

論文名：Electromyographic evaluation of perioral muscle activities during facial expression and button-pull exercise

「表情とボタンプル運動中の口腔周囲筋活動の筋電図による評価」

新潟大学大学院医歯学総合研究科

氏名 多田 美穂子

---

### 【背景】

ボタンプル訓練は口唇閉鎖不全の子どもに口唇閉鎖操作方法を教えるために開発された。現在、口輪筋などの口腔周囲筋を強化するトレーニング方法として、運動機能が低下している高齢者にも適用されている。しかし、ボタンプル訓練時の口腔周囲筋の活動様式や訓練がもたらす効果について不明な点が多く、訓練の有効性を明確化するためには、生理学的研究によって得られた基本的なデータが必要である。

### 【目的】

本研究では、口唇閉鎖力増減時、ボタンプル訓練時、および機能的顔面運動時の口輪筋、頬筋を含む6つの口腔周囲筋活動を筋電図学的に比較することで、口唇閉鎖力発現機構の解明ならびに有効な口腔周囲筋訓練方法を見いだすことを目的とした。

### 【方法】

上・下口輪筋、頬筋、上唇挙筋、下唇下制筋／口角挙筋、および大頬骨筋の6つの口腔周囲筋の筋電図を同時記録しながら被験者に以下のタスクを行わせ、筋活動様式を評価した。頬筋の筋電図記録には我々が開発した電極を使用し、その他の5筋はゲルタイプの表面電極を使用した。

①口唇閉鎖力の発現における各口腔周囲筋の役割を明らかにするため、口唇閉鎖力をゆっくり増減させた時の筋活動と口唇閉鎖力の相互関係を調べた。異なる筋間、課題間での筋活動を比較する際には、最大口唇閉鎖時の活動で規格化した値（AU）を用いた。

②機能的顔面活動として、唇をすぼめる、口角を水平に引く、作り笑顔、母音（/ u /および/ o /）の発音、強く吹く、吸うの7つのタスクを実行させ、その際の筋活動を比較した。

③大小の2種のボタンを用いてボタンプルを行わせ、最大ボタンプル力と最大口唇閉鎖圧の相関関係と、100～400 gの静的荷重でボタンプルを行った際の筋活動を比較した。

### 【結果】

①弱い口唇閉鎖時には、口輪筋と上唇挙筋の筋活動がみられた。最大口唇閉鎖時には、口輪筋や頬筋などの口唇閉鎖筋だけでなく、上唇挙筋、下唇下制筋／口角挙筋でも筋活動がみられた。

- ②機能的顔面活動では、全ての筋で同時に活動がみられ、特に「強く吹く」のタスクでは、すべての筋の筋活動量が 1AU と比較的大きな筋活動であった。また、総筋活動量は「強く吹く」タスクで 1AU と最も高く、最大口唇閉鎖時と変わらない値であった。最も低い値は母音の/o/、および「吸う」のタスクで 0.4AU で、「強く吹く」のタスクの筋活動と有意な差がみられた ( $p < 0.01$ )。
- ③最大ボタンプル力と最大口唇閉鎖圧との間に相関は認められなかった。最大ボタンプル力は、小さいボタンで平均 9.25N、大きなボタンで平均 12.19N であり、大きいボタンが有意に高い結果であった ( $p = 0.0001$ )。ボタンに静的負荷を加えると、総筋活動量は負荷が増すごとに増加した。また、100g の負荷を除いた同じ静的荷重でボタンプルを行わせた場合、小さなボタンにおいて有意に高い筋活動が認められた (200 g で  $p = 0.0028$  300g で  $p = 0.0015$  400 g で  $p = < 0.0001$ )。

#### 【考察】

- ①口唇閉鎖力は主に口輪筋と頬筋の協働で発生するが、上唇挙筋・下唇下制筋／口角挙筋・大頬骨筋などの拮抗筋の同時収縮も観察された。これは四肢の運動で伸筋と屈筋が協働して関節を安定化する動作と同様の動作であると考えられた。よって強い口唇閉鎖を行わせることで、より多くの口腔周囲筋が活性化されると考えられた。
- ②機能的顔面活動の「強く吹く」のタスク時には口輪筋、頬筋の活動量と同じように、拮抗筋である下唇下制/口角挙筋、上唇挙筋の活動しており、このタスクにおいても口唇周囲筋が協働していることが確認できた。「強く吹く」のタスクは行いやすく、強い口唇閉鎖と同じような筋活動を示すため、効果的でバランスが取れた運動であると考えられた。
- ③最大口唇閉鎖力と最大ボタンプル力が相関しないことから、ボタンプルの結果から口唇閉鎖力を評価できないと考えられる。
- ④ボタンに静的負荷を加えると、大小どちらのボタンを使用した場合でも筋活動は負荷が増すごとに増加することは、先行研究と同様の結果であった。しかし筋活動量を比較すると、小さなボタンの方が大きなボタンより多くの筋活動を要することが明らかとなり、筋電図学的には訓練効果は高いと考えられる。

#### 【結論】

ボタンプルは訓練効果を簡便かつ客観的に評価できるという利点がある。しかし筋電図学的には、機能的顔面活動でもボタン訓練と比べて遜色ないことが明らかとなり、「強い口唇閉鎖」と「強く吹く」動作が、口腔周囲筋の効果的でバランスの取れた訓練の候補といえる。最後に、筋活動と運動効果は直接関係しない可能性があることから、訓練効果を評価するにはさらなる研究が必要である。