

Title	Visual and Auditory Stimuli Associated with Swallowing Activate Mirror Neurons : A Magnetoencephalography Study
Author(s)	潮田, 高志
Journal	歯科学報, 112(4): 578-579
URL	http://hdl.handle.net/10130/2921
Right	

氏名(本籍)	うしお だ たか し 潮 田 高 志 (東京都)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	第1848号(乙第732号)
学位授与の日付	平成21年11月4日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	Visual and Auditory Stimuli Associated with Swallowing Activate Mirror Neurons: A Magnetoencephalography Study
掲載雑誌名	Dysphagia, doi:10.1007/s00455-012-9399-8
論文審査委員	(主査) 山根 源之教授 (副査) 一戸 達也教授 柴原 孝彦教授 井出 吉信教授 田崎 雅和教授

論文内容の要旨

1. 研究目的

人間が自ら行動するとき、その行動を他の同種の固体が行っているのを観察するときの両方で活動電位を発生させる脳の神経細胞がある。これがミラーニューロンである。近年、四肢の運動障害に対して、このミラーニューロンを利用したリハビリテーションが行われている。一方で嚥下運動に関しては、まだミラーニューロンは確認されていない。われわれは無侵襲のリハビリテーションを模索した結果、ミラーニューロンを利用した嚥下訓練の可能性に着目した。嚥下に関連した視覚および聴覚刺激の提示によりミラーニューロンが惹起することを証明し、これを嚥下機能訓練に応用することで障害の早期回復につなげることを目的とした。

2. 研究方法

健常なボランティア10名の被検者に対し、磁気シールドルーム内で嚥下に関係した刺激(静止画視覚刺激・嚥下動画視覚刺激・嚥下音刺激・人工雑音刺激)を単体あるいは組み合わせて提示した。刺激提示時に発生する脳磁場を306チャンネル全頭型MEG(4-D Neuromaging Co., Vectorview, Helsinki, Finland)を用いて測定した。得られた磁場ピーク時におけるコンターマップを抽出し、同一被験者のMRI画像上に適合させて解剖学的位置より活動信号源を推定した。

3. 研究成績および考察

静止画刺激・音刺激ではミラーニューロンの活動は確認されなかった。しかし嚥下動画刺激の関連した実験では刺激提示-620~-720msにおいてBrodmann's area(以下BA)6とBA40の活動が確認された。これら領域は嚥下時に活動することが確認されており、また四肢や口腔周囲の運動観察時にも活動が確認されているミラーニューロンでもある。さらにその活動側に着目すると、BA6では多くで右側に変移した活動がBA40では両側に比較的均一な活動が認められた。BA6のミラーニューロンが観察対象の動作のゴールの認識に関与している可能性が報告されており、嚥下運動においても嚥下運動開始前のゴールを予測した活動と考えられる。一方、BA40は口腔の運動および感覚に関係する島に近接しており、また嚥下運動は舌を中心とした口腔および咽頭の両側性の運動である。その運動、感覚野に近い位置にあるミラーニューロンが両側性に活動したことは、嚥下等の両側性の運動に関するミラーニューロンの特徴と考えられた。これら活動側の差異はBA6およびBA40のミラーニューロンとしての役割の違いを示唆するものであった。

4. 結 論

本実験において、嚥下に関連した動画刺激によりミラーニューロンの惹起が可能であることが示唆された。嚥下訓練へのミラーニューロンシステムの応用が可能になれば、今後の嚥下障害患者の訓練に飛躍的な改革をもたらすことが期待された。

論 文 審 査 の 要 旨

人間が自ら行動するとき、その行動を他の同種の固体が行っているのを観察するときの両方で活動電位を発生させるミラーニューロンと呼ばれる脳の神経細胞がある。近年、四肢の運動障害に対して、このミラーニューロンを利用したりハビリテーションが行われているが、嚥下運動に関してはまだミラーニューロンは確認されていない。一方で、嚥下機能障害の原因は脳血管障害によるものが多くを占め、急性期から実際の嚥下運動を繰り返し行うことは誤嚥性肺炎や窒息などのリスクを伴う。そこでわれわれはミラーニューロンを利用した無侵襲の嚥下訓練の可能性に着目し、嚥下に関連した視覚および聴覚刺激時の脳皮質の賦活化部位を測定し、そのミラーニューロン活動の検討を行った。

その結果、嚥下関連動画刺激の提示によりミラーニューロンである Brodmann's area (BA) 6 および BA40 の活動が認められ、嚥下関連ミラーニューロンの惹起には動画刺激が有効であることが判明した。

本審査委員会では、1) コントロールに用いた人工雑音設定条件について、2) 解析時間・検定法の妥当性について、3) 今後の臨床応用の可能性などについての質疑がなされたが、概ね妥当な回答が得られた。また、論文中の用語や表現方法、図表の表記について修正すべき点が指摘され、訂正が行われた。

本研究で得られた結果は、今後の歯科医学の進歩、発展に寄与するところ大であり、学位授与に値するものと判定した。