

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 12 日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K18430

研究課題名(和文)パーキンソン病に対する迷走神経刺激療法の治療開発を目指す

研究課題名(英文)Development of vagus nerve stimulation therapy for Parkinson's disease

研究代表者

佐々木 達也 (Sasaki, Tatsuya)

岡山大学・大学病院・助教

研究者番号：80790865

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：パーキンソン病モデルラットに対する迷走神経刺激療法(VNS)では0.25mAと0.50mAの低強度刺激で最大の運動症状改善が得られた。また線条体、黒質緻密部におけるドパミン神経細胞、神経繊維の保護効果ならびに、青斑核におけるノルアドレナリン神経細胞の保護効果が確認された。臨床ではVNSは低侵襲かつ高額設備を要さず比較的簡便に施行できるため、低強度刺激によるVNSはPDへの新たな治療戦略になり得ると考える。また、本研究を通じて、新規開発した電気刺激装置は刺激調節性・刺激連続性に優れ、小型軽量のため小動物への侵襲性とストレスが大幅に軽減された実験が可能と考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

迷走神経は全身に広く分布されており、VNSの正確な機序については不明点が多いのが実情である。今後は迷走神経の上行性・下行性線維をそれぞれ刺激し、炎症性サイトカイン、アセチルコリン受容体の発現動態の評価を追加で行う予定である。近年では、PDの発症と腸管炎症の関連性、腸脳相関が注目されており、腸管炎症モデルを使用した実験も病態解明に有効と考える。また、当科はPDモデルへ新規システムを使用した脊髄刺激実験も施行している。外科的な低侵襲治療の開発に向けて、複数の電気刺激実験を並行して施行する計画である。

研究成果の概要(英文)：A cuff-type silver electrode was placed in the left cervical vagus nerve and then 6-hydroxydopamine was stereotactically administered to the left striatum to create a model of Parkinson disease. VNS was performed for 14 days. The stimulation conditions are divided into 4 groups: stimulation width: 500usec, stimulation frequency: 30Hz, stimulation intensity: 0.10mA, 0.25mA, 0.50mA, 1.0mA. Result: VNS showed behavioral improvement from the 7th day with low-intensity stimulation of 0.25mA and 0.50mA, and the effect was maintained even on the 14th day. Under the same conditions, TH-positive fiber density and cell number were significantly maintained compared with the control group, and the expression numbers of inflammatory microglia and astrocytes in the same area decreased in the stimulation group. In addition, NA neurons in the locus coeruleus were retained in the stimulus group.

研究分野：神経科学

キーワード：パーキンソン病 迷走神経刺激療法 神経保護効果 抗炎症効果

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

パーキンソン病 (Parkinson's disease; PD) はアルツハイマー型認知症に次いで2番目に多い神経変性疾患であり、未だ根本的治療が存在しない難病である。病初期は薬物治療が、進行期では脳深部刺激療法 (deep brain stimulation; DBS) が奏功するが、手術を受けることができない患者も多く存在し、低侵襲で効果の高いニューロモデュレーション治療の開発が望まれる。迷走神経刺激療法 (vagus nerve stimulation: VNS) は難治性てんかんに対する緩和的外科治療であるが、最近基礎研究で VNS が正常ラット脳の細胞外ドパミン濃度を増加させると報告された。In vivo レベルでの研究はなく、我々は PD モデルラットを用いて、VNS の効果を検討し、PD の新たな治療法を展開する。

2. 研究の目的

本研究の目的は PD モデルラットに対する VNS の治療効果と作用機序の解明である。

VNS はすでに臨床現場で用いられており、本研究により良好な結果が得られた場合、臨床研究への発展もスムーズにおこなうことができると考える。In vivo レベルの先行論文がないことは独自性があり、先進的な研究であるといえる。しかし上述の基礎研究を考察すると、研究テーマとしては理にかなっており、PD のみならず、その他のパーキンソン病類似疾患 (進行性核上性麻痺、多系統萎縮症など) へ効果が波及する可能性を秘めている。また通常の電気刺激実験は有線式で様々な制限がかかるが、当研究室では無線制御式の電気刺激装置を開発しており、より生理的で臨床に近い環境で研究ができることも利点の一つである。

本研究で明らかにしたい点

1. VNS は PD モデルラットの臨床症状にどのような変化をもたらすのか?

PD の運動症状を改善させることはニューロモデュレーション治療の基本であり、効果を認める場合、臨床応用への発展も期待できる。

2. VNS は PD モデルラットの大脳基底核部の電気生理学的変化をもたらすか?

抑制性または興奮性の変化なのか、どの神経回路を刺激しているのかを評価し、従来の DBS と比較することで効果発現部位・機序を解明する。

3. VNS によって PD モデルラットの黒質・線条体のドパミン細胞は変化するのか?

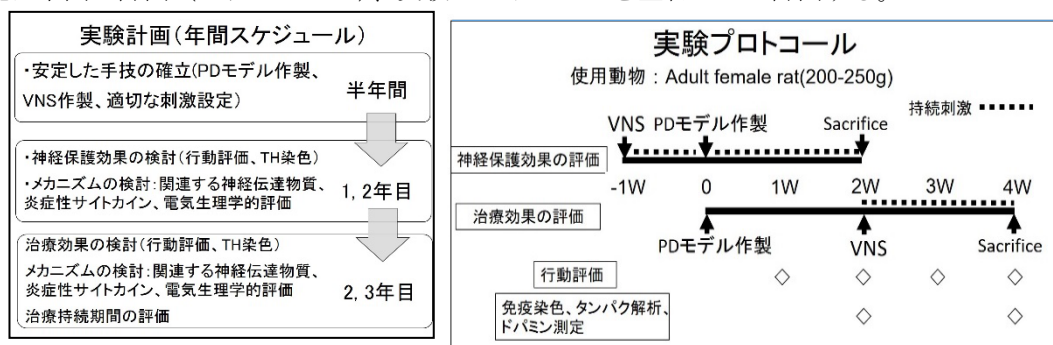
ドパミン神経細胞の保護効果を検討するためにドパミン神経細胞のカウントを行う。

4. VNS は生体内のドパミン濃度を変化させるか?

治療効果を認める場合、ドパミンの放出促進なのか、電気生理学的 modulation によるものが主体なのかを評価する。

3. 研究の方法

研究は下図の計画 (スケジュール)、実験プロトコルを土台として計画する。



使用動物：メスのSDラット

VNSの作製方法：全身麻酔下のラットの頸部正中切開を行い、左迷走神経を露出し、カフ式のワイヤーを固定する。刺激装置は無線式刺激装置を使用する。刺激設定は過去の報告から電流 250uA, パルス幅 250us, 周波数 20Hz, 5分間隔で 30 秒間刺激とする。VNS 刺激群と非刺激群(手技は行うが、刺激は行わない)の 2 群に分け、評価を開始する。

PD モデルの作製方法：世界で最も標準的に使用されている 6-OHDA によるモデルを作製する。全身麻酔下のラットを、定位脳装置に固定する。前頭部の正中を皮膚切開し、右側に穿頭を行い、bregma から外側 3mm、前方 1mm、深さ 5mm の右線条体へ神経毒である 6-OHDA (20 μ g, 4 μ l, 5mg/ml) を緩徐に注入する。5 分間静置した後、緩徐に針を抜去し、皮膚を縫合する。

行動学的評価方法

シリンダーテスト：円柱容器内での、両前肢の壁面に触れた回数を 3 分間計測し、左右差を評価する。偏りが大きいものほど PD 症状が強いと判定する。

メタンフェタミン誘発回転運動：メタンフェタミン (3mg/kg) を腹腔内注射した後、円形の容器内での、90 分間の総時計回り数を記録する。回転数が多いほど PD 症状が強いと判定する。

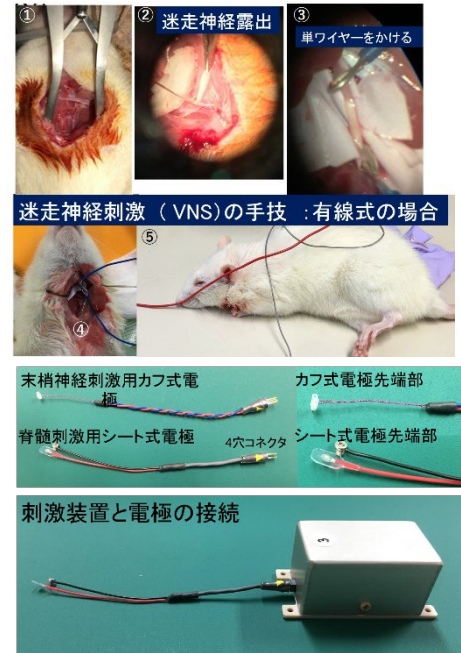
免疫組織学的評価：Tyrosine hydroxylase (TH) 染色：灌流固定した脳を凍結し、線条体、黒質を 35 μ m 厚に薄切する。DAB 法にて染色を行い、線条体の TH 陽性線維の濃淡、黒質緻密部の TH 陽性細胞数をカウントし定量化する。

内在するドパミンやその他の神経伝達物質の計測：内在するドパミンとドパミンの代謝産物である DOPAC、ノルアドレナリン、セロトニンの計測は HPLC を用いて行う。抽出した脳の線条体、黒質をホモジナイズし、タンパク定量と pH 調整を行った後、electrochemical detectors (HPLC-ECD; Tosoh) に入れて、assay を行う。

4. 研究成果

(1) 無線制御式小型電気刺激装置の開発

我々はユニークメディカル社(東京)と共同で、動物専用の小型体外固定式刺激装置を開発した。持続刺激および刺激条件の調整が可能な動物専用装置としては初の試みである。刺激装置は重量約 27g、大きさ約 2x4x2 cm、アルミ製筐体に制御基板と充電式リチウムイオン電池が内蔵され小動物体表に固定して使用する。二相性矩形波を出力でき、刺激条件は外部 PC から Bluetooth® を介して無線で入力調整可能である。装置外側の LED ライトの明滅により電池残量低下やプログラム入力を検出できる。電池交換は筐体のビス 2 本の開閉で簡便に可能である。刺激電極は実験に応じて複数の形状が使用でき、装置外側コネクタ部に接続して使用する。制御プログラムは任意設定可能であり、当科では刺激強度は 0-2.0mA の 10 段階、刺激頻度は 0-300Hz での 11 段階、刺激幅は 100・250・500 μ s の 3 段階、刺激周期設定 5 段階設定している。つまり、本システムで 1500 通り以上の多彩な刺激条件が作成でき、動物の行動自由度も獲得できる特徴がある。



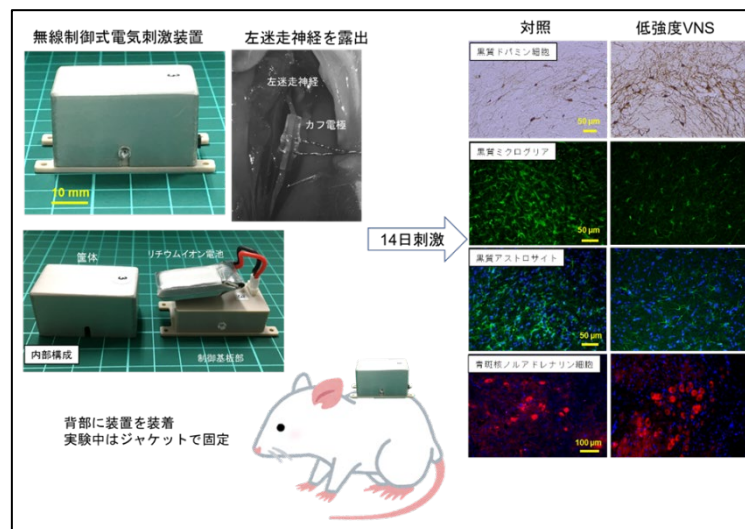
(2) PDモデルへは低強度刺激でのVNSが有効である。

動物は雌SDラットを使用した。三種混合麻酔薬で全身麻酔を行い、左前頸部を切開し左迷走神経を露出させ、カフ式銀製電極を留置し、背部の小型刺激装置に接続した。ジャケットを装着し装置の固定を安定化させた。その後、定位脳装置に動物を固定し、左前頭部穿頭し、6-hydroxydopamine: 6-OHDA 20 μ g を左線条体に定位投与しPDモデルを作成した。モデル作成直後より14日間のVNSを施行した。刺激条件は臨床用パラメーターを使用し、刺激幅: 500 μ sec、刺激頻度: 30Hz、刺激周期: 30s ON, 5min OFF の繰り返し、刺激強度: 0.10mA, 0.25mA, 0.50mA, 1.0mA の4群に分け治療効果を判定した。対照群は偽性刺激装置を使用し、sham VNSを施行した。第7日目と14日目に装置を取り外し、シリンダーテストとメタンフェタミン誘発回転テストを施行した。その後、線条体およびSNcにおけるチロシン水酸化酵素 (TH) 陽性神経線維/神経細胞発現数、同部のIba1陽性ミクログリアとGFAP陽性アストロサイト発現数、青斑核でのNA産生を担うドパミン β 水酸化酵素陽性神経細胞発現数を評価した。結果として、VNSは0.25mAと0.50mAの低強度刺激で第7日から行動学改善を認め、その効果が14日目でも維持された。同条件で、TH陽性神経線維密度と細胞数は対照群と比較して顕著に保持され、同部の炎症性ミクログリアとアストロサイトの発現数は刺激群で減少した。また、青斑核でのNA神経細胞は刺激群で保持された。一方で、0.1mAと1.0mA刺激群はいずれも治療効果が乏しかった。本システム概要と免疫染色結果の一部を図1に提示する。

研究成果の意義

0.25mAと0.50mAの低強度刺激による結果から、VNSはPDモデルに対する治療効果が高く、抗炎症作用やNA神経保護効果に関与している可能性が考えられた。臨床ではVNSは低侵襲かつ高額設備を要さず比較的簡便に施行できるため、低強度刺激によるVNSはPDへの新たな治療戦略になり得ると考える。また、本研究を通じて、新規開発した電気刺激装置は刺激調節性・刺激連続性に優れ、小型軽量のため小動物への侵襲性とストレスが大幅に軽減された実験が可能と考える。更なる電気刺激実験の適応拡大・メカニズム解明に有用と期待する。

図1: 新規刺激システムと実験概要。低強度VNSのドパミン・ノルアドレナリン細胞保護作用と、ミクログリア・アストロサイトの発現抑制の例を提示する。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Yasuhara T , Kawauchi S , Kin K , Morimoto J , Kameda M , Sasaki T , Bonsack B , Kingsbury C , Tajiri N , Borlongan CV , Date I | 4. 巻 26(6) |
| 2. 論文標題 Cell therapy for central nervous system disorders: Current obstacles to progress | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 CNS Neuroscience & Therapeutics | 6. 最初と最後の頁 592-602 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cns.13247. | 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 Kurozumi K , Fujii K , Shimazu Y , Tomita Y , Sasaki T , Yasuhara T , Hishikawa T , Kameda M , Kumon H , Date I | 4. 巻 16(6) |
| 2. 論文標題 Study protocol of a Phase I/IIa clinical trial of Ad-SGE-REIC for treatment of recurrent malignant glioma | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Future Oncology | 6. 最初と最後の頁 151-159 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2217/fon-2019-0743. | 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 Kuwahara K , Sasaki T , Yasuhara T , Kameda M , Okazaki Y , Hosomoto K , Kin I , Okazaki M , Yabuno S , Kawauchi S , Tomita Y , Umakoshi M , Kin K , Morimoto J , Lee J-Y , Tajiri N , Borlongan CV , Date I | 4. 巻 16;12:164. |
| 2. 論文標題 Long-term continuous cervical spinal cord stimulation exerts neuroprotective effects in experimental Parkinson's disease | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Aging Neuroscience | 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) 10.3389/fnagi.2020.00164 | 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 安原隆雄、守本 純、金 恭平、佐々木達也、伊達 勲 | 4. 巻 34(1) |
| 2. 論文標題 脊髄電気刺激は神経保護効果を有するか パーキンソン病の再生医療 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 脊髄外科 SPINAL SURGERY | 6. 最初と最後の頁 90-91 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 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 Kin K, Yasuhara T, Kawauchi S, Kameda M, Hosomoto K, Tomita Y, Umakoshi M, Kuwahara K, Kin I, Kidani N, Morimoto J, Sasaki T, Date I | 4. 巻 1717 |
| 2. 論文標題 Lithium counteracts depressive behavior and augments the treatment effect of selective serotonin reuptake inhibitor in treatment-resistant depressed rats | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Brain Research | 6. 最初と最後の頁 52-59 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainres.2019.04.001. | 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 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Sasaki T, Kuwahara K, Kin I, Okazaki M, Sasada S, Shinko A, Kameda M, Yasuhara T, Agari T, Date I | 4. 巻 17 |
| 2. 論文標題 Identification of somatotopic organization and optimal stimulation site within the subthalamic nucleus for Parkinson's disease | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Operative Neurosurgery (Hagerstown, Md.) | 6. 最初と最後の頁 239-246 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ons/opy351. | 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 Sato T, Yagi T, Onoda K, Kameda M, Sasaki T, Ichikawa T, Date I | 4. 巻 130 |
| 2. 論文標題 Hemodynamic features of offending vessels a neurovascular contact in patients with trigeminal neuralgia and hemifacial spasm | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 J Neurosurg | 6. 最初と最後の頁 1870-1876 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/2018.1.JNS172544. | 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 桑原 研、佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、金 一徹、藪野 諭、河内 哲、富田陽介、馬越通有、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 | 4. 巻 58 |
| 2. 論文標題 パーキンソン病モデルラットに対する持続脊髄電気刺激療法の有用性 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 機能的脳神経外科 | 6. 最初と最後の頁 45-51 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 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50件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 安原隆雄、馬越通有、菱川朋人、黒住和彦、亀田雅博、藤井謙太郎、平松匡文、島津洋介、佐々木達也、春間 純、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 80歳以上の高齢者脊椎症例に対する手術 周術期の問題点と周術期管理センターの有用性（シンポジウム） |
| 3. 学会等名 第33回日本老年脳神経外科学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 黒住和彦、菱川朋人、亀田雅博、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 手術支援機器を駆使した頭蓋内海綿状血管腫手術 |
| 3. 学会等名 第49回日本脳卒中の外科学会学術集会：STROKE 2020（Web開催） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐藤 透、八木高伸、小野田恵介、亀田雅博、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 神経血管減圧術と責任血管のCFD解析 三叉神経痛・片側顔面痙攣での検討 |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、細本 翔、岡崎洋介、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 てんかん外科手術における慢性頭蓋内電極留置を安全、確実にを行うための工夫 |
| 3. 学会等名 第29回脳神経外科手術と機器学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 馬越通有、安原隆雄、佐々木達也、村井 智、河内 哲、藪野 諭、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 脊椎手術後のパーキンソン病患者の術後転帰の予測因子 |
| 3. 学会等名 第35回日本脊髄外科学会（Web開催） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐々木達也 |
| 2. 発表標題 安全面と整容面に留意したてんかん外科手術の実際 生体内吸収性骨接合剤の使用法 （アフタヌーンセミナー） |
| 3. 学会等名 （一社）日本脳神経外科学会第79回学術総会（現地・Web併催） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安原隆雄、馬越通有、菱川朋人、亀田雅博、藤井謙太郎、平松匡文、島津洋介、佐々木達也、春間 純、森松博史、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 80歳以上の超高齢者脊椎脊髄症例に対する手術 周術期の問題点と周術期管理センターの有用性 |
| 3. 学会等名 （一社）日本脳神経外科学会第79回学術総会（現地・Web併催） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 細本 翔、佐々木達也、金 一徹、桑原 研、岡崎洋介、藪野 諭、河内 哲、富田陽介、馬越通有、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 迷走神経求心路刺激・遠心路刺激のパーキンソン病モデルラットに対する有効性 |
| 3. 学会等名 （一社）日本脳神経外科学会第79回学術総会（現地・Web併催） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、上利 崇、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 当院における小児のてんかん外科手術51症例の治療成績と精神発達の変化の検討 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第79回学術総会(現地・Web併催) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 外間まどか、佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝之、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 徐波睡眠期持続性棘徐波をもつてんかん(CSWS)に対する脳梁離断術の有用性 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第79回学術総会(現地・Web併催) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 駿河和城、佐々木達也、米田 哲、亀田雅博、安原隆雄、柴田 敬、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 頭部外傷後West症候群に対して半球離断術を施行した1例 |
| 3. 学会等名 第90回(一社)日本脳神経外科学会中国四国支部学術集会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 限局性皮質異形成に対するてんかん外科手術の手術成績と発作時頭蓋内脳波の検討 |
| 3. 学会等名 第44回日本てんかん外科学会(Web開催) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 細本 翔、佐々木達也、岡崎洋介、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 側頭葉てんかんの術後成績と再発例に対する再手術の検討 |
| 3. 学会等名 第44回日本てんかん外科学会 (Web開催) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 当院における小児のてんかん外科手術の治療成績と神経発達の変化の検討 |
| 3. 学会等名 第44回日本てんかん外科学会 (Web開催) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、上利 崇、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 多機能を有する脳深部刺激療法デバイスの最適な刺激設定と調整法の検討 (シンポジウム) |
| 3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会 (Web開催) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 細本 翔、佐々木達也、金 一徹、桑原 研、岡崎洋介、亀田雅博、安原隆雄、馬越通有、富田陽介、河内 哲、藪野 諭、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 迷走神経求心路刺激・遠心路刺激のパーキンソン病モデルラットに対する有効性 |
| 3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会 (Web開催) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、秋山麻里、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 両側淡蒼球内節刺激術が有効であったDYT1ジストニアの一卵性双胎例 |
| 3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会（Web開催） |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 木村 颯、佐々木達也、兵頭勇紀、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 Rescue GPI-DBSが奏功したGNAO1遺伝子変異を有するジストニア重積の1例 |
| 3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会（Web開催） |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、駿河和城、細本 翔、米田 哲、亀田雅博、安原隆雄、柴田 敬、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 頭部外傷後West症候群に対して半球離断術を施行した1例 |
| 3. 学会等名 第15回日本てんかん学会中国・四国地方会（Web開催） |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐々木達也、細本 翔、桑原 研、金 一徹、柴田 敬、亀田雅博、安原隆雄、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 難治性てんかんにおける頭蓋内電極留置と焦点切除の2段階手術を安全かつ整容にも配慮して行っている工夫（シンポジウム） |
| 3. 学会等名 第28回脳神経外科手術と機器学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 安原隆雄、菱川朋人、黒住和彦、亀田雅博、藤井謙太郎、平松匡文、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 頭蓋頸椎移行部腫瘍に対する治療戦略 5年間の自験例を振り返って |
| 3. 学会等名 第31回日本頭蓋底外科学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安原隆雄、菱川朋人、亀田雅博、黒住和彦、藤井謙太郎、平松匡文、佐々木達也、杉生憲志、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 大学病院脳神経外科と地域医療の連携 |
| 3. 学会等名 第22回日本臨床脳神経外科学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、細本 翔、桑原 研、金 一徹、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 岡山大学における脳深部刺激療法の入院・外来における他職種・他診療科連携と課題 |
| 3. 学会等名 第22回日本臨床脳神経外科学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐々木達也 |
| 2. 発表標題 てんかん外科治療におけるチーム医療と地域連携 岡山大学てんかんセンターにおける取り組み (ランチョンセミナー) |
| 3. 学会等名 第22回日本臨床脳神経外科学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 佐々木達也 |
| 2. 発表標題 岡山大学病院における機能神経外科の取り組み |
| 3. 学会等名 学術講演会 てんかんの診断と治療 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安原隆雄、亀田雅博、佐々木達也、守本 純、金 恭平、馬越通有、富田陽介、河内 哲、藪野 諭、金 一徹、桑原 研、細本 翔、岡崎洋介、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 中枢神経系疾患に対する細胞療法 基礎研究を行ってきた移植グループが国際共同研究に参加した経験 |
| 3. 学会等名 第20回日本分子脳神経外科学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、金 一徹、桑原 研、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 岡山大学てんかんセンターにおける新皮質てんかんの外科治療の検討 |
| 3. 学会等名 第53回日本てんかん学会学術集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安原隆雄、亀田雅博、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 中枢神経系領域における再生医療 脳神経外科での基礎と臨床における研究の現状と展望 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、金 一徹、桑原 研、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 新皮質てんかん38例に対する外科治療成績の検討 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 馬越通有、安原隆雄、佐々木達也、村井 智、富田陽介、河内 哲、藪野 諭、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 Parkinson病に伴う脊椎疾患に対する外科治療 術後2年の治療成績 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 金 一徹、佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、桑原 研、藪野 諭、河内 哲、富田陽介、馬越通有、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 パーキンソン病モデルラットに対する迷走神経刺激療法の有効性 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 桑原 研、佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、金 一徹、藪野 諭、河内 哲、富田陽介、馬越通有、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 パーキンソン病モデルに対する持続脊髄電気刺激療法の有用性 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 菅原千明、安原隆雄、佐々木達也、平松匡文、藤井謙太郎、亀田雅博、菱川朋人、黒住和彦、杉生憲志、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 高度の浮腫を伴った頭蓋頸椎移行部血管芽腫に対して摘出術を施行した2症例の手術の工夫と術後経過についての検討 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 細本 翔、佐々木達也、大西功真、黒川友里、岡崎洋介、金 一徹、桑原 研、亀田雅博、安原隆雄、上利 崇、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 側頭葉てんかん手術における術中運動誘発電位モニタリングの有用性 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 胡谷侑貴、佐々木達也、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 Cyanotic congenital heart diseaseに合併した小児頭蓋内膿瘍の検討 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、細本 翔、桑原 研、金 一徹、亀田雅博、安原隆雄、秋山麻里、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 当院における小児てんかん42症例に対する外科手術の治療成績 |
| 3. 学会等名 (一社)日本脳神経外科学会第78回学術総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------|
| 1. 発表者名 佐々木達也 |
| 2. 発表標題 将来を見据えたてんかん診療 |
| 3. 学会等名 地域連携 脳神経フォーラム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 藤井謙太郎、黒住和彦、島津洋介、富田祐介、亀田雅博、菱川朋人、安原隆雄、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 高解像度3D外視鏡を用いた当院での手術経験 |
| 3. 学会等名 第26回一般社団法人日本神経内視鏡学会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡 洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 てんかん手術における確実な焦点切除と脳機能温存を両立させる工夫 |
| 3. 学会等名 第24回関西脳神経外科手術研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 当院における新皮質てんかんの外科治療の検討 |
| 3. 学会等名 第43回日本てんかん外科学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 細本 翔、佐々木達也、兵頭勇紀、亀田雅博、安原隆雄、秋山麻里、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 島回を発作焦点とするMRI陰性てんかんで再手術を要した1例 |
| 3. 学会等名 第43回日本てんかん外科学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々木達也、細本 翔、桑原 研、金 一徹、亀田雅博、安原隆雄、秋山麻里、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 当院における小児のてんかん外科手術の治療成績 |
| 3. 学会等名 第43回日本てんかん外科学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、岡 洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 脳深部刺激療法の入院・外来における他職種・他診療科連携と課題 |
| 3. 学会等名 第59回日本定位・機能神経外科学会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名 佐々木達也 |
| 2. 発表標題 定位脳手術と画像診断（教育講演） |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 黒住和彦、亀田雅博、安原隆雄、菱川朋人、佐々木達也、島津洋介、富田祐介、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 鏡視下手術とナビゲーション・高解像度モニター（シンポジウム） |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐藤 透、八木高伸、小野田恵介、亀田雅博、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 神経血管減圧術と責任血管のCFD解析（シンポジウム） |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 安原隆雄、菱川朋人、黒住和彦、亀田雅博、藤井謙太郎、平松匡文、佐々木達也、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 頭蓋頸椎移行部腫瘍の画像診断と治療 |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 岡崎洋介、佐々田晋、佐々木達也、細本 翔、桑原 研、金 一徹、亀田雅博、上利 崇、安原隆雄、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 本態性振戦患者に対する定位視床手術におけるファイバートラクトグラフィーの有用性 |
| 3. 学会等名 第43回日本脳神経CI学会総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 佐々木達也、細本 翔、岡崎洋介、亀田雅博、安原隆雄、花岡義行、秋山倫之、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 薬剤抵抗性てんかんにおける頭蓋内電極留置術を安全かつ整容にも配慮して行っている最近の工夫 |
| 3. 学会等名 第7回全国てんかんセンター協議会 広島大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐々木達也、金 聖泰、岡崎洋介、細本 翔、亀田雅博、安原隆雄、小林勝弘、伊達 勲 |
| 2. 発表標題 運動野近傍に存在するFocal cortical dysplasia (bottom of sulcus)の1手術例 |
| 3. 学会等名 第14回日本てんかん学会中国・四国地方会 |
| 4. 発表年 2020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 |
|---------|---------|
|---------|---------|