Clinical Neurosciences	6. 最初と最後の頁 289 ~ 293
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pcn.12984	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 Horikoshi Sho, Shiga Tetsuya, Hoshino Hiroshi, Ochiai Haruka, Kanno-Nozaki Keiko, Kanno Kazuko, Kaneko Haruka, Kunii Yasuto, Miura Itaru, Yabe Hirooki	4. 巻 77
2. 論文標題 The Relationship between Mismatch Negativity and the <i>COMT</i> Val108/158Met Genotype in Schizophrenia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neuropsychobiology	6. 最初と最後の頁 192 ~ 196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1159/000493738	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 Jodo Eiichi, Inaba Hiroyoshi, Narihara Itaru, Sotoyama Hidekazu, Kitayama Eiko, Yabe Hirooki, Namba Hisaaki, Eifuku Satoshi, Nawa Hiroyuki	4. 巻 9
2. 論文標題 Neonatal exposure to an inflammatory cytokine, epidermal growth factor, results in the deficits of mismatch negativity in rats	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9999
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1038/s41598-019-43923-y	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 Inaba Hiroyoshi, Namba Hisaaki, Sotoyama Hidekazu, Narihara Itaru, Jodo Eiichi, Yabe Hirooki, Eifuku Satoshi, Nawa Hiroyuki	4. 巻 40
2. 論文標題 Sound frequency dependence of duration mismatch negativity recorded from awake rats	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 96 ~ 101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12090	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 Kanno-Nozaki Keiko, Miura Itaru, Kaneko Haruka, Horikoshi Sho, Ota Takafumi, Nozaki Michinari, Ejiri Hiroki, Yahiro Mitsuharu, Watanabe Kenya, Hino Mizuki, Yabe Hirooki	4. 巻 265
2. 論文標題 Influences of the T102C polymorphism in the 5-HT2A receptor gene on the five-factor model of Positive and Negative Syndrome Scale and treatment response to aripiprazole in patients with acute schizophrenia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Psychiatry Research	6. 最初と最後の頁 244 ~ 245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.psychres.2018.05.020	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 Horikoshi Sho, Shiga Tetsuya, Hoshino Hiroshi, Ochiai Haruka, Kanno-Nozaki Keiko, Kanno Kazuko, Kaneko Haruka, Kunii Yasuto, Miura Itaru, Yabe Hirooki	4. 巻 77
2. 論文標題 The Relationship between Mismatch Negativity and the <i>COMT</i>Val108/158Met Genotype in Schizophrenia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neuropsychobiology	6. 最初と最後の頁 192 ~ 196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1159/000493738	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 Katsumi Akihiko, Hoshino Hiroshi, Fujimoto Satoshi, Yabe Hirooki, Ikebuchi Emi, Nakagome Kazuyuki, Niwa Shin-Ichi	4. 巻 29
2. 論文標題 Effects of cognitive remediation on cognitive and social functions in individuals with schizophrenia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Neuropsychological Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1475 ~ 1487
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1080/09602011.2017.1409639	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 Wada Akira, Kunii Yasuto, Matsumoto Jyunya, Hino Mizuki, Yang Qiaohui, Niwa Shin-ichi, Yabe Hirooki	4. 巻 247
2. 論文標題 Prominent increased calcineurin immunoreactivity in the superior temporal gyrus in schizophrenia: A postmortem study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Psychiatry Research	6. 最初と最後の頁 79 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.psychres.2016.11.018	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 Mashiko Hirobumi, Yabe Hirooki, Maeda Masaharu, Itagaki Syuntaro, Kunii Yasuto, Shiga Tetsuya, Miura Itaru, Suzuki Yuriko, Yasumura Seiji, Iwasa Hajime, Niwa Shin-ichi, Ohtsuru Akira, Abe Masafumi	4. 巻 29
2. 論文標題 Mental Health Status of Children After the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Asia Pacific Journal of Public Health	6. 最初と最後の頁 131S ~ 138S
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1177/1010539516675702	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 Oshima Hirokazu, Shiga Tetsuya, Niwa Shin-ichi, Enomoto Hiroyuki, Ugawa Yoshikazu, Yabe Hirooki	4. 巻 48
2. 論文標題 Alteration of Duration Mismatch Negativity Induced by Transcranial Magnetic Stimulation Over the Left Parietal Lobe	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Clinical EEG and Neuroscience	6. 最初と最後の頁 11 ~ 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1177/1550059416630483	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19件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 菅野 和子, 星野 大, 刑部 有祐, 大西 真央, 高橋 雄一, 森 湧平, 和田 知紘, 野崎 途也, 志賀 哲也, 疋田 雅之, 板垣 俊太郎, 三浦 至, 松岡 貴志, 矢部 博興
2. 発表標題 ミスマッチ陰性電位における覚醒水準の影響について
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 星野 大, 野崎 途也, 刑部 有祐, 菅野 和子, 疋田 雅之, 和田 知紘, 森 湧平, 大西 真央, 高橋 雄一, 志賀 哲也, 板垣 俊太郎, 松岡 貴志, 矢部 博興.
2. 発表標題 刺激中の音の欠落がミスマッチ陰性電位 (MMN) に与える影響
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 刑部 有祐, 星野 大, 菅野 和子, 志賀 哲也, 高橋 雄一, 大西 真央, 森 湧平, 和田 知紘, 伊藤典和, 野崎 途也, 疋田 雅之, 板垣 俊太郎, 三浦 至, 松岡 貴志, 矢部 博興
2. 発表標題 中間潜時反応は持続長変化課題に対する自動的な認知を反映するか
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 星野 大, 高橋 雄一, 藤井進也, 今野 嶺, 刑部 有祐, 野崎 途也, 菅野 和子, 疋田 雅之, 和田 知紘, 森 湧平, 大西 真央, 志賀 哲也, 板垣 俊太郎, 松岡 貴志, 矢部 博興.
2. 発表標題 ミスマッチ陰性電位とリズム能力の関連性についての検討
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀越 翔, 志賀 哲也, 星野 大, 落合 晴香, 野崎啓子, 菅野 和子, 刑部 有祐, 金子 春香, 三浦 至, 矢部 博興
2. 発表標題 統合失調症のMismatch Negativity (MMN) とCOMTVal108/158Met遺伝子多型およびTaq1A遺伝子多型の関係について
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 落合 晴香, 志賀 哲也, 菅野 和子, 星野 大, 和田 知紘, 刑部 有祐, 堀越 翔, 三浦 至, 矢部 博興.
2. 発表標題 統合失調症の認知機能障害に対するオキシトシン点鼻薬の効果
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 雄一, 星野 大, 刑部 有祐, 吉田 久美, 松本 貴智, 青田 美穂, 今野 嶺, 藤井 進也, 青木 俊太郎, 菅野 和子, 各務 竹康, 森 湧平, 和田 知紘, 志賀 哲也, 疋田 雅之, 板垣 俊太郎, 三浦 至, 大井 直往, 福島 哲仁, 矢部 博興
2. 発表標題 統合失調症に対するリズム改善プログラムがミスマッチ陰性電位に及ぼす影響
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田 知紘, 板垣 俊太郎, 星野 大, 刑部 有祐, 菅野 和子, 高橋 雄一, 大西 真央, 浅野 聡子, 森 湧平, 野崎 途也, 疋田 雅之, 志賀 哲也, 松岡 貴志, 矢部 博興
2. 発表標題 神経性やせ症における体重回復前後でのミスマッチ陰性電位の変化についての中間報告
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢部 博興
2. 発表標題 Bergerの夢の先にある認知脳波の一つの形：ミスマッチ陰性電位 (MMN)
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会学術大 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 志賀 哲也, 堀越 翔, 穂積 宏俊, 森 湧平, 和田 知紘, 落合 晴香, 星野 大, 菅野 和子, 刑部 有祐, 野崎 途也, 疋田 雅之, 板垣 俊太郎, 三浦 至, 松岡 貴志, 矢部 博興
2. 発表標題 統合失調症のドーパミンシステムとミスマッチ陰性電位 (MMN)
3. 学会等名 第115回日本精神神経学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢部博興
2. 発表標題 統合失調症におけるミスマッチ陰性電位 (MMN) 発生異常
3. 学会等名 第41回日本生物学的精神医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 志賀哲也, 矢部博興
2. 発表標題 脳波による精神疾患診断へのアプローチ 睡眠薬による認知機能への影響を事象関連電位 から推定する.
3. 学会等名 第 114 回日本精神神経学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 志賀哲也, 矢部博興
2. 発表標題 ミスマッチ陰性電位の精神科臨床応用 睡眠薬とミスマッチ陰性電位 薬理プロファイル に基づく検討
3. 学会等名 第48回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 刑部有祐, 志賀哲也, 星野 大, 菅野和子, 高橋雄一, 森 湧平, 和田知紘, 伊藤典和, 浅野聡子, 野崎途 也, 疋田雅之, 板垣俊太郎, 三浦 至, 松岡貴志, 矢部博興
2. 発表標題 持続長変化課題は聴性中間潜時反応に影響を与えるか
3. 学会等名 第48回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菅野和子, 刑部有祐, 志賀哲也, 星野 大, 高橋雄一, 森 湧平, 和田知紘, 浅野聡子, 野崎途也, 疋田雅 之, 板垣俊太郎, 松岡貴志, 矢部博興
2. 発表標題 測定前の高照度光照射がミスマッチ陰性電位に及ぼす効果
3. 学会等名 第48回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 星野 大, 志賀哲也, 菅野和子, 野崎途也, 刑部有祐, 高橋雄一, 森 湧平, 和田知紘, 伊藤典和, 浅野聡 子, 疋田雅之, 板垣俊太郎, 松岡貴志, 矢部博興
2. 発表標題 言語音連続刺激の欠落部の位置がミスマッチ陰性電位に与える影響
3. 学会等名 第48回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 落合晴香
2. 発表標題 健常者においてオキシトシンがミスマッチ陰性電位に与える影響についての検討
3. 学会等名 第 20 回日本薬物脳波学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 星野 大, 松岡貴志, 板垣俊太郎, 志賀哲也, 菅野和子, 野崎途也, 刑部有祐, 疋田雅之, 浅野聡子, 伊藤 典和, 和田知紘, 矢部博興
2. 発表標題 言語音連続刺激の欠落部がミスマッチ陰性電位(MMN)に与える影響
3. 学会等名 第21回日本 薬物脳波学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 和田知紘, 板垣俊太郎, 志賀哲也, 畠山 毅, 星野 大, 菅野和子, 刑部有祐, 野崎途也, 浅野聡子, 疋田雅之, 松岡貴志, 矢部博興
2. 発表標題 成人期AD/HD患者における塩酸メチルフェニデート徐放薬の投薬前後の聴覚性 P300の変化
3. 学会等名 第22回日本薬物脳波学会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 日本臨床神経生理学会	4. 発行年 2019年
2. 出版社 診断と治療社	5. 総ページ数 120
3. 書名 誘発電位測定マニュアル2019	

〔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	志賀 哲也 (Shiga Tetsuya) (90612713)	福島県立医科大学・医学部・博士研究員 (21601)	