

令和 3 年 6 月 24 日現在

機関番号：22101

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H01140

研究課題名 脳卒中後の下肢の運動障害に対する磁気刺激を用いた新たな治療法の開発

研究代表者

石橋 清成 (Ishibashi, Kiyoshige)

茨城県立医療大学・公私立大学の部局等・理学療法士

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000円

研究成果の概要：痛みがなく深部の神経組織の刺激が可能な磁気刺激を末梢神経刺激として応用し、脳卒中患者の下肢の運動麻痺や歩行障害を改善させるかを検証した。慢性期脳卒中患者1例に対し、麻痺側の前脛骨筋を対象とした磁気刺激を実施した。磁気刺激は痛みの誘発なく遂行され、有害事象はなかった。足関節の運動麻痺は磁気刺激後に改善を認めしたが、歩行能力に大きな変化はなく、歩行中の筋活動に関する筋シナジー解析の結果も著大な変化を認めなかった。これらより、単回の磁気刺激は脳卒中後の運動麻痺を改善させるが、その効果は限定的で、歩行障害の改善には反復した介入や他の介入との併用など、新たな介入方法の検討が必要であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳卒中後に生じる下肢の運動麻痺は、歩行障害を引き起こし、介護負担の増大や患者の人生の質の著しい低下を来す。これまで脳卒中後の運動麻痺に対しては、電気刺激による末梢からの感覚入力による運動麻痺の改善に関わる神経活動を修飾し、麻痺の改善を図る取り組みが行われてきた。しかし、電気刺激は痛みを伴いやすく、刺激範囲も表層の神経組織に限定される技術的問題点があった。そこで本研究は、痛みがなく深部の神経組織の刺激が可能な磁気刺激が、脳卒中患者の運動麻痺や歩行障害に与える影響を検証した。本研究での結果より、単回の磁気刺激のみでは歩行障害への改善効果は限定的であり、新たな介入方法の検討が必要であることが示唆された。

研究分野：リハビリテーション

キーワード：磁気刺激 脳卒中 筋シナジー解析

1. 研究の目的

本研究は、脳卒中患者の下肢の運動麻痺や歩行障害に対し、痛みがなく深部の神経組織の刺激が可能な磁気刺激を末梢神経刺激として応用し、脳卒中患者の下肢の運動麻痺や歩行障害を改善させるかを検証することを目的とした。

2. 研究成果

当院に入院した慢性期脳卒中患者 1 例を対象とした。麻痺側の前脛骨筋に対し、磁気刺激を 10 分間、計 2 セット実施し、その前後で①麻痺側の足関節背屈運動、②麻痺側の下腿三頭筋の痙縮、③歩行能力(10m 歩行テスト)の変化を評価した。また、麻痺側の大臀筋、大腿直筋(近位部と遠位部)、大腿二頭筋、前脛骨筋、腓腹筋の 6 箇所より筋電図を記録し、筋シナジー解析にて歩行中の筋活動変化を検討した。

磁気刺激は痛みの誘発なく実施でき、有害事象はなかった。①麻痺側の足関節背屈運動は磁気刺激後に促通され、拮抗筋である腓腹筋の筋活動減少を伴いつつ、前脛骨筋の随意的な筋活動の増大を認めた (Figure 1)。しかし、②麻痺側の下腿三頭筋の痙縮や③歩行能力については、磁気刺激前後で大きな変化は認めなかった。また、筋シナジー解析の結果についても、著名な変化は認めなかった (Figure 2)。

これらより、単回の磁気刺激は脳卒中後の下肢の運動麻痺を改善させるが、その効果は限定的であり、歩行障害の改善には反復した介入や他の介入との併用など、新たな介入方法の検討が必要であることが示唆された。

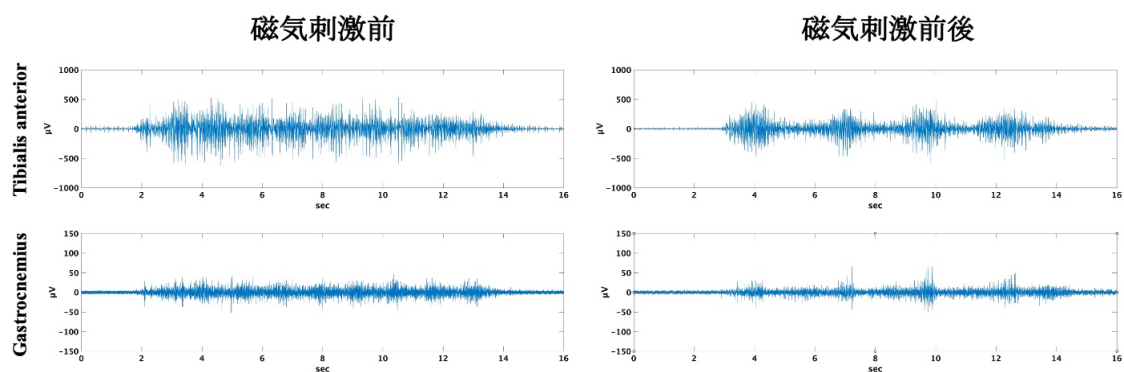


Figure 1 反復した足関節背屈運動中の前脛骨筋と腓腹筋の筋活動

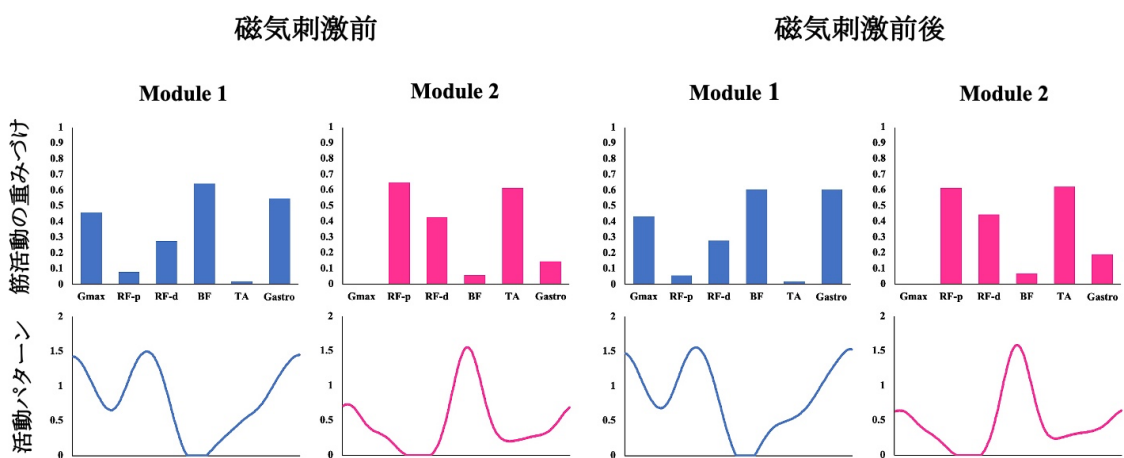


Figure 2 磁気刺激前後での歩行中の筋シナジーの変化

主な発表論文等

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

1. 著者名 Endo Naoto, Ishii Daisuke, Ishibashi Kiyoshige, Yamamoto Satoshi, Takeda Kotaro, Kohno Yutaka	4. 巻 -
2. 論文標題 A study on the immediate effects of neuromuscular electrical stimulation on the corticospinal tract excitability of the infraspinatus muscle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation	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） 10.3233/BMR-200298	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 Okamoto Yoshitaka, Ishii Daisuke, Yamamoto Satoshi, Ishibashi Kiyoshige, Wakatabi Masahiro, Kohno Yutaka, Numata Kenji	4. 巻 30
2. 論文標題 Relationship Between Motor Function, DTI, and Neurophysiological Parameters in Patients with Stroke in the Recovery Rehabilitation unit	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases	6. 最初と最後の頁 105889 - 105889
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105889	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 Kiyoshige Ishibashi, Daisuke Ishii, Satoshi Yamamoto, Yoshitaka Okamoto, Masahiro Wakatabi, Yutaka Kohno	4. 巻 -
2. 論文標題 Asymmetry of Interhemispheric Connectivity during Rapid Movements of Right and Left Hands: A TMS-EEG Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Motor Behavior	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0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
河野 豊	(Kohno Yutaka)
吉川 憲一	(Yoshikawa Kenichi)

研究組織（研究協力者）（つづき）

氏名	ローマ字氏名
古関 一則	(Koseki Kazunori)
青山 敏之	(Aoyama Toshiyuki)
石井 大典	(Ishii Daisuke)
山本 哲	(Yamamoto Satoshi)
松田 智行	(Matsuda Tomoyuki)
富田 和秀	(Tomita Kazuhide)