一般口演17

顎運動と舌運動の相互作用が運動野の可塑性変化に及ぼす影響

Interaction between jaw and tongue movement influences motor cortical neuroplasticity

○薦田祥博, 飯田 崇, 小見山道, 川良美佐雄

Komoda Y, Iida T, Komiyama O, 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

顎口腔機能と中枢の関係を検討することは、顎口腔領域における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うことで、各運動に関与する運動野に可塑性変化が生じると報告されている^{1, 2)}。また前回の本学会にて、継続した5日間の舌挙上トレーニングにより、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を報告した。しかしながら、舌運動と顎運動の両運動課題を継続して行った場合と単独の運動課題を継続して行った場合の中枢に及ぼす影響の違いについて比較検討した報告は認めない。そこで本実験は経頭蓋磁気刺激法（TMS）を用い運動誘発電位（MEP）を測定し、舌運動と顎運動の両運動を行った場合と単独で行った場合の舌運動および下顎運動に関与する運動野に生じる可塑性変化の違いについて検討を行った。

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、顎口腔領域に異常を認めない成人16名（平均年齢22.6 ± 2.8歳）を対象とした。被験者は舌挙上（TL）、前歯部によるバイト（ATB）、TL+ATB（Both）の3パターンのトレーニングにそれぞれ参加した。すべてのトレーニングには舌圧測定器（JMS社製、広島）を用いた。TLは舌圧プローブ先端のバルーンを舌挙上により押しつぶす運動、ATBは舌圧プローブ先端のバルーンを前歯部にて咬む運動を行うよう指示した。各トレーニングの

期間は1日とし、各トレーニングは1週間の間隔を空けた。各トレーニングの順序はランダムとした。TMSを用いたMEPの測定は、すべてのトレーニングにてトレーニング前後の計2回行った。運動課題はTLおよびATBともに5 kPa、10 kPaの2種類とし、運動課題の順序はランダムとした。トレーニングはIidaらの報告²⁾を参考とし、TLおよびATBは41分間、Bothは82分間のトレーニングとした。また、トレーニング前後にTLとATBにおける最大随意運動（100% MVC）およびトレーニング中の筋活動を両側咬筋および両側顎二腹筋より表面電極を用いた筋電計（EMG）にて測定し、各筋活動の実効値（RMS値）を算出した。

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。安静時運動閾値（rMT）は舌筋で5 μ V、咬筋で10 μ V、FDI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。また、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、160% MT（最大出力範囲内）の強度で刺激し、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。統計学的分析において、EMG-RMS値及びrMTについては一元配置分散分析、S-R curveについては二元配置分散分析を用いて行った。多重比較にはTukey-Kramer法を用いて行った。有意水準は5%とした。

Ⅲ. 結果及び考察

1. TL および ATB における両側咬筋, 両側顎二腹筋筋活動の RMS 値は 5 kPa, 10 kPa の運動課題において, 3 シリーズ間で有意差を認めなかった. 100% MVC の RMS 値はトレーニング前後において有意差を認めなかった.
2. TL 時の舌筋, ATB 時の咬筋そして Both 時の舌筋および咬筋のトレーニング後の rMT は, トレーニング前の rMT と比較して有意な減少を認めた ($P < 0.05$). トレーニング直後に Both における舌筋の rMT は ATB と比較して有意な減少を認めた ($P < 0.05$). すべてのトレーニングパターンにおける第一背側骨間筋の rMT は, トレーニング前後で有意差を認めなかった ($P = 0.958$).
3. Both における舌筋 MEP 振幅は 160% MT の刺激強度では TL および ATB と比較して有意な増加を認め, また 120% MT の刺激強度では ATB と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.05$). TL における舌筋 MEP 振幅は 120% MT および 160% MT の刺激強度では ATB と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.05$). Both における咬筋 MEP 振幅は 160% MT の刺激強度では TL および ATB と比較して有意な増加を認め, また 120% MT の刺激強度では TL と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.05$). ATB における咬筋 MEP 振幅は 120% MT および 160% MT の刺激強度では TL と比較して有意な増加を認めた ($P < 0.05$). トレーニング直後に第一背側骨間筋 MEP 振幅はトレーニングパターン間で有意差を認めなかった ($P = 0.953$). (図)

これらの結果より, 継続した舌運動および顎運動はそれぞれの運動を司る運動野のみでなく, 解剖学的に近接した運動野においても可塑性変化が短期間に生じ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トレーニング直後の MEP 振幅