一般口演 1

継続した舌挙上運動が運動野の興奮性に及ぼす影響

Influence of tongue task movement on corticomotor excitability

○薦田祥博, 小見山道, 飯田 崇, 川良美佐雄

Komoda Y, Komiyama O, Iida T, Kawara M

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 目 的

顎口腔領域の運動と運動野の活性状態との関係を検討することは、顎口腔領域の機能回復を目的とした治療を確立するために有用である。過去の報告では、継続した舌突出運動や歯のクレンチングをトレーニングとして行った結果、各運動に関与する運動野において可塑性変化が生じると報告されている^{1,2)}。しかし、継続した顎口腔領域の運動が、解剖学的に近接した他の運動に関与する運動野へ及ぼす影響を検討した報告は認めない。そこで本研究は継続した舌挙上運動が舌運動に関与する運動野に生じる可塑性変化、および解剖学的に近接した下顎運動に関与する運動野に生じる可塑性変化について、経頭蓋磁気刺激法 (TMS) を用いた運動誘発電位 (MEP) の測定により検討を行った。

II. 方 法

被験者はインフォームド・コンセントのもとに参加し、脳疾患の既往がなく、顎口腔領域に異常を認めない成人16名（平均年齢23.4±2.5歳）を対象とした。実験は5日間連続で行った。被験者は舌挙上を運動課題としたトレーニングに参加し、TMSを用いたMEPの測定は、1日目と5日目トレーニング直前と直後の計4回行った。運動課題は5 kPa、10 kPaによる舌挙上の2種類とし、運動課題の順序はランダムとした。トレーニング中の舌圧は舌圧測定器（JMS 舌圧測定器[®], GC, 東京）にて測定した。舌挙上トレーニングはIidaらの報告²⁾と同じ構成とし、合計41分間のトレーニングを各日に行った。また、1日目および5日目トレーニング前後

に5 kPa、10 kPa、最大随意運動（100% MVC）時の筋活動を、表面電極を用いた筋電計（EMG）にて測定した。左右舌筋および左右咬筋から各運動課題にて3回ずつ15秒間測定し、実効値（RMS 値）を算出した。また、100% MVC 時の舌圧を最大舌圧とし、1日目および5日目トレーニング前後に測定した。

TMS は Magstim Bistim (Magstim, UK) を使用した。表面電極を右側舌背部（舌筋）、右側咬筋中央部（咬筋）および右側拇指（第一背側骨間筋）に貼付し、各部位より MEP を導出した。MEP 測定の際、安静時運動閾値（rMT）をもとめた。rMT は舌筋で5 μ V、咬筋で10 μ V、第一背側骨間筋で50 μ V の MEP が10回の刺激中5回以上得られる最小の刺激強度とした。rMT を100% MT と定義し、rMT を求めた刺激部位にて90% MT、100% MT、120% MT および160% MT（最大出力範囲内）の強度で8回ずつ刺激し、各刺激強度における舌筋、咬筋および第一背側骨間筋の波形から MEP 振幅を算出し、刺激-反応曲線（S-R curve）を作成した。

統計学的分析はRMS 値、rMT および最大舌圧はそれぞれの平均値を算出し、計測時点の影響について一元配置分散分析を用いて検討した。また、S-R curve は、各測定部位における MEP 振幅の平均値を算出し、刺激強度と計測時点を要素とし二元配置分散分析を用いて検討した。多重比較は Tukey-Kramer 法を用い、有意水準は5%とした。

III. 結果及び考察

1. 左右舌筋および左右咬筋における筋活動の RMS 値は5 kPa、10 kPa および100% MVC の運動課題にお

いて、4計測時点間で有意差を認めなかった。5 kPa, 10 kPa 中の左右舌筋における筋活動は相対比率にてそれぞれ $21.9 \pm 0.9\%$, $36.3 \pm 0.8\%$ であった。

2. 最大舌圧は4計測時点間で有意差を認めなかった。
3. 舌筋および咬筋の5日目トレーニング直後の rMT は1日目トレーニング直前の rMT に比べて有意な減少を認めた ($P < 0.05$)。しかしながら、第一背側骨間筋の rMT は4計測時点間で有意差を認めなかった。
4. 舌筋 MEP 振幅にて、120% MT および 160% MT の刺激強度における、5日目トレーニング直後の舌筋 MEP 振幅は1日目のトレーニング直前の舌筋 MEP 振幅と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.01$)。咬筋 MEP 振幅にて、160% MT の刺激強度における、5日目トレーニング直後の咬筋 MEP 振幅は1日目トレーニング直前の咬筋 MEP 振幅と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.01$)。しかしながら、第一背側骨間筋 MEP 振幅は4計測時点間で有意差を認めなかった (図)。

以上より、継続した5日間の舌挙上運動は最大舌圧および舌挙上時の舌筋筋活動の向上を認めなかった。また、継続した5日間の舌挙上運動は、舌運動および下顎運動に関与する運動野において可塑性変化が生じることが示唆された。よって、継続した一つの顎口腔領域の運動は、その運動に関与する運動野だけでなく、解剖学的に近接した他の運動を司る運動野に対しても影響を与えることが示唆された。

IV. 文 献

- 1) Svensson P, Romaniello A, Arendt-Nielsen L, Sessle BJ. Plasticity in corticomotor control of the human tongue musculature induced by tongue-task training. *Exp Brain Res* 2003; 152: 42-51.
- 2) Iida T, Komiyama O, Obara R, Baad-Hansen L, Kawara M, Svensson P. Repeated clenching causes plasticity in corticomotor control of jaw muscles. *Eur J Oral Sci* 2014; 122: 42-48.

図 各 TMS 刺激強度における各測定部位の MEP 振幅