

平成 26 年 4 月 22 日

平成 25 年度独立行政法人日本学術振興会  
藤田記念医学研究振興基金研究助成事業研究概要報告書

独立行政法人日本学術振興会理事長殿

研究者所属・職 群馬大学整形外科 助教  
氏 名 設楽 仁

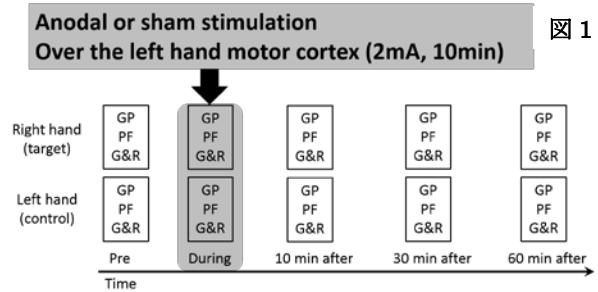
本助成事業による研究について、次のとおり報告します。

1. 研究課題名
頸髄症に対する非侵襲脳刺激法を用いた機能改善とその神経リハビリテーションへの応用 (英文名) Functional recovery and Application for Neurorehabilitation by the Non-invasive Brain stimulation for cervical spinal myelopathy
2. 研究実施期間
平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日
3. 助成金額
1,000,000 円
4. 研究の目的
<p>世界にさきがけ超高齢化社会を迎えた本邦では、高齢者の寝たきり・介護に対して有効な手立てを論ずることが緊要の課題である。高齢者の寝たきり、要介護の主な原因に運動器疾患であり、全体の 21.5%を占めている。高齢者には運動速度・巧緻性・深部感覚・バランス能力などの低下が認められ、その主原因として脊髄疾患がある。最近では脊髄疾患と中枢神経の代償メカニズムが時間依存的に働くことが判明し、脊髄疾患においても中枢神経系の影響を考えることの重要性が認識されるようになってきた。</p> <p>このような背景の中、非侵襲脳刺激法はヒトの脳活動を制御する方法として、神経障害や加齢に伴う脳機能低下の回復など実社会への応用に期待が高まりつつある。非侵襲脳刺激法の中で、経頭蓋磁気刺激法(TMS)や経頭蓋直流電気刺激 (tDCS)が中枢神経系のリハビリテーションに応用されつつあるが、TMS は高価で、装置が大きく、重篤な副作用として、てんかん発作などが報告させている。一方で、tDCS は TMS に比べ、比較的安価で、装置が小さく、携帯性に優れており、これまでに重篤な副作用は報告されていないというアドバンテージがある。tDCS は、特に刺激の極性によって脳機能の「促進・増強」が可能である点で注目を浴びている。本研究では、高齢者で寝たきり・要介護の原因として多い脊椎・脊髄疾患の中で、特に日本人に多い、頸髄症を対象とし、疾患により障害された巧緻運動、筋力などに対して、tDCS 介入による改善効果について検討した。また、安全性について検討するため、有害事象の発症についても調査を行った。</p> <p>本研究の成果により、脊髄疾患によって生じる様々な運動機能障害に対する新しい治療法の開発や神経リハビリテーションの方法論の開発、また加齢による運動機能低下を補うための方法の開発などに寄与することが期待される。これらは、寝たきり予防に対する新たな戦略となることが期待され、医療費の削減などにも寄与する可能性が期待できる。なお高齢健常者における治療を超えた脳機能エンハンスメント効果については、本研究がその科学的裏付けとなる具体的なデータを提供することで、倫理面・安全性に対する具体的な議論が可能になり、脳神経倫理学の健全な発展を促すことが期待される。</p>

5. 研究概要報告

【対象】20歳以上で、精神・神経疾患などの既往のない、臨床・理学所見およびMRIによる画像所見で頸椎症性脊髄症と診断され、利き腕が右側で、かつ経頭蓋磁気刺激(TMS)または経頭蓋直流電気刺激の実施上の禁忌がない患者で、十分な説明に基づき、インフォームド・コンセントが得られた症例を対象とした。

【方法】本研究はTanakaらの健常者の足趾の運動機能に対するtDCSの有用性に関する先行研究(Tanaka S. et al., Exp Brain Res 2009)を参考にデザインした。



①左一次運動野(左M1)の手の領域の同定

TMSを用いて、各被験者の右短母指外転筋をターゲットとして、左一次運動野の同定を行い、頭皮にマーキングをした。

②tDCSの設置

頭皮の抵抗を十分に軽減してから、陽極を左M1、陰極を前頭部に設置し、粘着性のバンテージで十分固定し、頭皮と電極を密着させた。

③tDCS刺激前後の評価

上肢(手指)の運動機能の改善効果を評価するため、左右それぞれ次の3項目を計測した。

(1) 10-s grip and release test (G&R) (Ono et al., 1987): 巧緻運動の評価

(2) 握力(GP): デジタル握力計(握力計グリップD, TOEI LIGHT®)使用

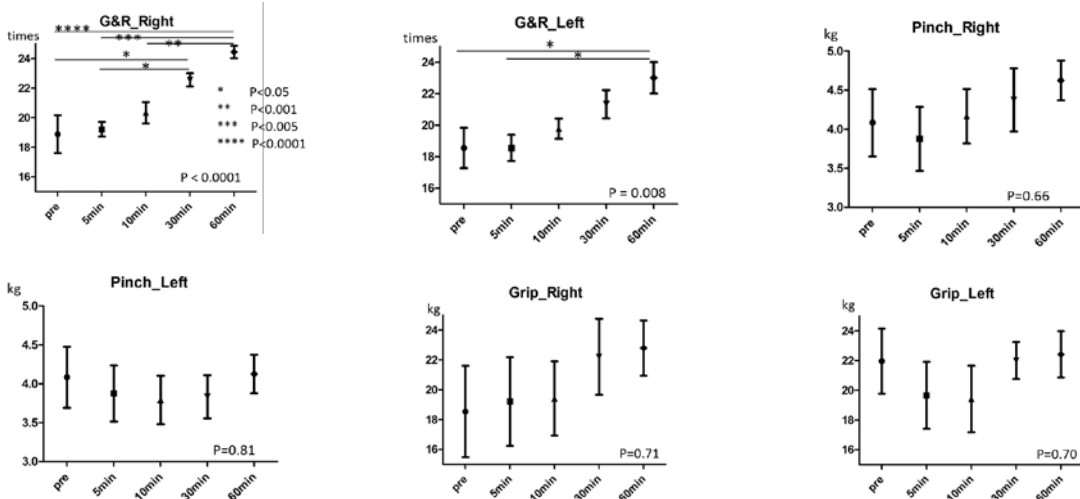
(3) 手指ピンチ力(PF): B&L型ピンチゲーター(日本メディックス®)使用

各項目をそれぞれ3回ずつ、tDCS刺激前(pre)、刺激中(5min)、刺激後10分(10min)、刺激後30分(30min)、刺激後60分(60min)で評価した。(図1)

④tDCS刺激条件・・・2mA、10分間刺激

【統計】各計測ポイント間で一元配置分散分析およびpost hoc検定もを行い、有意水準5%未満とした。

【結果】右手G&Rは各計測ポイント間で有意差を認めた(P<0.0001; pre vs 30min, P<0.05; pre vs 60min, P<0.0001; 5min vs 30min, P<0.05; 5min vs 60min, P<0.005; 10min vs 60min, P<0.001)。また、左手G&Rも各計測ポイント間で有意差を認めた(P=0.008; pre vs 60min, P<0.05; 5min vs 60min, P<0.005)。一方、左右の手指ピンチ力(それぞれP=0.81, 0.66)、左右の握力(それぞれP=0.70, 0.71)は有意差を認めなかった。今後はsham刺激群をコントロールとして、tDCSの頸髄症に対する運動機能改善への効果を検討していく。



6. 研究成果の発表について

独立行政法人日本学術振興会藤田記念医学研究振興基金研究助成事業の英文称：  
「JSPS Fujita Memorial Fund for Medical Research」

研究者所属・職 群馬大学医学部附属病院・助教  
氏 名 設楽 仁

○論文発表 症例数がまとまり次第誌上発表を行う予定。

○口頭発表 症例数がまとまり次第誌上発表を行う予定。

○著 書 なし

注：

- (1) 研究成果を学会誌等で発表する場合には、独立行政法人日本学術振興会藤田記念医学研究振興基金研究助成事業による助成を受けた旨を必ず明記して下さい。  
また、その別刷り2部を「研究概要報告書」と共に必ず提出して下さい。
- (2) 本基金の助成に係る代表的な論文、口頭発表及び著書にはタイトルの前に○を付けて下さい。