

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：34444

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11298

研究課題名（和文）小脳と大脳の機能的連結を評価し強化するリハビリテーション手法開発に向けた基礎研究

研究課題名（英文）Study to establish the method of evaluation and enhancement the functional connectivity between cerebellum and motor cortex

研究代表者

松木 明好 (Matsugi, Akiyoshi)

四條畷学園大学・リハビリテーション学部・教授

研究者番号：20624026

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：脊髄小脳変性症は運動失調を主体とする障害を呈する疾患であり、機能改善を目指したリハビリテーションの確立が望まれています。小脳は大脳運動野と連携して運動を調節しており、脊髄小脳変性症に罹患された方は大脳運動野の神経生理学的指標に異常が認められました。しかし、運動障害の程度と明らかな関係は認められず、また小脳への反復磁気刺激によってもそれらの指標は操作されませんでした。他方、手や全身を使った運動の学習能を操作できることがわかりました。リハビリテーションの効果を促進する手法の一つとして非侵襲的脳刺激は有効である可能性がありますが、さらなる基礎研究、臨床研究によりその効果検証が待たれます。

研究成果の学術的意義や社会的意義

神経難病の一つである脊髄小脳変性症のリハビリテーション手法の開発と発展は世界中で期待されています。今回の研究では、小脳だけではなく、他の脳部位の機能や小脳との連結にも着目し、非侵襲的脳刺激が運動パフォーマンスや運動学習能を変化させる可能性があることを示しました。この結果を基に、非侵襲的脳刺激のリハビリテーションへの活用に向けて、さらなる基礎研究、臨床研究が進むことが期待されます。

研究成果の概要（英文）：Spinocerebellar degeneration is a disorder that presents mainly with ataxia, and it is hoped that rehabilitation method improving motor function. The cerebellum regulates contributes to coordination movement with the motor cortex, and patients with spinocerebellar degeneration have been found to have abnormal neurophysiological indices in the motor cortex. However, there was no clear relationship with the degree of motor impairment, nor were these indicators modulated by repetitive transcranial magnetic stimulation to the cerebellum. On the other hand, it was found that the ability of motor learning in hand and whole-body movements can be modulated. Non-invasive brain stimulation may be effective as a method to promote the effects of rehabilitation, and further fundamental and clinical studies are awaited to verify its effectiveness.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：小脳 大脳 運動障害 運動学習 非侵襲的脳刺激 経頭蓋磁気刺激 経頭蓋電気刺激 運動制御

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

脊髄小脳変性症(SCD)症例の運動失調への有効なリハビリテーション介入は未だ確立していない。小脳は運動野など、他の中枢神経系と機能的に連携しながら運動を調節していると考えられることから、この機能的連結を評価し、強化する方法の開発はリハビリテーションの効果促進に寄与すると考えられる。具体的には、経頭蓋磁気刺激(transcranial magnetic stimulation: TMS)を使った皮質脊髄路興奮性評価、筋収縮に伴う運動野興奮性操作能の評価、運動野皮質内抑制性神経回路興奮性評価、小脳が運動野興奮性を抑制する機能の評価等の手法を用い、これらで評価される機能に小脳が関与しているのか、また操作し得るのかを検討した。さらに SCD 症例でこれらの一部の機能は異常になり、運動障害を説明し得るのかについて検討した。これらの研究知見を基に運動失調の病態理解を深め、新たなリハビリテーション介入法開発に向けた臨床研究に繋がりたいと考えた。

2. 研究の目的

- (1)小脳への単発磁気刺激が中枢神経系に及ぼす影響について検討する。[1]
- (2)筋収縮時の皮質脊髄路興奮性促進に小脳が関与しているか、小脳の down-regulation 刺激が小脳抑制を操作するかを検討する。(投稿中)
- (3)視覚誘導性姿勢制御運動の学習に小脳が関与しているかを検討すること[2]。
- (4)手関節の屈伸を用いた急速標的到達運動のパフォーマンスおよび学習に小脳が関与しているかを検討する。[3]
- (5)SCD 症例の運動野内抑制性神経回路興奮性と運動パフォーマンスおよび運動障害重症度が関係するかを検討する。
- (6)非侵襲的脳刺激の一つである経頭蓋直流電気刺激(tDCS)が脊髄小脳変性症の運動障害を改善するかを検討する。

3. 研究の方法

- (1)文献レビューを行った。[1]
- (2)若年健常者を対象に実験を行った。左運動野への単発 TMS 後に右第一背側骨間筋筋電図上に誘発される運動誘発電位(MEP)を、安静時および筋収縮時に計測した。収縮時 MEP/安静時 MEP を収縮促進(contraction induced facilitation: CIF)の指標として算出した。また、左運動野 TMS 前に右小脳 TMS で得られる MEP の抑制(cerebellar brain inhibition :CBI)を計測した。さらに、これらの指標への右小脳低頻度反復 TMS の影響を検討した。
- (3)健常者を対象に実験を行った。立位をとる被験者の眼前にモニターを設置し、自己の足圧中心位置を表示し、動く標的を自己の身体運動で追従させる課題を行った。本課題の繰り返しにより標的と自己の足圧中心位置の距離が徐々に小さくなる(学習が生じる)かを検討した。さらに、本課題の前後で、安静直立位(開眼/閉眼、ラバーフォーム有/無)の重心動揺を計測した。これらの指標に小脳中央部への低頻度 rTMS の及ぼす影響について検討した。
- (4)若年健常者を対象に実験を行った。
- (5)SCD 症例 8 例と年齢のマッチした高齢者 8 名を対象とした。左運動野への単発 TMS によって誘発される MEP に続くサイレントピリオド(silent period: SP)と安静時運動閾値を計測した。また運動障害の定量評価のために右手関節屈伸運動を用いた急速到達運動課題を行わせた。SCD 症例においてのみ、運動失調指標である SARA(Scale for assessment and rating of ataxia)を取得した。
- (6)systematic review(SR)と meta-analysis(MA)を行った。

4. 研究成果

- (1)小脳への TMS がある一定の潜時を持って運動野や脊髄に影響を与えるという一貫した研究成果が報告されていることをまとめ、論文として報告した。[1]
- (2)片側小脳半球への低頻度 rTMS によって、小脳抑制は減弱するが筋収縮に伴う対側皮質脊髄路興奮性促進は何も影響を受けないことを明らかにした。(投稿中)
- (3)直立位での自己重心位置を用いた視覚誘導性の標的追従課題で生じる運動学習が、小脳への低頻度 rTMS によって阻害されること、また不随意に制御される姿勢安定性、直立姿勢制御における視覚/体性感覚/前庭覚感覚貢献度比率には何も影響しないことを明らかにした。[2]
- (4)手関節の屈伸を用いた急速視覚標的到達運動を反復すると運動が上手くなる(反応速度や最大運動速度、到達誤差が改善する)が、小脳への rTMS によってその学習効果が抑制されることを明らかにした[3]。
- (5)高齢健常者において、運動野への単発 TMS 後で得られる SP の長さは手関節運動を用いた急速視覚標的到達課題のパフォーマンスと正の相関を持つことが分かった。しかし SCD 症例ではこの SP が健常者より有意に長いにもかかわらず、急速到達運動のパフォーマンスは悪く、また健常者と同様の相関関係は認められなかった。つまり SCD 症例では、急速運動課題のパフォーマンスと関連するはずの運動野内抑制性神経回路の機能は一見増強されているが、運動のパフォー

ーマンスに活かされていないことが推測された。また、この SP は運動失調の指標(SARA)とも相関しないことが明らかとなった。(投稿中)

(6)5本のRCTが取り込まれ、tDCSが運動失調指標であるSARA(Scale for assessment and rating of ataxia)を改善する可能性が示された。ただし、rTMSや他のtranscranial electrical stimulationについては効果が分からないため、これらを含めた新たなSRとMAを計画しPROSPERO登録、プロトコル論文作成[4]後、SRとMAを実施する予定である。

以上の結果から以下の仮説が導き出された。

・SPはSCDと健常者を分けるマーカーとして有力であるが、SCD症例の運動障害を十分に説明しきれず、運動障害を対象とするリハビリテーションにおいては評価、治療の指標として用いるのは有益でない可能性がある。

・急速到達運動パフォーマンスに貢献する運動野抑制性神経回路興奮性を反映するSPはSCD症例では異常に長くなるが、小脳への低頻度rTMSによってこのSPを操作することは難しい。他方、小脳への低頻度rTMSによって操作可能なものは、上肢運動制御や姿勢制御の学習能、および神経生理学的指標ではCBIのみであり、他の遠隔脳部位、つまり運動野の興奮性等を持続的に操作することなどは難しい可能性がある。

・小脳と大脳の機能的連結を操作することで運動障害の軽減を目指すのではなく、運動のパフォーマンスや学習能力、また運動障害の指標そのものに着目し、非侵襲的脳刺激を併用したリハビリテーション戦略は効果を発揮する可能性があり、今後の研究が待たれる。

引用文献(発表論文)

1. Matsugi, A. Cerebellar TMS Induces Motor Responses Mediating Modulation of Spinal Excitability: A Literature Review. *Brain Sci* **2023**, *13*, doi:10.3390/brainsci13040531.
2. Matsugi, A.; Mori, N.; Hosomi, K.; Saitoh, Y. Cerebellar repetitive transcranial magnetic stimulation modulates the motor learning of visually guided voluntary postural control task. *Neurosci Lett* **2022**, *788*, 136859, doi:10.1016/j.neulet.2022.136859.
3. Matsugi, A.; Nishishita, S.; Yoshida, N.; Tanaka, H.; Douchi, S.; Bando, K.; Tsujimoto, K.; Honda, T.; Kikuchi, Y.; Shimizu, Y.; et al. Impact of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation to the Cerebellum on Performance of a Ballistic Targeting Movement. *Cerebellum* **2022**, doi:10.1007/s12311-022-01438-9.
4. Matsugi, A.; Ohtsuka, H.; Bando, K.; Kondo, Y.; Kikuchi, Y. Effects of non-invasive brain stimulation for degenerative cerebellar ataxia: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ open* **2023**, *in press*.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 18件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Matsugi Akiyoshi, Hiroyuki Ohtsuka, Kyota Bando, Yuki Kondo, Yutaka Kikuchi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Effects of non-invasive brain stimulation for degenerative cerebellar ataxia: a protocol for a systematic review and meta-analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BMJ open	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) なし	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 松木 明好	4. 巻 29
2. 論文標題 神経生理学的評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 物理療法科学	6. 最初と最後の頁 33 ~ 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.57337/jjeapt.21-9	査読の有無 無
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 Matsugi Akiyoshi, Nishishita Satoru, Yoshida Naoki, Tanaka Hiroaki, Douchi Shinya, Bando Kyota, Tsujimoto Kengo, Honda Takeru, Kikuchi Yutaka, Shimizu Yuto, Odagaki Masato, Nakano Hideki, Okada Yohei, Mori Nobuhiko, Hosomi Koichi, Saitoh Youichi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Impact of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation to the Cerebellum on Performance of a Ballistic Targeting Movement	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Cerebellum	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) 10.1007/s12311-022-01438-9	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 Matsugi Akiyoshi, Mori Nobuhiko, Hosomi Koichi, Saitoh Youichi	4. 巻 788
2. 論文標題 Cerebellar repetitive transcranial magnetic stimulation modulates the motor learning of visually guided voluntary postural control task	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 136859 ~ 136859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2022.136859	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 Kataoka Hiroshi, Matsugi Akiyoshi, Nikaido Yasutaka, Hasegawa Naoya, Kawasaki Tsubasa, Okada Yohei	4. 巻 17
2. 論文標題 Editorial: Advances in rehabilitation for motor symptoms in neurodegenerative disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Human 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/fnhum.2023.1107061	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 Nakano Hideki, Matsugi Akiyoshi, Ito Tomotaka, Oku Kosuke, Sakita Masahiro	4. 巻 17
2. 論文標題 Editorial: Pushing the limits of motor function recovery in rehabilitation: Basic to applied research based on neuroscience	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Human 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/fnhum.2023.1160632	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 Matsugi Akiyoshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Cerebellar TMS Induces Motor Responses Mediating Modulation of Spinal Excitability: A Literature Review	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 531 ~ 531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci13040531	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 Tamaru Yoshiki, Matsugi Akiyoshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Eye Position Shifts Body Sway Under Foot Dominance Bias in the Absence of Visual Feedback	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	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/fneur.2022.835450	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 Matsugi Akiyoshi、Shiozaki Tomoyuki、Tanaka Hiroaki	4. 巻 13
2. 論文標題 Vestibulo-Ocular Reflex Is Modulated by Noisy Galvanic Vestibular Stimulation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	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/fneur.2022.826739	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 Tamaru Yoshiaki、Yanagawa Akiyoshi、Matsugi Akiyoshi	4. 巻 10
2. 論文標題 Sensory Nerve Conduction Velocity Predicts Improvement of Hand Function with Nerve Gliding Exercise Following Carpal Tunnel Release Surgery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 4121 ~ 4121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10184121	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 Oku Kosuke、Kimura Daisuke、Ito Tomotaka、Matsugi Akiyoshi、Sugioka Tatsuya、Kobayashi Yusuke、Satake Hayato、Kumai Tsukasa	4. 巻 11
2. 論文標題 Effect of Increased Flexor Hallucis Longus Muscle Activity on Ground Reaction Force during Landing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Life	6. 最初と最後の頁 630 ~ 630
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/life11070630	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 松木 明好、 榑野 浩司、 塩崎 智之、 岡田 洋平、 森 信彦、 中村 潤二、 堂地 晋弥、 澳 昂 佑、 田丸 佳希	4. 巻 28
2. 論文標題 安静時および姿勢変換時脈圧動態へのノイズ前庭電気刺激の影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 物理療法科学	6. 最初と最後の頁 6-15
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 吉川 昌太, 木下 篤, 船間 汐莉, 松木 明好	4. 巻 48
2. 論文標題 小脳性運動失調を伴う脳卒中患者に対する体重免荷トレッドミル歩行練習が歩行能力に及ぼす効果	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理学療法学	6. 最初と最後の頁 404-412
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 Mori Nobuhiko, Hosomi Koichi, Nishi Asaya, Matsugi Akiyoshi, Dong Dong, Oshino Satoru, Kishima Haruhiko, Saitoh Youichi	4. 巻 6
2. 論文標題 Exploratory study of optimal parameters of repetitive transcranial magnetic stimulation for neuropathic pain in the lower extremities	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PAIN Reports	6. 最初と最後の頁 e964 ~ e964
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PR9.0000000000000964	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 Matsugi Akiyoshi, Nagino Koji, Shiozaki Tomoyuki, Okada Yohei, Mori Nobuhiko, Nakamura Junji, Douchi Shinya, Oku Kosuke, Nagano Kiyoshi, Tamaru Yoshiki	4. 巻 15
2. 論文標題 No Impact of Stochastic Galvanic Vestibular Stimulation on Arterial Pressure and Heart Rate Variability in the Elderly Population	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Human 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/fnhum.2021.646127	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 Tamaru Yoshiki, Matsugi Akiyoshi, Masaki Shinzo, Tsubouchi Yoshihito, Yanagawa Akiyoshi	4. 巻 16
2. 論文標題 Premature oral pre-shaping for feeding in elderly population with risk of aspiration pneumonia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0246804	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 松木 明好, 榑野 浩司, 塩崎 智之, 岡田 洋平, 森 信彦, 中村 潤二, 堂地 晋弥, 澳 昂佑, 田丸 佳希	4. 巻 28
2. 論文標題 安静時および姿勢変換時脈圧動態へのノイズ前庭電気刺激の影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 物理療法科学	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) なし	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 Matsugi Akiyoshi, Oku Kosuke, Mori Nobuhiko	4. 巻 14
2. 論文標題 The Effects of Stochastic Galvanic Vestibular Stimulation on Body Sway and Muscle Activity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Human 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/fnhum.2020.591671	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 Tamaru Yoshiki, Tanaka Hiroyuki, Ueda Masaya, Sumino Hiroyuki, Imaoka Masakazu, Matsugi Akiyoshi, Nishikawa Takashi, Ishii Ryouhei, Naito Yasuo	4. 巻 20
2. 論文標題 Effect of Alzheimer's disease severity on upper limb function	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Psychogeriatrics	6. 最初と最後の頁 802 ~ 804
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/psyg.12585	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 松木 明好	4. 巻 55
2. 論文標題 Close-up 非侵襲的脳刺激 NIBS GVS 電気前庭刺激	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理学療法ジャーナル	6. 最初と最後の頁 80 ~ 82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1551202182	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 松木 明好、西下 智、吉田 直樹、岡田 洋平	4. 巻 23
2. 論文標題 小脳と前庭におけるneuromodulation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本基礎理学療法学雑誌	6. 最初と最後の頁 18~24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24780/jptf.23.1_18	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計9件(うち招待講演 5件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 松木明好
2. 発表標題 Direct current stimulationがcerebellar ataxialに及ぼす短期効果に関するメタ分析
3. 学会等名 日本小脳学会第12回学術集会・総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松木 明好, 西下 智, 吉田 直樹, 森 信彦, 細見 晃一, 齋藤 洋一
2. 発表標題 小脳への低頻度反復経頭蓋磁気刺激は反復手関節急速標的到達運動の反応時間短縮と運動速度上昇を阻害する
3. 学会等名 第51回日本臨床神経生理学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松木明好
2. 発表標題 神経生理学的評価 基礎から臨床応用
3. 学会等名 第28回日本物理療法学会学術大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松木 明好, 榑野 浩司, 塩崎 智之, 岡田 洋平, 森 信彦, 中村 潤二, 堂地 晋弥, 澳 昂佑, 田丸 佳希, 長野 聖
2. 発表標題 前庭電気刺激の負荷依存的起立性循環応答変化
3. 学会等名 第28回日本物理療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松木明好
2. 発表標題 協調運動・姿勢バランスを調整する神経メカニズム
3. 学会等名 第19回日本神経理学療法学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松木明好、菊地豊、板東杏太、近藤夕騎
2. 発表標題 脊髄小脳変性症のリハビリテーション
3. 学会等名 第12回日本ニューロリハビリテーション学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松木明好, 榑野浩司, 塩崎智之, 岡田洋平, 森信彦, 中村潤二, 堂地晋弥, 澳昂佑, 田丸佳希
2. 発表標題 電気前庭刺激が立位保持中の若年健常者の血圧に及ぼす影響
3. 学会等名 第50回日本臨床神経生理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松木明好
2. 発表標題 小脳刺激と運動調節
3. 学会等名 第50回日本臨床神経生理学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松木明好, 菊地豊, 板東杏太, 近藤夕騎
2. 発表標題 脊髄小脳変性症のリハビリテーション
3. 学会等名 第12回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Akiyoshi Matsugi, Kyota Bando, Yutaka Kikuchi, Yuki Kondo and Hideki Nakano	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Intech Open	5. 総ページ数 23
3. 書名 Spinocerebellar Ataxia	

1. 著者名 Matsugi A, Douchi S, Hasada R, Mori N, Okada Y, Yoshida N, Nishishita S, Hosomi K, Saitoh Y	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Frontiers Media SA	5. 総ページ数 135
3. 書名 The Sensing Brain: The Role of Sensation in Rehabilitation and Training	

〔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	森 信彦 (Mori Nobuhiko) (20833924)	大阪大学・大学院医学系研究科・特任研究員(常勤) (14401)	
研究分担者	板東 杏太 (Bando Kyota) (40860870)	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・病院 身体リハビリテーション部・理学療法士 (82611)	
研究分担者	菊地 豊 (Kikuchi Yutaka) (50516763)	公益財団法人脳血管研究所・その他部局等・研究員(移行) (72301)	
研究分担者	中野 英樹 (Nakano Hideki) (60605559)	京都橋大学・健康科学部・准教授 (34309)	

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