

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K09466

研究課題名(和文)パーキンソン病に対する脳深部刺激療法の治療利益の最大化に関する研究

研究課題名(英文)Maximization of therapeutic benefits in DBS for Parkinson disease

研究代表者

深谷 親 (FUKAYA, Chikashi)

日本大学・医学部・准教授

研究者番号：50287637

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：パーキンソン病(PD)の脳深部刺激療法(DBS)による治療においては、発症もしくは手術時の年齢が若く認知機能に問題のない症例が、長期的により多くの手術利益を得ることができることがわかった。基本的には、安定した効果が認められるのはL-dopaに反応する症状である。反応が乏しい症状は、体軸症状が代表的でありこうした症状が強い場合には長期的に良好な予後は期待できない。数は少ないがジストニアや脊髄小脳変性症ではDBS後に振戦が根治する症例が存在するが、PDではこうした症例は見出せなかった。術後経過中の過剰治療による筋脱力が姿勢保持障害を悪化させ、長期的なADLを侵害する可能性があることも明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

いかなるタイプのPDにDBSを行うべきかということは以前から議論されている。今回の研究にて若くて認知機能に問題がなくL-dopaに反応する症状が主体のPDには、DBSによる長期的な利益が期待できることがわかった。L-dopaに反応しない症状は、術直後に効果がみられた場合にも、効果の持続が乏しいことが多い。また、長期的に良好な経過を得るためには適切に刺激調整を行うことも重要である。過剰な刺激による脱力には注意が必要であることもわかった。また、今回DBSの幸福度に対する影響については有意な結果は得られなかったが、疾患治療の有益性評価に幸福度を加えるということには意義があると感じられた。

研究成果の概要(英文)：In the treatment of Parkinson's disease (PD) with deep brain stimulation (DBS), it has been found that patients who are younger at the time of onset or surgery and have no cognitive problems can achieve more long-term surgical benefit. Basically, it is symptoms that respond to L-dopa that show a stable effect. Symptoms that do not respond well are typified by somatotrophic symptoms, which do not have a good long-term prognosis if they are strong. Although few cases of dystonia and spinocerebellar degeneration have been reported in which the tremor resolves after DBS, no such cases have been found in PD. It was also found that muscle weakness due to overtreatment during the postoperative course may exacerbate postural retention problems and compromise long-term ADL.

研究分野：機能的脳神経外科

キーワード：脳深部刺激療法 パーキンソン病 日常生活動作 長期予後 体軸症状 幸福度

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、パーキンソン病(PD)に対する脳深部刺激療法(DBS)後の症例を扱う専門外来にて300症例をこえるDBS施行中の患者をfollow-upしているが、DBS施行中に家庭内や社会的なトラブルが生じ、治療に対する満足感が十分に満たされていないことをしばしば経験してきた。これまでの効果に関する研究では、運動機能の改善やADLの改善といったことが、評価尺度として用いられることが多かったが、PDの病態は複雑で、認知や情動に関する問題も絡んでくるため、こうした評価だけでは治療利益が明確にできないのではないかと考えた。

一方最近では、CSTC(Cortico-Striato-Thalamo-Cortical)回路を背景として機能的神経疾患の病態やDBSの効果を考えることが多い。CSTC回路では運動感覚、認知、情動の3つのループが深い関係を持続して機能している。このためPDでも認知や情動の問題と切り離して運動症状の改善をはかることが難しいことは理解に難くない。本研究では、こうした背景を鑑み新たな視点から治療利益を考えた。

認知については、アセチルコリン系との関係が深いとされる体軸症状との関連を中心に検討を行った。認知機能低下にともなう問題行動は、術後に大きな不利益を患者および家族に与えるため、早期に認知機能低下が生じる可能性の高い症例を認識し、適切な薬物療法や積極的な運動療法などを行うべきと考えた。情動に関しては、l-dopaに対する依存を中心に検討を加えた。薬物依存の重大な鍵を握る物質がドーパミンであることはすでに知られている。これまでの我々の検討から、長期大量にl-dopaを内服した症例には、問題行動が生じる可能性が高いことが推定された。

また、治療利益の評価に幸福度を考慮したいと考えた。これまで「幸福の研究」はサイエンスとして認められ難かったが、近年のポジティブ神経心理学の発展に伴い妥当な評価尺度が作成され科学的検討が行われるようになった。本研究ではPDに対するDBSの治療利益の評価にこうした手法も利用したいと考えた。

2. 研究の目的

本研究では、DBSがPDにもたらす包括的な治療利益について検討した。より大きな利益を得られる症例とはいかなる症例なのか、いかなる術前術後管理が治療利益に繋がるのかといった点を明らかにしたいと考えた。これらの結果をもとに高い治療利益が期待できる症例を抽出し、長期的な治療計画を立てられるようにすることを目的とした。具体的には、まずどのような症例に対して認知・情動の問題を警戒すべきかを明らかにしたいと考えた。術前の認知機能が低下している症例では注意が必要なことは、これまでの研究からも示されているが、他の予測要因についても明らかにしたかった。情動面ではうつや衝動制御障害がしばしば問題となる。危険性の高い症例を選別するためにポイントとなる点を明らかにし、幸福度についても検討したいと考えた。今後、様々な医療行為の成果に関して患者幸福度という視点からの検討が行われるようになることが予想される。

3. 研究の方法

主にDBSのうち最も症例数の多い視床下核刺激のDBS(STN-DBS)後の治療利益に関して検討した。下記にしめすいくつかの視点から研究は進められた。

- (1) 5年以上の長期にわたり自立生活が可能で症例を選別した。こうした症例のうち、発症年齢、術前の罹病期間、手術時年齢、術前の内服状況、術前のUPDRS、HDS、MMSEが明確に記録されて

いる症例を対象とした。これらの症例の長期 follow-up 後の Schwab & England scale をもとに、ADL が終日自立していた群と自立できていない群に分け、術前状態にいかなる相違があったかを検討した。

- (2) DBS が幸福度に及ぼす影響と関連する要因: 評価には、主に Diener の人生満足度尺度 (SWLS: Satisfaction with Life Scale, Diener et al 1985) を用いる。DBS 前後に SWLS を質問紙表で答えてもらい DBS 後の幸福度の変化を検討する。さらに幸福度は、いかなる運動症状の改善と関係が深いのかを検討する。認知や情動面での変化と幸福度の変化についても相関関係を見る。
- (3) 極めて大きな治療利益が得られたと考えられた症例、つまり疾病をほぼ根治しえたと考えられた症例を抽出し観察研究を行った。振戦に対して脳深部刺激療法 (DBS) を行い、経過を follow up 中に刺激をオフにしても振戦の出現がみられなかった症例を抽出しその特徴を検討した。性別、手術時年齢、振戦の原因、振戦の発症から DBS 開始までの期間、刺激部位などについて検討した。
- (4) PD の DBS 後に筋緊張の低下がみられ、これが ADL を阻害し治療利益を低下させていることがある。この原因と対策についても検討した。DBS の植え込み後、安定期 (あまり調整を必要としなくなる 6-12 カ月以降) にある外来患者の調整状況を振り返り、刺激の副作用と考えられる筋緊張低下 (hypotonia) が起こり、臨床的に姿勢保持障害を呈した症例について検討した。

上記の点を課題の支柱として研究をすすめた。これらを明らかにするため、我々のもつデータベースからまず retrospective に術前と術後 5 年目までの運動機能および ADL の変化を解析する。これらに合わせ術前と術後 5 年目までの情動および認知機能の変化も解析し、互いに関連している要因を抽出する。幸福度については prospective に研究を行い、データが蓄積された時点で運動症状、情動・認知機能との関係を解析する。

また、研究分担者として、本研究では心療内科の専門医にも加わってもらい心理的な側面の解析も強化した。分担研究者となる心療内科専門医はポジティブ神経心理学や幸福学の知識も豊富である。同一大学の同一学部に勤務しており、研究着手に向けての連絡調整などは極めて容易であった。

4. 研究成果

まず包括的な治療利益を把握するため、当院にて follow-up されている症例の中から 5 年以上の長期にわたり自立生活が可能で選別し検討を行った。長期 follow-up 後の Schwab & England scale をもとに、ADL が終日自立していた群と自立できていない群に分け、術前状態にいかなる相違があったかを検討した。発症年齢、罹病期間、手術時年齢、術前の内服状況、術前の UPDRS、HDS、MMSE などについて相違点を検討したところ、有意差の認められたものは、発症年齢 ($p < 0.05$) と手術時年齢 ($p < 0.01$) であった。罹病期間には有意差は検出されなかった。MMSE にも有意差が認められた ($p < 0.01$)。多変量解析では手術時の年齢と認知機能が独立因子であった。

個々の症状を観察した結果からは、十分な効果が期待できるのは levodopa に反応性のある症状であることもわかった。ただし振戦に関しては反応性の乏しいものであっても効果が十分期待でき ADL の改善に寄与することもわかった。手術効果が十分発揮できた場合には、終日オンの状態が維持できるようになると考えられていた。逆に効果が期待できない症状は、オンでも残存する症状で、とくに体軸症状であることが多かった。構語障害や嚥下障害も含めた左右差のな

い症状には一般的に効果が乏しく、効果の持続も期待できないことがわかった。

極めて大きな治療利益が得られたと考えられた症例の観察ではとくに振戦に注目した。これは外来での経験に基づき過去に振戦が刺激中止後も出現しなくなった症例が存在したことによる。今回は PD 以外の症例も含めて検討してみた。DBS を行い経過 follow up 中に刺激をオフにしても術前に存在していた振戦の出現がみられなかった症例はこれまでに 8 例存在した。これらの症例の年齢、原因、罹病期間、刺激ターゲットなどを比較し共通の因子について調べその特徴を明らかにすることを試みた。しかし、結果として症例間ですべての因子にかなりの差異があり、一定の共通点は見出すことはできなかった。ただし、基礎疾患では脊髄小脳変性症にてこうした現象が観察されることが多い傾向にあった。PD では振戦の治療に反応する閾値が下がった症例はあっても完全に消失した症例はなかった。しかし、本研究の結果から継続的 DBS にて可塑性が誘導されることが示されており、重要な意味をもつものと考えられた。この点については今後も研究を追加していきたい。

これまでの研究より姿勢反射障害や姿勢保持障害などの体軸症状が悪化し、ADL を侵害することがわかってきたが、筋緊張低下により姿勢保持障害が起こり ADL を低下させる症例が少なからず存在することも推測された。我々の検討から原因として過剰刺激あるいは抗 PD 薬の過剰投与などの治療過多よることが多いと考えられた。対策としては刺激強度を落としてみるものが有効な場合が多いこともわかった。

術前後の幸福度の評価については、Diener 式人生満足度尺度 SWLS(satisfaction with life scale) をもとにアンケート質問表を作成し DBS を受けたパーキンソン病症例、薬物治療のみのパーキンソン病症例、健常者などの幸福度の違いを検討したが、これらの群間に有意な差はみられず、今回用いた幸福度測定のためのバッテリーでは、解析が不十分である可能性が示唆された。また他にもコロナ下であったことなど環境要因の影響が理由として考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 深谷 親	4. 巻 49(4)
2. 論文標題 日本定位・機能神経外科学会症例登録の概要	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 脳神経外科 特集 定位・機能神経外科の基礎と臨床	6. 最初と最後の頁 882-887
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 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 深谷 親、森 史、池田俊勝、大島秀規	4. 巻 96(2)
2. 論文標題 Parkinson類縁疾患に対する脳深部刺激療法	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 脳神経内科 特集 Parkinson病および類縁疾患の新しい治療	6. 最初と最後の頁 183-188
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 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 Ando M, Hayashi Y, Hitomi S, Shibuta I, Furukawa A, Oto T, Inada T, Matsui T, Fukaya C, Noma N, Okubo M, Yonehara Y, Kaneko T, Iwata K, Shinoda M	4. 巻 21
2. 論文標題 Oxytocin-dependent regulation of TRPs expression in trigeminal ganglion neurons attenuates orofacial neuropathic pain following intraorbital nerve injury in rats	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int. J. Mol. Sci.	6. 最初と最後の頁 9173-9190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms21239173	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 渡辺 充、小林一太、大島秀規、深谷 親、吉野篤緒	4. 巻 41
2. 論文標題 脳卒中後疼痛の画像診断	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ペインクリニック	6. 最初と最後の頁 240-245
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 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 青木宏之、大島秀規、渡辺 充、小林一太、深谷 親、吉野篤緒	4. 巻 79
2. 論文標題 新規デバイスにより振戦の制御が向上した本態性振戦の一例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日大医学雑誌	6. 最初と最後の頁 15-18
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 森 史、吉田宏一郎、渡辺 充、小林一太、深谷 親、大島秀規、吉野篤緒	4. 巻 47(7)
2. 論文標題 脳深部刺激用パーホールキャップの脳内迷入により前頭葉症状を呈した1例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 785-791
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 守屋正道、深谷 親、吉田行弘	4. 巻 78(1)
2. 論文標題 救命救急センターにおけるリハビリテーション	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日大医学雑誌	6. 最初と最後の頁 3-5
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 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 宇治川恭平、深谷 親、吉田行弘	4. 巻 78(2)
2. 論文標題 呼吸リハビリテーション	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日大医学雑誌	6. 最初と最後の頁 61-64
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 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 鳥沢伸大、安達明完、茂田井慶子、深谷 親、吉田行弘	4. 巻 78(3)
2. 論文標題 急性期の作業療法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日大医学雑誌	6. 最初と最後の頁 131-134
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 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 深谷 親、渡辺 充、小林一太、大島秀規、吉野篤緒、山本隆充	4. 巻 37(4)
2. 論文標題 一次運動野電気刺激療法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 450-453
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 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 -

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 17件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 森 史、竹内 彬、渡辺 充、池田 俊勝、大島 秀規、深谷 親、吉野 篤緒
2. 発表標題 パーキンソン病に対するDBS: COVID-19院内感染に関する問題
3. 学会等名 第53回関東機能的脳神経外科カンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 深谷 親、森 史、池田俊勝、青木宏之、渡辺 充、大島秀規、吉野篤緒
2. 発表標題 PDのDBSに関わるニューロサイエンス: 何をもちたか? 希望と課題 (シンポジウム1明日を創るパーキンソン病治療1)
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 大島秀規、池田俊勝、森 史、青木宏之、渡辺 充、大淵敏樹、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 パーキンソン病に伴う痛みへのアプローチ（シンポジウム3明日を創る疼痛治療）
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 深谷 親
2. 発表標題 （教育講演）脳深部刺激療法のこれまでとこれから
3. 学会等名 第51回日本臨床神経生理学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 （ハンズオンセミナー）パーキンソン病以外の適応・DBSハンズオン
3. 学会等名 第51回日本臨床神経生理学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 （講習会）意識障害の原因と機序
3. 学会等名 第2回意識障害学会講習会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島秀規、青木宏之、森 史、池田俊勝、渡辺 充、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 神経障害性疼痛に対する脳深部刺激療法:幻肢痛の対する視床刺激を中心に
3. 学会等名 第50回日本慢性疼痛学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島秀規、青木宏之、渡辺 充、池田俊勝、大淵敏樹、市川 忠、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 SCSの今後の展望
3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 ニューロリハビリテーションとニューロモデュレーション
3. 学会等名 東京都区西北部脳卒中医療連携検討会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 症例登録概要報告
3. 学会等名 第60回日本定位・機能神経外科学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 パーキンソン病治療における脳深部刺激療法～これまでの知見と今後の展望～
3. 学会等名 第63回日本脳循環代謝学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 池田俊勝、大島秀規、渡辺 充、青木宏之、森 史、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 パーキンソン病に対するSTN-DBS刺激調整中に起こるすくみ足の特徴
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

1. 発表者名 渡辺 充、青木宏之、森 史、池田俊勝、大島秀規、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 磁性体が埋め込まれた患者のDBSをどのように行うか
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

1. 発表者名 安達明完、鳥沢伸大、宇治川恭平、深谷 親、吉田行弘
2. 発表標題 脳深部刺激療法術後より趣味活動獲得に向け作業療法を実施した症例 農作業動作に着目した介入
3. 学会等名 第54回日本作業療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森下登史、岩崎真樹、深谷 親、金生由紀子、木村唯子、飯田仁志、井上亨
2. 発表標題 トゥレット症候群に対する脳深部刺激療法に関する診療情報集積
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 Fukaya C, Watanabe M, Kobayashi T, Oshima H, Yoshino A, Yamamoto T
2. 発表標題 Gender Difference in Outcome of Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation in Japan
3. 学会等名 The international neuromodulation society 14th world congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fukaya C
2. 発表標題 Deep brain stimulation for movement disorders
3. 学会等名 WFNS/ACNS seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fukaya C
2. 発表標題 D wave monitoring for brain tumor surgery
3. 学会等名 WFNS/ACNS seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 脳深部刺激療法 実際の臨床
3. 学会等名 第12回日本ニューロモデュレーション学会指定講習会NMSPコース（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 親、渡辺 充、小林一太、大島秀規、吉野篤緒、山本隆充
2. 発表標題 脳深部刺激療法による意識障害と認知機能障害に対する治療
3. 学会等名 第28回日本意識障害学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 パーキンソン病に対する脳深部刺激療法からみた運動-情動-認知の関係
3. 学会等名 生存科学研究所研究報告会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 術中運動誘発電位超入門
3. 学会等名 第49回日本臨床神経生理学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深谷 親
2. 発表標題 パーキンソン病に対する脳深部刺激療法
3. 学会等名 パーキンソン病友の会埼玉支部医療講演会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 龍岡樹里、青木宏之、渡辺充、池田俊勝、小林一太、大島秀規、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 脳深部刺激療法導入長期患者における刺激装置埋設部の皮膚菲薄化に対する対応
3. 学会等名 第33回日本ニューロモデュレーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木宏之、大島秀規、渡辺 充、大淵敏樹、池田勝俊、小林一太、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 パーキンソン病患者に対するSTN-DBSの日常生活動作における長期効果の検討
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 池田勝俊、青木宏之、渡辺 充、小林一太、大島秀規、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 パーキンソン病に対するDBS刺激調整中に起こり得る筋緊張低下
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 深谷 親、青木宏之、池田勝俊、渡辺 充、小林一太、大島秀規、吉野篤緒
2. 発表標題 DBSの可塑性誘導：刺激中止後にも振戦の出現がみられなかった症例
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 山本隆充、原田 忠、川口俊太郎、久保岳斗、佐藤智仁、朝倉俊太郎、中村恒太、江見翔太、深谷 親、吉野篤緒
2. 発表標題 発症早期の脳卒中後疼痛に対するrTMS治療の効果
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

〔図書〕 計4件

1. 著者名 渡辺 充、大島秀規、深谷 親、吉野篤緒	4. 発行年 2021年
2. 出版社 株式会社エスアップ	5. 総ページ数 161
3. 書名 第4脳室底マッピング・モニタリング 術中神経マッピング・モニタリング 実践ケーススタディ（編集 田中 聡	

1. 著者名 池田俊勝、渡辺 充、深谷 親、大島秀規	4. 発行年 2021年
2. 出版社 株式会社エスアップ	5. 総ページ数 161
3. 書名 神経活動電位記録 術中神経マッピング・モニタリング 実践ケーススタディ	

1. 著者名 深谷 親	4. 発行年 2020年
2. 出版社 メジカルビュー社	5. 総ページ数 350
3. 書名 メディカルチームのためのニューロモデュレーション治療完全ガイドブック	

1. 著者名 深谷 親	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 1246
3. 書名 今日の治療指針 私はこう治療している2019 (総編集: 福井次矢、高木誠、小室一成)、パーキンソン病の外科治療	

〔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	小林 一太 (KOBAYASHI Kazutaka) (20366579)	日本大学・医学部・准教授 (32665)	
研究分担者	釋 文雄 (SYAKU Fumio) (90647976)	日本大学・医学部・助教 (32665)	

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