

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 30 日現在

機関番号：15301  
研究種目：若手研究(B)  
研究期間：2014～2016  
課題番号：26861151  
研究課題名(和文)脳深部刺激療法(DBS)でうつ病は治るのか？

研究課題名(英文)Can DBS treat severe depression?

## 研究代表者

亀田 雅博(Kameda, Masahiro)

岡山大学・医歯薬学総合研究科・助教

研究者番号：50586427

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：Wistar-Kyoto rat(WKR)はWistar rat(WR)と比べ、forced swim test(FST)の無動時間が多かった。一方、WKRでのFSTの有無は、海馬の神経新生に影響を与えず、妥当なうつ病モデルと判断した。DBSの侵襲度をWKRの脳内に微小シリンジを用いて6-OHDA注入し、酸化ストレス度・抗酸化力を用いて判定したところ、十分実験に耐える侵襲度と推察された。WRの両側頸動脈を結紮し、片側のperforant pathwayを刺激すると、DBSの中でもLTPを誘発させる刺激が、より治療手段として有用と判明した。今後、WKRに対して治療効果を確認したい。

研究成果の概要(英文)：The immobile time in forced swim test (FST) in Wistar- Kyoto rats (WKR) was longer than that in Wistar rats (WR). FST in WKR did not affect neurogenesis in hippocampus, which was why WKR is a suitable model for depression experiment. The invasiveness of deep brain stimulation (DBS) examined by 6-OHDA injection using Hamilton syringe. Based on the result of oxidative stress and antioxidative capacity, the invasiveness of DBS was acceptable. Using bilateral common carotid artery occlusion (2VO) model of WR, DBS was performed on unilateral perforant pathway. DBS enhanced neurogenesis after ischemia induction, and especially, most enhanced neurogenesis was seen in LPT induced WR. We would like to confirm the effect of LTP in WKR.

研究分野：neurosurgery

キーワード：LTP DBS depression ischemia

### 1. 研究開始当初の背景

我々日本の脳外科医にとって、日常診療においてうつ病患者との接点は、自殺未遂患者への対応といった救急医療の現場ぐらいであり、基本的にうつ病に対しては門外漢である。その一方で、ここ近年、重度うつ病患者に対して DBS が有効であったという諸外国からの報告が相次いでおり、現在、日本では、うつ病に対して DBS は適応がないが、我々日本の脳外科医もこの事実を scientific にどう評価するか、世界から求められている。しかし、うつ病に対する DBS の治療効果については、動物実験に基づく scientific なデータはきわめて乏しく、DBS でうつ病を治療することが、医学的にも倫理的にも妥当なのか判断できないのが現状である。

### 2. 研究の目的

我々脳神経外科医は日常診療の中で、脳卒中を扱うことが多く、脳卒中後のうつ症状をどう治療するかという問題に直面することも多い。脳卒中後のうつ症状を改善させることは、患者さんの QOL を向上させることにつながるため、極めて重要である。

一方で、視床下核などに対する深部脳電気刺激療法 (DBS) は、パーキンソン病 (PD) 患者の wearing-off を改善し、ADL、QOL の向上をもたらすことが可能なため、重度の PD 患者に対する有用な治療手段として確立している。

近年、諸外国より、認知行動療法、薬物療法などのいかなる治療によっても十分な効果を得られなかった重度のうつ病患者に対して DBS が有効だったという報告が相次いで寄せられている。しかし、DBS でうつ病を治療することが、医学的にも倫理的にも妥当なのか、DBS は我々日本の脳外科医の立場からすると、動物実験に基づく scientific なデータの乏しさゆえ、判断できないのが現状である。

このような背景から、本研究ではうつ病・うつ症状に対する DBS の効果について、動物実験による scientific な評価を行うことを目標とした。

### 3. 研究の方法

(1) Wistar-Kyoto ラット、それ自体がうつ病モデルとして妥当かどうか：Wistar-Kyoto ラットと Wistar ラットそれぞれに対し、forced swim test での無動時間を計測比較する。また、forced swim test での有無が neurogenesis の程度に影響を与えるか、Wistar-Kyoto ラットで調べる。

(2) DBS 電極挿入の侵襲度の評価：DBS では電気刺激では電極を脳内に挿入する必要がある。Wistar-Kyoto ラットの脳内に微小シリリングを用いて 6-OHDA 注入してパーキンソン病モデルを作成し、FREE (フリーラジカル分析装置) を用いて d-ROM Test にて酸化度を、BAP Test にて抗酸化力を測定し評価

する。

(3) 脳梗塞治療と DBS : Wistar ラットの両側頸動脈を永久結紮し、虚血負荷をかける。そのあと、片側の performant pathway に DBS を行い、Long-term potentiation (LTP) を誘発させ、海馬歯状回における neurogenesis を Ki-67、Doublecortin を用いて免疫染色を行い、評価する。

### 4. 研究成果

(1) Wistar-Kyoto ラットでは、Wistar ラットと比べて forced swim test での無動時間が多かった。一方で、Wistar-Kyoto ラットにおける forced swim test の有無は、海馬における neurogenesis の程度に影響を与えなかったため、うつ病モデルラットとしての妥当性が確認できた。

(2) 6-OHDA 注入後 2 週の段階で酸化ストレス度は軽度から中等度の上昇が認められたが、抗酸化力は適値を保った。DBS の侵襲度はパーキンソン病モデル作成に伴う侵襲度と比べると同じかもしくは軽いと推察されるが、酸化ストレス度と抗酸化力の観点からも十分実験に耐える侵襲度と推察された。

(3) 電気刺激を与えた側においては、与えない側より neurogenesis が enhance された。さらに、電気刺激を与えた側については、高頻度刺激を与えて、LTP を誘発することができた群において最も効率的に neurogenesis を促進することができた。これまでに報告された多くの研究が示すように、本研究においても、虚血負荷は neurogenesis を促進させた。さらに本研究によって、脳深部刺激療法は、単純に虚血負荷を加える以上に治療介入手段として有用であること、さらに深部刺激の中でも LTP を誘発させるような刺激が、より治療介入手段として有用であることが判明した。

うつ病モデルである Wistar-Kyoto ラットに対して、同様の実験系を実施することで、治療効果が得られるかを将来解明したい。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 12 件)

1. Cost-effectiveness analysis of shunt surgery for idiopathic normal pressure hydrocephalus based on the SINPHONI and SINPHONI-2 trials Kameda M, Yamada S, Atsuchi M, Kimura T, Kazui H, Miyajima M, Mori E, Ishikawa M, Date I; SINPHONI and SINPHONI-2 Investigators. Acta Neurochir (Wien). 2017 Jun;159(6):995-1003. doi: 10.1007/s00701-017-3115-2. Epub 2017 Mar 1. (査読有)
2. Pregnancy and delivery after

- myelomeningocele repair, ventriculoperitoneal shunt implantation, and augmentation cystoplasty Kameda M, Takahara E, Kobayashi M, Sasaki K, Morihara R, Date I. *Childs Nerv Syst*. 2017 Feb 28. doi: 10.1007/s00381-017-3364-7. [Epub ahead of print] (査読有)
3. Congenital Glioblastoma with Distinct Clinical and Molecular Characteristics: Case Reports and a Literature Review Kameda M, Otani Y, Ichikawa T, Shimada A, Ichimura K, Date I. *World Neurosurg*. 2017 Feb 16. pii: S1878-8750(17)30188-2. doi: 10.1016/j.wneu.2017.02.026. [Epub ahead of print] (査読有)
  4. Simultaneous combination of electromagnetic navigation with visual evoked potential in endoscopic transsphenoidal surgery: clinical experience and technical considerations Kurozumi K, Kameda M, Ishida J, Date I. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017 Jun;159(6):1043-1048. doi: 10.1007/s00701-017-3111-6. Epub 2017 Feb 11. (査読有)
  5. Anti-high mobility group box 1 antibody exerts neuroprotection in a rat model of Parkinson's disease Sasaki T, Liu K, Agari T, Yasuhara T, Morimoto J, Okazaki M, Takeuchi H, Toyoshima A, Sasada S, Shinko A, Kondo A, Kameda M, Miyazaki I, Asanuma M, Borlongan CV, Nishibori M, Date I *Experimental Neurology* 275: 220-231, 2016 doi: 10.1016/j.expneurol.2015.11.003. (査読有)
  6. A case of unexpected symptomatic vasospasm after clipping surgery for an unruptured intracranial aneurysm. Hashimoto H, Kameda M, Yasuhara T, Date I *J Stroke Cerebrovasc Dis* 25: e25-27, 2016 (査読有)
  7. Perioperative management center (PERIO) for neurosurgical patients Yasuhara T, Hishikawa T, Agari T, Kurozumi K, Ichikawa T, Kameda M, Shinko A, Ishida J, Hiramatsu M, Kobayashi M, Matsuoka Y, Sasaki T, Soga Y, Yamanaka R, Ashiwa T, Arioka A, Hashimoto Y, Misaki A, Ishihara Y, Sato M, Morimatsu H, Date I *Neurologia medico-chirurgica* 56(9): 574-579, 2016 *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2016 Sep 15;56(9):574-9. doi: 10.2176/nmc.0a.2016-0085. Epub 2016 Jul 11. (査読有)
  8. Regenerative medicine for Parkinson's disease Yasuhara T, Kameda M, Agari T, Date I *Neurol Med Chir (Tokyo)* 55: 113-123, 2015 *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2015 Feb 15;55(2):113-23. doi: 10.2176/nmc.ra.2014-0264. Epub 2015 Jan 23. (査読有)
  9. Intra-arterial transplantation of allogeneic mesenchymal stem cells mounts neuroprotective effects in a transient ischemic stroke model in rats: Analyses of therapeutic time window and its mechanisms Toyoshima A, Yasuhara T, Kameda M, Morimoto J, Takeuchi H, Wang F, Sasaki T, Sasada S, Shinko A, Wakamori T, Okazaki M, Kondo A, Agari T, Borlongan CV, Date I *PLoS ONE* DOI: 10.1371/journal.pone.0127302, 2015 (査読有)
  10. 微小電極記録の単一神経活動から得られた視床下核の体部位局在の同定 佐々木達也、上利 崇、岡崎三保子、新光阿以子、佐々田晋、若森孝彰、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲 *機能的脳神経外科* 54: 52-57, 2015 (査読有)
  11. Spinal cord stimulation exerts neuroprotective effects against experimental Parkinson's disease Shinko A, Agari T, Kameda M, Yasuhara T, Kondo A, Tayra JT, Sato K, Sasaki T, Sasada S, Takeuchi H, Wakamori T, Borlongan CV, Date I, *PLoS One*. 2014 Jul;10;9(7):e101468. doi: 10.1371/journal.pone.0101468. eCollection 2014 *PLoS One* 9: e101468, 2014 *PLoS One* 9: e101468, 2014 (査読有)
  12. Cognitive functions in Parkinson's disease: Relation to disease severity and hallucination Wakamori T, Agari T, Yasuhara T, Kameda M, Kondo A, Shinko A, Sasada S, Sasaki T, Furuta T, Date I *Parkinsonism and Related Disorders* 20(4): 415-420, 2014 doi: 10.1016/j.parkreldis.2014.01.002. Epub 2014 Jan 13. (査読有)
- [学会発表](計40件)
1. 第42回日本脳卒中学会学術集会: STROKE 2017, 大阪国際会議場(大阪市北区), 2017.03.18, 電気刺激による移植骨髄間質細胞の遊走能への影響 脳梗塞モデルラットを用いた検討, 守本 純、安原隆雄、亀田雅博、馬越通有、金 恭平、岡崎三保子、佐々木達也、豊嶋敦彦、上利 崇、伊達 勲
  2. 第46回日本脳卒中の外科学会学術集会: STROKE 2017, 大阪国際会議場(大阪市北区), 2017.03.16, 脳動脈瘤クリップ

- ング術における直接運動野刺激と経頭蓋刺激併用による MEP モニタリング, 亀田雅博、菱川朋人、平松匡文、三鍋博史、大西功真、黒川友里、下宮広子、伊達 勲
3. 第16回日本再生医療学会総会, 仙台国際センター(仙台市青葉区), 2017.03.09, Long-term potentiation (LTP) は慢性低灌流モデルラットにおける神経新生を促進させる, 亀田雅博、竹内勇人、安原隆雄、田尻直輝、守本 純、金 恭平、馬越通有、伊達 勲
  4. 第27回日本間脳下垂体腫瘍学会, 日経ホール&カンファレンスルーム(東京都千代田区), 2017.02.24, 内視鏡手術 off the job training への取り組み, 亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、石田穰治、市川智継、小野成紀、Myat Thu、伊達 勲
  5. 第18回日本正常圧水頭症学会, 北九州国際会議場(北九州市小倉北), 2017.02.04, iNPH 治療における医療経済効果の検討 SINPHONI study と SINPHONI-2 study の結果が米国にて得られた場合, 亀田雅博、山田茂樹、厚地正道、木村輝雄、数井裕光、宮嶋雅一、森 悦朗、石川正恒、伊達 勲
  6. (一社)第82回日本脳神経外科学会中国四国支部学術集会, ビッグハート出雲(出雲市), 2016.12.03, 頭蓋骨縫合早期癒合症に対する我々の取り組み Multi-directional Cranial Distraction Osteogenesis (MCD0) 法を中心に, 亀田雅博、富田陽介、佐藤 悠、徳山英二郎、山田 潔、伊達 勲
  7. 第23回日本神経内視鏡学会, 東京ドームホテル(東京都文京区), 2016.11.18, 脳室内・脳室近傍腫瘍に対する内視鏡下生検術と治療成績, 亀田雅博、黒住和彦、石田穰治、安原隆雄、市川智継、小野成紀、伊達 勲
  8. 第9回日本水頭症脳脊髄液学会, 名古屋市立大学医学部講義室 A(名古屋市瑞穂), 2016.11.13, 脊髄髄膜瘤修復術、脳室腹腔シャント、腸管利用膀胱拡大術を受けた女性の妊娠出産, 亀田雅博、高原悦子、佐々木克己、松崎 孝、小林 求、森原隆太、早田 桂、増山 寿、平松祐司、伊達 勲
  9. 平成28年度厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業「特発性正常圧水頭症の病因、診断と治療に関する研究」(H26-難治等(難)-一般-05 班会議, 順天堂大学10号館1階105カンファレンスルーム(東京都文京区), 2016.11.05 iNPH に対するシャント手術の医療経済効果の検討 SINPHONI and SINPHONI-2 の結果から, 亀田雅博、山田茂樹、厚地正道、木村輝雄、数井裕光、宮嶋雅一、森 悦郎、石川正恒、伊達 勲
  10. 44th Annual Meeting of the International Society for Pediatric Neurosurgery (ISPN 2016, Kobe, Japan, 神戸ポートピアホテル(神戸市中央区), 2016.10.24 Multi-directional cranial distraction osteogenesis (MCD0) procedure for craniosynostosis cases, Kameda M, Tokuyama E, Yamada K, Ono S, Date I
  11. (一社)日本脳神経外科学会第75回学術総会, 福岡国際会議場(福岡市博多区), 2016.10.01, Long-term potentiation は慢性低灌流モデルラットにおける神経新生を促進させる, 竹内勇人、亀田雅博、安原隆雄、馬越通有、金 一徹、桑原 研、金 恭平、岡崎三保子、守本 純、佐々木達也、豊嶋敦彦、上利 崇、伊達 勲
  12. (一社)日本脳神経外科学会第75回学術総会, 福岡国際会議場(福岡市博多区), 2016.09.30, 電気刺激は移植骨髄間質細胞の遊走能を増強する 脳梗塞モデルラットを用いた検討, 守本 純、安原隆雄、亀田雅博、馬越通有、金 恭平、岡崎三保子、竹内勇人、佐々木達也、豊嶋敦彦、田尻直輝、上利 崇、伊達 勲
  13. (一社)日本脳神経外科学会第75回学術総会, 福岡国際会議場(福岡市博多区), 2016.09.29, iNPH 治療における医療経済効果の検討 SINPHONI study と SINPHONI-2 study の結果から, 亀田雅博、山田茂樹、厚地正道、木村輝雄、数井裕光、宮嶋雅一、森 悦郎、石川正恒、伊達 勲
  14. 第21回日本脳腫瘍の外科学会, 虎の門ヒルズフォーラム(東京都港区), 2016.09.10, 頭蓋底に浸潤した頭頸部がんに対する多科による集学的治療における術前シミュレーションの有用性 ミャンマーでの合同手術の経験と併せて(メイントピックス), 亀田雅博、黒住和彦、石田穰治、安原隆雄、小野田友男、松本 洋、武田吉正、小野成紀、伊達 勲
  15. 第17回日本分子脳神経外科学会, 帝京大学板橋キャンパス本部棟臨床大講堂(東京都板橋区), 2016.08.27, 電気刺激は移植骨髄間質細胞の遊走能を増強する 脳梗塞モデルラットを用いた検討, 守本 純、安原隆雄、亀田雅博、馬越通有、金 恭平、岡崎三保子、竹内勇人、佐々木達也、豊嶋敦彦、田尻直輝、上利 崇、伊達 勲
  16. 第12回 Craniosynostosis 研究会, 宮城県立こども病院愛子ホール(仙台市青葉区), 2016.07.09, 3D 頭蓋骨モデルを用いた新たな工夫 より安全確実な craniosynostosis 手術のために, 亀田雅博、富田陽介、亀井千裕、妹尾貴矢、徳山英二郎、山田 潔、伊達 勲
  17. 第22回日本脳神経モニタリング学会, 島

- 津製作所東京支社イベントホール(東京都千代田区),2016.07.02,未破裂脳動脈瘤クリッピング術におけるMEPモニタリング 経頭蓋刺激と直接運動野刺激の利点と限界, 亀田雅博、菱川朋人、平松匡文、三鍋博史、大西功真、黒川友里、下宮広子、伊達 勲
18. 第44回日本小児神経外科学会,つくば国際会議場(つくば市),2016.06.24, Multi-directional Cranial Distraction Osteogenesis (MCD0) 法にて治療を行った頭蓋骨縫合早期癒合症の症例検討,亀田雅博、徳山英二郎、山田 潔、伊達 勲
  19. 28th Annual Meeting of Japanese Society for Skull Base Surgery (第28回日本頭蓋底外科学会)・7th International Congress of the World Federation of Skull Base Societies (第7回世界頭蓋底外科学会連盟国際会議),Osaka, Japan,大阪国際会議場(大阪市中央区),2016.06.15, MeAV anatomy a 3D display system for surgical simulation in cadaver study, Kameda M, Kurozumi K, Hishikawa T, Yasuhara T, Ishida J, Takeda Y, Ohtsuka A, Date I
  20. 第30回日本微小脳神経外科解剖研究会,ソラシティーカンファレンスセンター(東京都千代田区),2016.04.23,当科における臨床応用解剖への取り組み,亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、石田穰治、菱川朋人、大野充昭、武田吉正、大塚愛二、伊達 勲
  21. 第45回日本脳卒中の外科学会学術集会:STROKE 2016,ロイトン札幌(札幌市中央区),2016.04.15,中大脳動脈瘤clipping術における一時遮断はどのくらいの時間まで安全に可能か MEPモニタリングの結果から, 亀田雅博、菱川朋人、三鍋博史、大西功真、黒川友里、下宮広子、伊達 勲
  22. 第41回日本脳卒中学会総会:STROKE 2016,ロイトン札幌(札幌市中央区),2016.04.14,電気刺激による移植骨髄幹細胞の遊走能への影響 脳梗塞モデルラットを用いた検討,守本 純、安原隆雄、亀田雅博、金 恭平、竹内勇人、佐々木達也、豊嶋敦彦、新光阿以子、上利 崇、伊達 勲
  23. 第25回脳神経外科手術と機器学会,朱鷺メッセ(新潟市),2016.03.26,多視点3D解剖システムを組み合わせた臨床応用解剖,亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、石田穰治、菱川朋人、大野光昭、武田吉正、大塚愛二、伊達 勲
  24. 第25回脳神経外科手術と機器学会,朱鷺メッセ(新潟市),2016.03.25,脳深部刺激療法(DBS)手術における精度を上げる工夫(シンポジウム),上利 崇、新光阿以子、佐々木達也、岡崎三保子、金一徹、亀田雅博、安原隆雄、伊達 勲
  25. 第17回日本正常圧水頭症学会,山形テルサ(山形市),2016.03.19,特発性正常圧水頭症治療における医療経済効果の検討,亀田雅博、山田茂樹、厚地正道、木村輝雄、数井裕光、宮嶋雅一、森 悦朗、石川正恒、伊達 勲
  26. 第15回日本再生医療学会総会,大阪国際会議場(大阪市北区),2016.03.19,慢性低灌流モデルラットにおけるLong-term potentiation (LTP)と神経新生の評価,竹内勇人、亀田雅博、安原隆雄、金 恭平、岡崎三保子、守本 純、佐々木達也、豊嶋敦彦、新光阿以子、佐々木晋、上利 崇、伊達 勲
  27. 第26回日本間脳下垂体腫瘍学会,ザ・セレク トン 福島(福島市),2016.02.20,Thalamic gliomaの治療成績,亀田雅博、黒住和彦、石田穰治、市川智継、伊達 勲
  28. 第22回日本神経内視鏡学会,ホテル松島大観荘(宮城県宮城町),2015.11.05,小児脳室内・脳室近傍腫瘍の特徴 成人例との比較を通して(シンポジウム), 亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、市川智継、小野成紀、伊達 勲
  29. (一社)日本脳神経外科学会第74回学術総会,ロイトン札幌(札幌市中央区),2015.10.14,iNPH治療における医療経済効果の検討 SINPHONI-2 trialの結果から, 亀田雅博、数井裕光、宮嶋雅一、厚地正道、森 悦朗、石川正恒、伊達 勲
  30. 第20回日本脳腫瘍の外科学会,名古屋観光ホテル(名古屋市中区),2015.09.26,神経内視鏡を用いた脳室内・脳室近傍腫瘍に対する治療,亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、市川智継、小野成紀、伊達 勲
  31. 第16回日本分子脳神経外科学会,アクトシティ浜松コンgresセンター(浜松市),2015.08.29,両側総頸動脈閉塞モデルラットにおけるLong-term potentiation (LTP)と神経新生の評価,竹内勇人、亀田雅博、安原隆雄、金 恭平、岡崎三保子、守本 純、佐々木達也、豊嶋敦彦、新光阿以子、佐々木晋、上利 崇、伊達 勲
  32. 第27回日本頭蓋底外科学会,名古屋国際会議場(名古屋市熱田区),2015.07.09,意識障害で発症した成人前頭部髄膜脳瘤の1例,亀田雅博、橋本洋章、新光阿以子、安原隆雄、黒住和彦、伊達 勲
  33. 第32回日本二分脊椎研究会,大阪市中央公会堂(大阪市北区),2015.07.04,脊髄髄膜瘤修復術、脳室腹腔シャント、腸管利用膀胱拡大術を受けた女性の妊娠出産,亀田雅博、佐々木晋、高原悦子、伊達 勲
  34. 第21回日本脳神経モニタリング学会,島

- 津製作所東京支社イベントホール(東京都千代田区),2015.06.27,中大脳動脈瘤クリッピング術における一時遮断時のMEP モニタリングはどうあるべきか,亀田雅博、菱川朋人、三鍋博史、大西巧真、黒川友里、下宮広子、伊達 勲
35. 第5回脳神経外科 Update,岡山プラザホテル(岡山市中区),2015.06.26,脳神経外科手術における術中モニタリング信頼度の高いモニタリングを目指して(教育講演),亀田雅博
36. 第43回日本小児神経外科学会,海峡メッセ(下関市),2015.06.12, Multi-directional Cranial Distraction Osteogenesis (MCDO) 法にて治療を行った craniosynostosis 症例の分析 頭蓋容積の拡大量の観点から,亀田雅博, 小野成紀, 山田 潔, 伊達 勲
37. 2015 JSPN (Japanese Society for Pediatric Neurosurgery)-KSPN (Korean Society for Pediatric Neurosurgery) friendship Conference, Seoul, South Korea,2015.05.15, Analysis of cranoisynostosis cases operated by Multi-directional Cranial Distraction Osteogenesis (MCDO) procedure, Kameda M, Ono S, Yamada K, Date I
38. 第24回脳神経外科手術と機器学会,コングレコンベンションセンター(大阪市北区),2015.04.03,多視点 3D 解剖システムを組み合わせた臨床解剖実習セミナー,亀田雅博、黒住和彦、安原隆雄、菱川朋人、武田吉正、大塚愛二、伊達 勲
39. 第44回日本脳卒中の外科学会学術集会: STROKE 2015, NTT クレドホール(広島市中区),2015.03.26,中大脳動脈瘤クリッピング術における安全確実なMEPモニタリング 母血管一時遮断時の頻回MEP測定結果から,亀田雅博、菱川朋人、徳永浩司、三鍋博史、大西巧真、黒川友里、伊達 勲
40. 平成26年度厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業「特発性正常圧水頭症の病因、診断と治療に関する研究」(H26-難治等(難)-一般-052) 班会議, 順天堂大学 10号館 1階 105カンファレンスルーム(東京都文京区),2014.11.22, Web of science にみる iNPH guideline の普及状況と Pubmed & Google における特発性正常圧水頭症の検索結果の推移,亀田雅博、伊達 勲

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

亀田雅博 (KAMEDA Masahiro)

岡山大学・医歯薬学総合研究科・助教

研究者番号: 50586427

以上