

令和 6 年 5 月 28 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K09383

研究課題名(和文) 経頭蓋電気刺激による脳神経疾患での姿勢制御異常に対する新規治療開発

研究課題名(英文) Transcranial direct current stimulation for postural instability

研究代表者

樋口 佳則 (Higuchi, Yoshinori)

千葉大学・大学院医学研究院・教授

研究者番号：00456055

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：後頭蓋窩病変やパーキンソン病などの神経変性疾患で、手術手技の向上、脳深部刺激療法などの治療オプションが確立する中、姿勢異常やバランス障害の問題が残存する。経頭蓋電気刺激は、非侵襲的に脳を刺激することでさまざまな病態での治療応用が期待されている。本研究では、脳神経疾患での姿勢異常、バランス障害の特徴の抽出、ならびに経頭蓋電気刺激の安全性を検証した。脳深部刺激での動的姿勢制御の変化は、体幹の反復回旋運動負荷の程度を考慮したパラメーターでは、刺激後で改善を示した。刺激パラメーター、刺激部位を含めた経頭蓋電気刺激の安全性評価では、皮膚熱傷、けいれん発作などの有害事象を認めなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義
脳神経疾患の姿勢異常、平衡異常は、患者ADLを低下させるばかりではなく、QOLにも大きな影響を与える。しかし、これらに対する薬物治療は、極めて限られている。近年、脳深部刺激療法や脊髄刺激療法など、非薬物治療のオプションが神経疾患へ応用され、治療に用いられている。いわゆるニューロモジュレーションの神経疾患への応用は今後さらに探求するべきところであり、特に非侵襲的なニューロモジュレーションは、臨床応用が可能となった場合、医療費削減の可能性をも含んでいる。本研究は、各種脳神経疾患の平衡異常の特徴や動的姿勢制御評価法の開発、並びに経頭蓋電気刺激の安全性評価を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：Despite improvements in surgical techniques and established treatment options such as deep brain stimulation therapy in neurodegenerative diseases such as posterior fossa lesions and Parkinson's disease, postural abnormalities and balance disorders remain a problem. Transcranial direct current stimulation is expected to have therapeutic applications in various pathological conditions by non-invasively stimulating the brain. In this study, the characteristics of postural abnormalities and balance disorders in cranial nerve diseases were extracted and the safety of transcranial electrical stimulation was verified. Changes in dynamic postural control during deep brain stimulation showed improvement after stimulation in parameters that took into account the degree of repetitive rotational loading of the trunk. Safety evaluation of transcranial electrical stimulation, including stimulation parameters and stimulation site, showed no adverse events such as skin burns or convulsive seizures.

研究分野：脳神経外科

キーワード：経頭蓋直流刺激 平衡異常 姿勢異常 パーキンソン病 後頭蓋窩腫瘍

1. 研究開始当初の背景

パーキンソン病治療における大きな進歩として、200年前の James Parkinson の報告、1950年代の定脳手術による治療、1980年代のL-DOPA治療、2000年代の脳深部刺激療法による治療があげられる。パーキンソン病に対する脳深部刺激療法を行った自験例での自宅療養が不可能となるまでの Kaplan-Meire 生存解析の結果を示す(図1)。四肢の運動症状の改善が持続しているにもかかわらず、自宅での療養が困難となるものが、術後5年間で約30%に至る。その半数は歩行・姿勢・バランス異常(図2)などの体軸症状の悪化が原因である。パーキンソン病に対する脳深部刺激療法が報告され約20年が経過しその効果のエビデンスが蓄積される中で、姿勢制御異常は解決しなければならない課題のひとつと考えられる。脳神経変性疾患も含め、姿勢・歩行障害などの体軸症状は、転倒につながり、さらに高齢化社会が進むなか、姿勢制御障害の解決は重要な課題となる。既存の治療に抵抗する姿勢制御異常に対しは、新たな治療アプローチが必要と考えられる。経頭蓋電気刺激は、非侵襲的な脳を刺激方法であり、大脳皮質の活動性に影響を与える。この微弱な電流は頭部に設置された電極間より頭皮を介して神経活動を変化させる。パーキンソン病や脳神経疾患での姿勢制御障害を改善する可能性が考えられる。

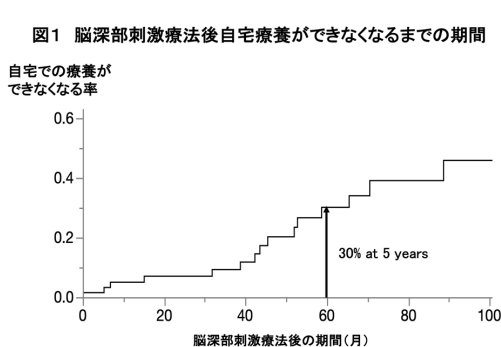
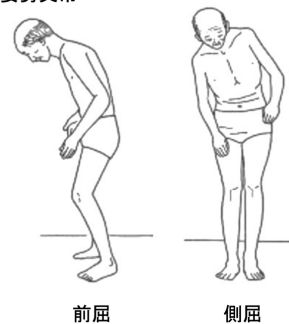


図2 姿勢異常



2. 研究の目的

Fitzpatrick や Wardman らは、健常人に対する経頭蓋電気刺激による姿勢に対する効果を報告しており、両側乳様突起に置いた電極の陽極側に頭部の位置を正常に保つ反応を誘発することを示している(Fitzpatrick 1985, Wardman 2003)。Aoyama らは、独自に開発した刺激装置により、頭部に設置した4電極を用い電流刺激を行い、頭部の経頭蓋電気刺激を行い三次元的に頭部に疑似力感を惹起させることを報告している(Aoyama 2015)。一方、臨床研究では、経頭蓋電気刺激(刺激強度が平均0となる刺激条件)による両側性前庭障害患者の平衡機能改善が報告されている(Iwasaki 2014; Wuehr 2017)。パーキンソン病に対する運動症状に対する効果の報告は散見されるものの(Khoshnam 2018)、バランス障害に対する効果は限られた報告のみとなっている(Samoudi 2015)。パーキンソン病などの脳神経疾患では、方向転換時などの体動時に転倒することが多く、後頭蓋窩腫瘍では、術後のバランス異常が生じ、一部ではバランス異常の感覚が遷延する症例も存在する。治療介入が困難であったパーキンソン病の体軸症状のひとつである姿勢反射障害や後頭蓋窩腫瘍術後バランス障害などに対し経頭蓋電気刺激による改善効果を検討することは有用と考えられる。

経頭蓋直流刺激の安全性を評価した本邦での臨床試験はなく、臨床への応用には大きな壁となっている。研究目的でない刺激装置を散見するが、その質と統一されない刺激条件、さらには安定した刺激がされているかの検証はされていない。臨床では脳疾患を伴う症例に応用することが前提であり、安全性を重視せざるを得ない。本研究の目的として、経頭蓋直流刺激の安全性を確認することも重要とした。

3. 研究の方法

(1) 重心移動・姿勢不安定性を来たす疾患での特徴の抽出

重心動揺計による開眼安静立位時の足圧中右心の変位を測定し、足圧中心動揺面積(SA)、足圧中心移動速度(SV)、足圧中心偏倚を重心動揺計 (Gravicoder, Anima)で解析を行った。対象とした疾患は、パーキンソン病、痙性対麻痺、聴神経腫瘍、聴神経腫瘍以外の小脳橋角部腫瘍

表 1 症例

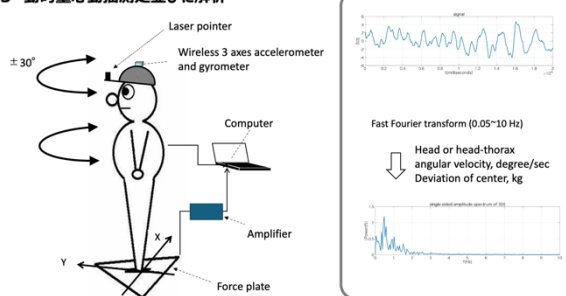
	N	年齢 (歳)	性別 (M:F)
小脳橋角部腫瘍	48	56.3 ± 13.1	20:28
聴神経腫瘍	151	60.7 ± 12.0	67:84
パーキンソン病	37	65.9 ± 7.0	21:16
痙性対麻痺	8	54.2 ± 15.9	6:2
対象 (片側顔面痙攣)	58	58.1 ± 12.3	33:25

とした。対照群として平衡異常を伴わない片側顔面けいれん症例をもちいた(表1)。得られたデータを Wilcoxon 検定で解析を行った。各疾患での特徴を抽出した。また、パーキンソン病においては、対照群と年齢でマッチングさせることにより、さらに解析を行った。

(2) 脳深部刺激での動的姿勢制御の変化

進行期パーキンソン病により脳深部刺激療法を施行した症例 12 例での、視床下核電気刺激での動的姿勢制御の変化を測定、解析した。レーザーポインターにより示された固視点を注視した状態で、頭部もしくは胸部を反復回転し、そのときの頭部の運動と足底圧中心の変動を解析する。被験者のペースで 20 秒持続。得られたデータを off-

図 3 動的重心動揺測定並びに解析



line で MatLab を用い解析した(図3)。解析は頭部加速度・角速度計からの信号を頭部の位置情報とし、足底圧中心から重心を反映した姿勢制御情報とし、この2信号の反復周波数・振幅変化をフーリエ演算でもとめた。重心動揺を評価する指標として、左右方向(X軸)、前後方向(Y軸)での最大パワーを採用した。体幹反復運動時頭部角速度の最大パワーを抽出し、さらに、左右、前後方向の重心動揺の最大パワーを頭部角速度の最大パワーで除した値(DCOP/PH)を、体幹反復運動時の重心動揺の指標とした。

(3) 非接触的姿勢異常の検出

歩行時の姿勢異常の評価を非接触かつ定量的に行うため、video による動画取得、ならびに三次元で関節の位置情報を取得することが可能な動作解析プログラム(Azure Kinect 動作解析プログラム)を用いた。頭部、臍部、肩、腸骨に基準点をおき、頭部、臍部の左右方向の差、肩の上下方向の差、腸骨の上下方向の差を数値化、さらに経時的な変位量を標準偏差により評価を行った。

(4) 経頭蓋電気刺激の安全性評価

臨床応用を見据えるためには安全性を検討する必要があり、6 症例(男性 3 人、女性 3 人)に対し、tDCS による刺激を行った。頭部外傷症例であり全例入院中に行われた。2mA、20 分の陽極刺激を 5 日間連続、その後部位や刺激強度を変え、4 週間の可変刺激を行った。

4. 研究成果

(1) 重心移動・姿勢不安定性を来す疾患での特徴の抽出

開眼時重心動揺の評価では, sway area で, パーキンソン病と対照群, パーキンソン病と聴神経腫瘍で有意差を認めた(図4). 前庭神経障害を主とする聴神経腫瘍よりもパーキンソン病では重心動揺が大きく, パーキンソン病進行期の易転倒性を示唆する所見である. 一方, 閉眼時では全ての疾患で, 対照群よりも重心動揺パラメータは, 有意に高値を示していた(図5). 視覚代償を減じた状態では各疾患での差が小さくなる状態であった.

図4 開眼時重心動揺

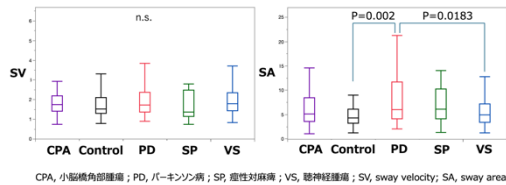
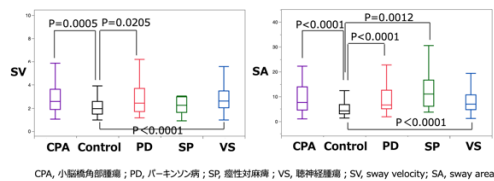


図5 閉眼時重心動揺



パーキンソン病と対照群で, 年齢でマッチングを行った各群 15 症例(パーキンソン病 61.6 ± 2.08 歳; 対照群 61.3 ± 2.08 歳)では, 開眼時 sway area, sway velocity(図6), 開眼時重心動揺振幅(図7)で, パーキンソン病群で有意に増加していた. 年齢のマッチングにより, パーキンソン病群での重心動揺は, 開眼時も含め対照群に比べ増加していることが明らかであった.

図6 開眼時重心動揺

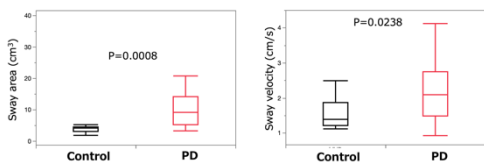
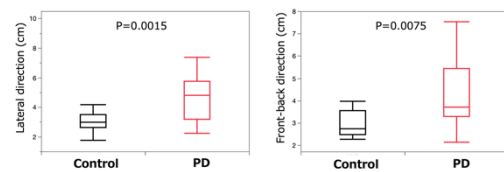


図7 開眼時重心動揺振幅



(2) 脳深部刺激での動的姿勢制御の変化

いずれも服薬時での刺激 on, off での評価を行った. 刺激の有無では, 体軸の回旋運動がより大きくなり, 運動症状の改善を指示するものと考えられる(図8). 頭蓋内電極刺激による重心動揺パラメータの変化は, 刺激前後では体軸反復回旋運動負荷による重心動揺データをフーリエ変換したのちの peak power には差を認めなかった(図9). ただし, 体動が大きくなれば重心動揺は増加することは避けられず, この状況を加味した, 体幹の反復回旋運動負荷の程度を考慮したパラメーター(DCOP/PH)では, 刺激前後で差を認めており検出が可能であった(図10).

図8 体軸回旋運動時の頭部peak power

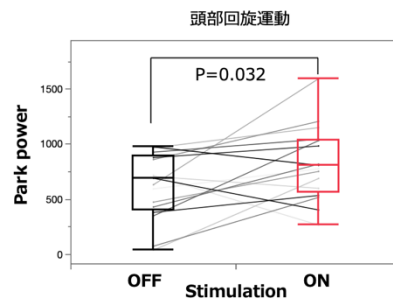


図9 中心動揺偏位peak power

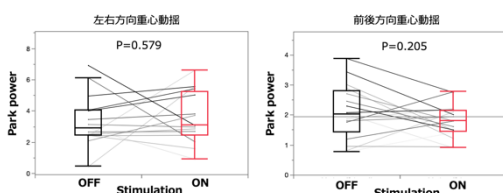
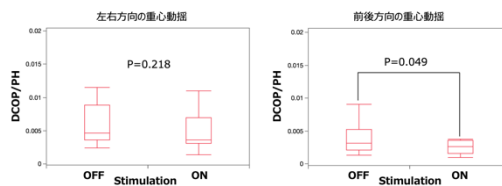


図10 体軸回旋運動に比した重心動揺偏位



(3) 非接触的姿勢異常の検出

関節の三次元位置座標をビデオ撮影と同時に記録し (sampling rate 30Hz), off line で解析を行った。頭部, 臍部, 左右の肩, 腸骨を標的座標とし, 歩行中の移動による座標のずれを除外するため, 各記録点で, 図11に示す頭部-臍部, 左右の肩, 左右の腸骨の座標の差を姿勢偏位のパラメーターとして解析を行った。対象はパーキンソン病症例で行った。左右の肩の偏位は歩行とともに増大するものの, 体軸の偏位を表す頭部-臍部の水平方向の差は小さかった (図12)。

図 1 1 姿勢偏位を示すパラメーター候補

	H-N	RS-LS	RH-LH
部位	頭部と臍部	左右の肩	左右の腸骨
座標差の方向	水平方向の差	垂直方向の差	垂直方向の差

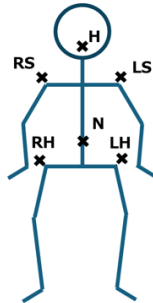
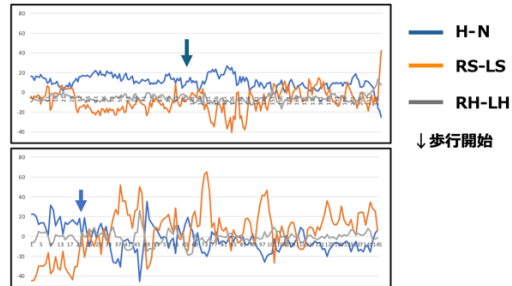


図 1 2 姿勢偏位を示すパラメーター



(4) 経頭蓋電気刺激の安全性評価

刺激部位のインピーダンスを安定させるため, 電極を浸潤させる溶液の選択, 皮膚の前準備, 固定方法など検討を行った。消毒用アルコール綿による十分な皮脂除去, 電極の生理食塩水での浸潤, 刺激中のインピーダンスの確認を標準手技として確立した。5 例で刺激中の定電流による刺激を客観的に呈示するため, 刺激装置より導出したモニター用の出力 (刺激出力と比例した出力端子) で測定した。いずれも症例でも設定した電流値に至ることを確認した。刺激部位, 強度を固定した (2mA, 20 分) 5 日間の定常刺激条件では, 皮膚の異常, けいれん発作などは生じなかった。変動刺激期間 4 週間では, 5 症例では部位を変更し週 1 日, 1 例では刺激部位を変えずに徐々に刺激強度あげ, 最終的に 4mA まで増加させた。経頭蓋直流刺激は, 頭皮の熱傷や臨床的発作を含む重大な副作用を伴わず, 一定刺激期間中の安全性エンドポイントの時点で, 6 人の被験者すべてにおいて忍容性が良好であった。重篤な有害事象の発生率は 0%であった。

引用文献

- Fitzpatrick RC, *J Appl Physiol* (1985) **96**:2301-2316, 2004.
 Wardman DL, *J Physiol* **551**:1033-1042, 2003.
 Aoyama K, *Sci Rep* **5**:10168, 2015.
 Iwasaki S, *Neurology* **82**:969-975, 2014.
 Wuehr M, *J Neurol* **264**:81-86, 2017.
 Khoshnam M, *Front Neurosci* **12**:633, 2018.
 Samoudi G, *Brain Stimul* **8**:474-480, 2015.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13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 3件）

1. 著者名 Higuchi Yoshinori, Nakano Shigeki, Aoyagi Kyoko, Origuchi Shinichi, Horiguchi Kentaro, Serizawa Toru, Yamakami Iwao, Iwadate Yasuo	4. 巻 0
2. 論文標題 Growth potential of small residual tumors after vestibular schwannoma surgery: comparison between remnants and the natural history of small tumors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/2022.10.JNS22680	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 Yamamoto Tatsuya, Yamanaka Yoshitaka, Hirano Shigeki, Higuchi Yoshinori, Kuwabara Satoshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Utility of movement disorder society-unified Parkinson's disease rating scale for evaluating effect of subthalamic nucleus deep brain stimulation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fneur.2022.1042033	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 栗原 聡, 樋口 佳則, 青柳 京子, 岡原 陽二, 和泉 允基, 澁谷 和幹, 村田 淳, 岩立 康男	4. 巻 61
2. 論文標題 歩容改善を目的としたバクロフェン髄注療法の スクリーニング:手術非施行例の要因の検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 機能的脳神経外科	6. 最初と最後の頁 16-20
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 樋口 佳則, 青柳 京子, 岡原 陽二, 和泉 允基	4. 巻 49
2. 論文標題 特集 定位・機能神経外科の基礎と臨床 定位・機能神経外科の外科的治療手技 脳深部刺激療法(DBS) 淡 蒼球刺激療法(GPI-DBS)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neurological Surgery 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 799~809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1436204458	査読の有無 無
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 Ito Masato, Higuchi Yoshinori, Horiguchi Kentaro, Nakano Shigeki, Origuchi Shinichi, Aoyagi Kyoko, Serizawa Toru, Yamakami Iwao, Iwadate Yasuo	4. 巻 2
2. 論文標題 An aberrant venous channel mimicking the perilabyrinthine cells in the petrous bone of a patient with vestibular schwannoma: illustrative case	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neurosurgery: Case Lessons	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/case21487	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 Higuchi Yoshinori, Ikegami Shiro, Horiguchi Kentaro, Aoyagi Kyoko, Nagano Osamu, Serizawa Toru, Tajima Yosuke, Hanazawa Toyoyuki, Yamakami Iwao, Iwadate Yasuo	4. 巻 148
2. 論文標題 Predicting Potential of Rapid Tumor Growth in Small to Medium Vestibular Schwannomas on the Basis of Sway Assessed Using Posturography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 e406 ~ e414
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2020.12.175	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 Liu Weibing, Yamamoto Tatsuya, Yamanaka Yoshitaka, Asahina Masato, Uchiyama Tomoyuki, Hirano Shigeki, Shimizu Keisuke, Higuchi Yoshinori, Kuwabara Satoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Neuropsychiatric Symptoms in Parkinson's Disease After Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fneur.2021.656041	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 Yakufujiang Maidinamu, Higuchi Yoshinori, Aoyagi Kyoko, Yamamoto Tatsuya, Sakurai Toru, Abe Midori, Okahara Yoji, Izumi Masaki, Nagano Osamu, Yamanaka Yoshitaka, Hirano Shigeki, Shiina Akihiro, Murata Atsushi, Iwadate Yasuo	4. 巻 147
2. 論文標題 Predicting Neurocognitive Change after Bilateral Deep Brain Stimulation of Subthalamic Nucleus for Parkinson's Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 e428 ~ e436
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2020.12.081	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 Higuchi Yoshinori, Ikegami Shiro, Horiguchi Kentaro, Aoyagi Kyoko, Nagano Osamu, Serizawa Toru, Tajima Yosuke, Hanazawa Toyoyuki, Yamakami Iwao, Iwadata Yasuo	4. 巻 148
2. 論文標題 Predicting Potential of Rapid Tumor Growth in Small to Medium Vestibular Schwannomas on the Basis of Sway Assessed Using Posturography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 e406 ~ e414
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2020.12.175	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 Ito Daisuke, Aoyagi Kyoko, Nagano Osamu, Serizawa Toru, Iwadata Yasuo, Higuchi Yoshinori	4. 巻 147
2. 論文標題 Comparison of two-stage Gamma Knife radiosurgery outcomes for large brain metastases among primary cancers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Neuro-Oncology	6. 最初と最後の頁 237 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11060-020-03421-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 Furukawa Shogo, Hirano Shigeki, Yamamoto Tatsuya, Asahina Masato, Uchiyama Tomoyuki, Yamanaka Yoshitaka, Nakano Yoshikazu, Ishikawa Ai, Kojima Kazuho, Abe Midori, Uji Yuriko, Higuchi Yoshinori, Horikoshi Takuro, Uno Takashi, Kuwabara Satoshi	4. 巻 70
2. 論文標題 Decline in drawing ability and cerebral perfusion in Parkinson's disease patients after subthalamic nucleus deep brain stimulation surgery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Parkinsonism & Related Disorders	6. 最初と最後の頁 60 ~ 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.parkreldis.2019.12.002	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 樋口佳則, 山上岩男, 芹澤徹, 岩立康男	4. 巻 30
2. 論文標題 聴神経腫瘍の包括的理解と最適な治療選択にむけて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 脳神経外科ジャーナル	6. 最初と最後の頁 29-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7887/jcns.30.29	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16件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 樋口佳則, 青柳京子, 和泉允基, 岡原陽二, 佐々木みなみ, 岩立康男
2. 発表標題 パーキンソン病に対する脳深部刺激療法の適応と手術手技・刺激調整でのピットホール
3. 学会等名 第62回日本定位・機能神経外科学会（招待講演）
4. 発表年 2022年～2023年

1. 発表者名 青柳京子, 樋口佳則, 岡原陽二, 和泉允基, 岩立康男
2. 発表標題 パーキンソン病に対する脳深部刺激療法長期経過後の問題点
3. 学会等名 第62回日本定位・機能神経外科学会
4. 発表年 2022年～2023年

1. 発表者名 佐々木みなみ, 樋口佳則, 高田護, 池田純一郎, 山本達也, 平野成樹, 岩立康男
2. 発表標題 脳深部刺激装置交換術中に偶発的に発見された乳がん - 前胸部に埋込型神経刺激装置を有する患者での乳がん個別検診の重要性 -
3. 学会等名 第62回日本定位・機能神経外科学会
4. 発表年 2022年～2023年

1. 発表者名 樋口佳則, 尾崎航, 中野茂樹, 折口慎一, 堀口健太郎, 青柳京子, 芹澤徹, 山上岩男, 岩立康男
2. 発表標題 Koo's grade 4前庭神経鞘腫の腫瘍摘出術：神経モニタリング下での可及的摘出
3. 学会等名 第27回日本脳腫瘍の外科学会
4. 発表年 2022年～2023年

1. 発表者名 栗原聡, 樋口佳則, 尾崎航, 岩立康男
2. 発表標題 歩容改善を目的としたITBスクリーニング: 手術非施行例の要因の検討
3. 学会等名 第61回日本定位・機能神経外科学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 樋口佳則, 青柳京子, 和泉允基, 岡原陽二, Maidinamu Yakufujiang, 八巻智洋, 小林繁樹, 岩立康男
2. 発表標題 パーキンソン病に対する脳深部刺激療法での未解決な問題と未来
3. 学会等名 第61回日本定位・機能神経外科学会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 樋口佳則, 中野茂樹, 青柳京子, 堀口健太郎, 折口慎一, 伊藤将人, 尾崎航, 芹澤徹, 山上岩男, 岩立康男
2. 発表標題 聴神経腫瘍に対する機能予後を重視した治療戦略 残存腫瘍転帰再考
3. 学会等名 第80回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 樋口佳則, 中野茂樹, 堀口健太郎, 青柳京子, 山上岩男, 芹澤徹, 岩立康男
2. 発表標題 顕微鏡手術と定位放射線治療による聴神経腫瘍に対する集学的アプローチ
3. 学会等名 第33回日本頭蓋底外科学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 樋口佳則, 青柳京子, 芹澤徹, 伊藤将人, 尾崎航, 中野茂樹, 伊藤誠朗, 岩立康男, 山上岩男
2. 発表標題 80歳以上の高齢者前庭神経鞘腫に対する治療選択
3. 学会等名 第29回日本聴神経腫瘍研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 樋口佳則, 山上岩男, 岩立康男
2. 発表標題 聴神経腫瘍の理解と治療
3. 学会等名 第40回日本脳神経外科コンgres総会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口佳則, 池上史郎, 堀口健太郎, 青柳京子, 永野修, 芹澤 徹, 岩立康男
2. 発表標題 聴神経腫瘍術後残存腫瘍に対するSRSのタイミング
3. 学会等名 第25回日本脳腫瘍の外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshinori Higuchi, Shiro Ikegami, Kentaro Horiguchi, Kyoko Aoyagi, Osamu Nagano, Toru Serizawa, Iwao Yamakami, Yasuo Iwadate
2. 発表標題 Treatment decision-making for small vestibular schwannoma based on tumor growth and hearing status
3. 学会等名 15th Asian-Oceanian International Congress on Skull Base Surgery
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口佳則, Maidinamu Yakufujiang, 青柳京子, 山本達也
2. 発表標題 パーキンソン病における転倒を予測する重心動揺測定による定量的解析
3. 学会等名 第50回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口佳則, 池上史郎, 堀口健太郎, 青柳京子, 永野修, 芹澤徹, 山上岩男, 岩立康男
2. 発表標題 聴神経腫瘍の治療方針決定のための腫瘍増大の定量的予測因子
3. 学会等名 第79回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口佳則, 池上史郎, 青柳京子, 永野修, 伊藤誠朗, 芹澤徹, 岩立康男, 山上岩男
2. 発表標題 腫瘍体積解析データから考える治療適応・治療評価
3. 学会等名 第29回日本聴神経腫瘍研究会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口佳則, 青柳京子, 和泉允基, 岡原陽二, 永野修, 山本達也, 村田淳, 岩立康男
2. 発表標題 DBS術後パーキンソン病患者長期転帰から考える多職種連携の重要性
3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会
4. 発表年 2021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
研究分担者	池上 史郎 (Ikegami Shiro) (10436389)	千葉大学・大学院医学研究院・助教 (12501)	
研究分担者	村田 淳 (Murata Atsushi) (20344997)	千葉大学・医学部附属病院・准教授 (12501)	
研究分担者	山本 達也 (Yamamoto Tatsuya) (50375755)	千葉県立保健医療大学・健康科学部・教授 (22501)	

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