

平成 21 年 5 月 11 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006～2008

課題番号：19700430

研究課題名（和文） 経頭蓋磁気刺激の失語症への応用

研究課題名（英文） The application of transcranial magnetic stimulation to aphasia

研究代表者

森 隆行（MORI TAKAYUKI）

東北大学・病院・医員

研究者番号：00436148

研究成果の概要：経頭蓋磁気刺激はコイルを利用し磁場を発生させ、大脳皮質の神経細胞を刺激することが可能である。本研究では、失語症患者に対する言語機能改善を目的とした経頭蓋磁気刺激の治療の方法を検討した。失語症患者の脳の領域を2ヶ所（補足運動野と右 Broca 相同領域）に磁気刺激を与えたところ、右 Broca 相同領域への磁気刺激は呼称速度を有意に早めることが分かった。本研究により、失語症患者に対する経頭蓋磁気刺激の治療法がさらに解明された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,600,000	0	1,600,000
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,900,000	390,000	3,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：リハビリテーション医学、失語症、経頭蓋磁気刺激

1. 研究開始当初の背景

失語症や半側空間無視などの脳高次機能障害は脳卒中後の患者において片麻痺と並んで日常生活機能を阻害する因子となっている。特に失語症は言語の障害で周囲と意思の疎通をはかれなくなるばかりでなく、

理学療法や作業療法などのリハビリテーション（以下リハ）の訓練場面においても学習効果を低下させ、機能の向上の妨げとなることが多い。失語症に対しては言語機能の改善を目的とした言語聴覚療法が施行されるが、その他に言語機能の改善が望めな

い場合には意思伝達手段の向上を目的とした治療も施行される。しかしいずれの治療も従来から行われてきた古典的な治療といわざるを得ない。

近年、経頭蓋磁気刺激（以下 TMS）は、リハの治療、研究のさまざまな分野において応用されてきている。TMS はコイルを利用し磁場を発生させ、大脳皮質の神経細胞を刺激することが可能である。神経細胞を刺激し神経回路の興奮や抑制を起こすことで脳卒中後の片麻痺や半側空間無視に対する治療の可能性が報告されている。

言語機能の基礎的研究では、これまで局所脳損傷患者の臨床症状を解析することで脳の局所の言語機能を説明することが主流であった。このような手法では症例数や損傷部位に限りがあることから、言語機能を十分解明するには限界があると考えられる。TMS によりさまざまな言語関連領域に促進や抑制を加えることで更なる言語機能の解明が行えるものと思われる。特に近年、ナビゲーションシステムの発達で MRI 画像を用いた脳のピンポイントでの TMS が可能となり、TMS による言語機能解明の道が開かれた。そこで、TMS と 3 次元ナビゲーションシステムを用いて、TMS が言語機能に与える影響を解明しようという着想に至った。

2. 研究の目的

当研究の目的は失語症患者における言語関連領域の TMS による興奮と抑制で言語機能にどのような変化が起こるかを解明すること。その知見を応用し失語症患者に対する言語機能改善を目的とした TMS 治療の方法を検討することである。

3. 研究の方法

非流暢性失語患者の右半球 Broca 相当領

域へ抑制性の磁気刺激を与える事により言語機能の改善が見られる研究が報告されている。磁気刺激を右 Broca 相当領域へ行い、視覚刺激の呼称課題と発声課題を行い、磁気刺激の効果を調べた。また、運動始動に関与する補足運動野へも磁気刺激を行い、右 Broca 相当領域への磁気刺激効果と比較した。

対象は、発症後 3 ヶ月以上経過した失行や認知障害がない脳血管障害後の Broca 失語症患者とした。TMS について十分な説明を行い、東北大学倫理委員会に基づいたインフォームドコンセントが得られ、頭部 MRI を撮影し失語症の原因となる病変以外に異常所見がないことを確認した。

課題としては、呼称課題と発声課題の 2 つを行った。呼称課題は、50 個の物品写真を 1 枚ずつ提示し、できるだけ早く名称を答えることとした。発声課題は、50 個の物品写真を 1 枚ずつ提示しできるだけ早く「あ」と答えることとした。マイクから音声を取り込み、画像を提示した時間と音声を記録した（図 1）。

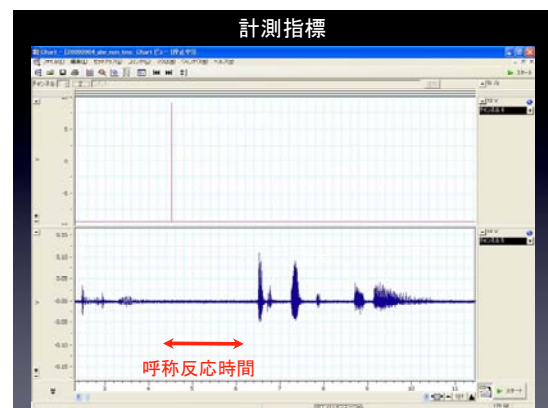


図 1 音声の記録方法

補足運動野の位置の同定方法は、脳波 10-20 法で Cz の前方 1cm とした。右 Broca 相当領域の同定方法は、撮影した頭部 MRI

画像を用いて3次元イメージビューを作製し、3次元ナビゲーションシステムを用いて正確に同定した(図2)。

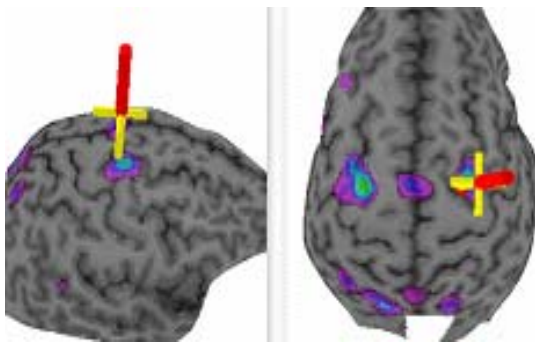


図2 3次元ナビゲーションシステム

刺激部位は補足運動野と右 Broca 相同領域に分け、TMS と sham 刺激をそれぞれに行った。補足運動野には40%、5Hz、200発の興奮性磁気刺激を、右 Broca 相同領域には40%、1Hz、200発の抑制性磁気刺激を行った。

刺激の前後に呼称課題と発声課題を行い、呼称課題と発声課題のそれぞれで写真50題を提示してから発声開始までの反応時間を測定した。同一被験者内でTMS刺激前後での呼称課題と発声課題の反応時間差とsham刺激前後での呼称課題と発声課題の反応時間差を比較した。また、被験者の主観的得点として反応時間の改善を visual analogue scale (VAS) を用いて測定した。

4. 研究成果

Broca 失語患者4名がエントリーした。Broca 失語患者に右 Broca 相同領域 (PMv) への抑制性磁気刺激を行った結果では、呼称速度を有意に早めることが分かった。それに対して、補足運動野 (SMA) への興奮性磁気刺激では、sham 刺激と比較して、呼称速度に有意差を認めなかった(図3)。

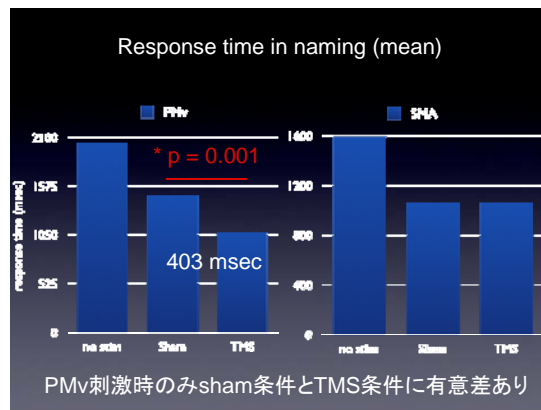


図3 呼称速度の結果

右 Broca 相同領域へのTMSによる改善は、被験者の主観的得点であるVASを用いて評価したことにも反映されていた(図4)。

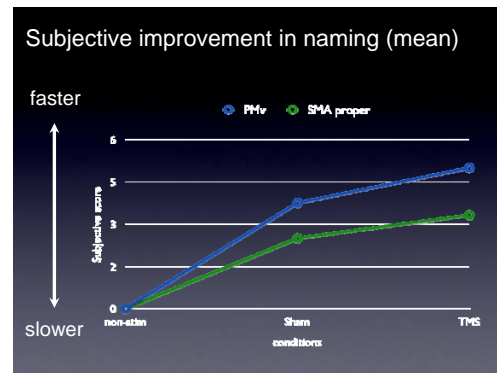


図4 VASの変化

右 Broca 相同領域への抑制性磁気刺激は、発声反応時間に有意差を認めなかったが、補足運動野への興奮性磁気刺激は、発声反応時間を有意に遅らせた(図5)。

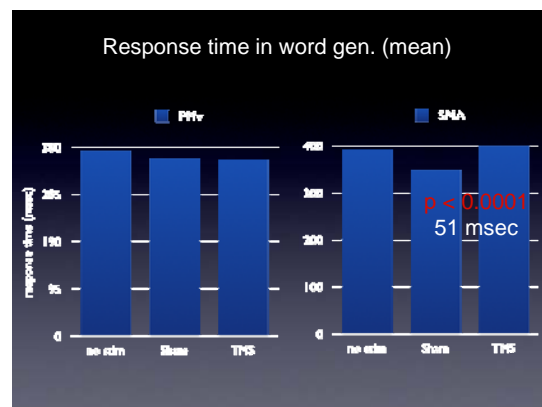


図5 発声時間の結果

発声反応時間が遅れたことに関しては、VASには反映されていなかった。

結果をまとめると、右 Broca 相同領域への TMS 刺激は、sham 刺激に比較し、有意に呼称速度を速め、補足運動野への TMS 刺激は、sham 刺激に比較し、有意に運動速度を遅らせた。

今回の研究結果では、補足運動野への刺激が運動機能を干渉し、右 Broca 相同領域への刺激が呼称能力を促進させた。つまり、2 領域間の 2 重乖離を示せたことになる。

先行研究では、右 Broca 相同領域への抑制性磁気刺激を行った報告例はあるが、補足運動野へ興奮性磁気刺激を行い、発語に関して検討した報告は初めてである。本研究結果から、TMS を失語症患者に臨床応用するための新たな知見が解明された。

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)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森 隆行 (MORI TAKAYUKI)

東北大学・病院・医員

研究者番号：00436148

(2) 研究分担者 なし。

(3) 連携研究者 なし。