

## 舌口唇機能訓練が高齢者の認知機能および舌筋力と口唇閉鎖力に及ぼす影響

Effect of Functional Training for Tongue and Lips on Cognitive Function,  
Lingual Muscle and Orbicularis Oris Muscle in Older Adults

長棹 由起<sup>1,2)</sup>, 富田美穂子<sup>3)</sup>, 金銅 英二<sup>4)</sup>

Yuki Nagasao<sup>1,2)</sup>, Mihoko Tomida<sup>3)</sup> and Eiji Kondo<sup>4)</sup>

**抄録**：目的：多くの高齢者施設では、オーラルフレイルの予防として、舌口唇機能訓練である「パタカラ体操」が実施されている。しかし、舌口唇機能訓練による認知機能や口腔周辺の筋力への効果は明確にされていない。そこで、舌口唇機能訓練が認知機能および舌筋力と口唇閉鎖力に与える効果を明らかにすることを目的とした。

方法：高齢者（66～98歳）60名を舌口唇機能訓練有群（T群）と訓練無群（N群）に分け、T群には舌の出し入れと「パ」「タ」「カ」の各音の5秒間連呼を1日3回実施させた。両群全員に対して、認知機能（MMSE）、舌の口腔湿潤度、舌口唇機能（舌口唇運動機能）、舌筋力、口唇閉鎖力を3カ月おきに21カ月後まで測定した。各群内の各回の値を比較するとともに、初回時に対する各回の差（MMSE）や変化率（舌の口腔湿潤度、舌口唇運動機能、舌筋力、口唇閉鎖力）を両群で比較検討した。

結果：群内の比較では、MMSEと舌口唇運動機能において各回に有意差は認められなかった。T群の口腔湿潤度は、訓練前に比べ訓練21カ月後、舌筋力と口唇閉鎖力は、訓練12カ月後以降に有意に上昇した。差や変化率を用いた両群の比較では、MMSEは18カ月後以降、舌口唇運動機能は9カ月後と21カ月後に有意差が認められた。T群の舌筋力の変化率は9カ月後以降N群より高く、口唇閉鎖力は21カ月後にN群より高かった。

結論：舌口唇機能訓練の継続は、舌筋力や口唇閉鎖力を上昇させるとともに、認知機能や発音機能の維持に有効であることが示唆された。

**キーワード**：高齢者、舌口唇機能訓練、パタカラ体操、MMSE、舌筋力

## 緒 言

超高齢社会のなかで認知症高齢者がますます増加し、2025年には700万人に達するといわれている。このような現状から、口腔の健康から全身の健康へ

の貢献が期待される。そこで、口腔機能の状態が全身の健康に影響を及ぼすこと<sup>1)</sup>、多くの歯を残し良好な咀嚼機能を保持することが認知機能の維持に重要であることが報告された<sup>2,3)</sup>。

一方歯科界では、オーラルフレイルや口腔機能低下症の概念が提案された。加齢に伴う歯の喪失や口腔組織変化、さらに口腔周辺の筋力が低下すると、オーラルフレイルが生じる。その結果、摂食障害からの栄養不足、全身的な虚弱へと悪循環が生じ、ますます健康が損なわれていく。そこで、まずオーラルフレイルを防止するための口腔ケア、咬合の回復、咀嚼筋の筋力アップを目指した介入が必要である。口腔機能の向上は、栄養改善につながるとともに、誤嚥性肺炎の予防や転倒防止にも効果があると

<sup>1)</sup>松本歯科大学大学院口腔健康増進科学講座

<sup>2)</sup>埼玉県（川越歯科クリニック）

<sup>3)</sup>日本体育大学医療専門学校

<sup>4)</sup>松本歯科大学大学院顎口腔機能制御学講座

<sup>1)</sup>Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

<sup>2)</sup>Saitama Prefecture (Kawagoe Dental Clinic)

<sup>3)</sup>Medical Academy, Nippon Sport Science University

<sup>4)</sup>Department of Oral and Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

いう<sup>4)</sup>。近年、舌運動の機敏さが認知機能に強く関連すると報告された<sup>5,6)</sup>。また、嚥下を円滑にするには、舌筋力を維持することが必要で<sup>7)</sup>、要介護者でも舌筋力が高い人は、むせ、食べこぼし、流涎を認めないこともわかっている<sup>8)</sup>。舌を上下左右に突出させたり回したりという舌筋のストレッチが、舌の運動機能を強化し、発音機能の向上と唾液分泌の増加につながる<sup>9)</sup>ことから、舌の動きだけでなく舌の筋力も重要だと考えられる。

認知症は、本人の生活の質を低下させるばかりか、家族、友人、介護者に対しても肉体的、精神的な負担を与えるため、認知症の予防法や認知機能を改善するための対策が求められる。日本と同様に多くの先進国でも高齢化が進んでおり、認知機能の維持・向上のための方法として、脳神経へ刺激を与える学習や計算などの開発が行われている<sup>10,11)</sup>。また、高齢者の情動変化を考慮した、音楽に合わせたエアロビクス<sup>12)</sup>や歌を歌う<sup>13)</sup>などの行為も認知機能の向上に用いられている。さらに、前頭葉を刺激する楽器の演奏<sup>14)</sup>や興味のある読書なども認知機能に効果があるとされている<sup>15)</sup>。しかしながら、身体を動かすことに障害があると外での活動やダンスは難しく、楽器などの道具が必要である場合はコストがかかる<sup>16)</sup>。そこで、低コストで簡単に実行可能な方法を見つけることが重要となる。

日本では、口腔の状態が認知機能に影響する<sup>17)</sup>ことが報告されて以来、多くの高齢者施設では、オーラルフレイルの予防として、舌口唇機能訓練である「パタカラ体操」が実施されている。しかし、舌口唇機能訓練による認知機能や口腔周辺の筋力への効果は明確にされていない。そこで本研究では、舌口唇機能訓練が認知機能および舌筋力と口唇閉鎖力に与える影響を明らかにすることを目的とした。

## 研究方法

### 1. 研究対象者

特別養護老人ホーム敦徳園およびケアハウス蘭風園（社会福祉法人埼玉現成会）の入居者のうち、意思疎通が可能で顎顔面領域に慢性的な疼痛がない高齢者（66～98歳、平均年齢79.1歳）60名を対象とした。対象者は、入居時に年齢と性別を考慮しながら、両群が同じ割合になるように層別ランダム化を

し、舌口唇機能訓練をするグループ（T群）と訓練をしないグループ（N群）の2群に30名ずつ振り分けた。T群は訓練前とその後3カ月ごとに、N群は初回から3カ月ごとに21カ月までの間、認知機能、口腔湿潤度、舌口唇運動機能、舌筋力、口唇閉鎖力をこの順序で毎回13時に測定した。研究期間内に歯髄炎や歯周炎などの口腔疾患、あるいは義歯による痛みが生じた場合は、早急に治療をして、上記の検査は症状がないときに実施した。

本研究は、松本歯科大学研究等倫理審査委員会の承認を受けてから実施した（承認番号290）。

### 2. 訓練内容

T群には、多くの高齢者施設で用いられている舌筋訓練と舌口唇機能訓練を施設内のスタッフの観察の下で実施させた。舌筋訓練として、食前に最大限の舌の出し入れを3回、舌口唇機能訓練として、「パ」「タ」「カ」の各語をできるかぎり速く5秒間連呼させ、それらを10秒間隔で1語につき3回実施した。

### 3. 方法

#### 1) 口腔診査

1人の歯科医師が研究対象者の口腔内を診査し、現在歯数を調べた。歯根のみの歯は現在歯数には含めず、義歯を使用している研究対象者は義歯を使用したまま各検査を受けた。また、普通食が摂取できない者は分析対象から除外した。

#### 2) 認知機能検査

認知機能の検査には、臨床や研究領域で広く使用されているMini Mental State Examination (MMSE)を用いた<sup>18)</sup>。このテストは①時間の見当識、②場所の見当識、③即時想起、④計算、⑤遅延再生、⑥物品呼称、⑦文の復唱、⑧口頭指示、⑨書字指示、⑩自発書字、⑪図形模写の11項目で構成されている。30点満点で、点数により正常、軽度認知障害(MCI)、軽度の認知症、中等度認知症、重度の認知症と判定されている。

本研究では、点数を基に統計解析を行った。

#### 3) 口腔湿潤度

舌の口腔湿潤度は、口腔水分計ムーカス（ライフ、埼玉）を使用し、センサーを舌の表面に押し当

てて、湿潤状態（正常：29.6以上）を調べた。本研究では測定値を基に統計解析を行った。

#### 4) 舌口唇運動機能検査

舌口唇運動機能の検査には、口腔機能測定機器として健口くん（竹井機器工業，新潟）を使用し、機器の前で「パ」をできるかぎり速く5秒間発音してもらい、1秒間に発音できた回数を求めた。10秒間隔で3回繰り返し、それらの平均値を測定値とした。「タ」と「カ」も同様に3回ずつ行い測定値を求め、さらに3語の平均値を求めた。

#### 5) 舌筋力測定

舌筋力測定には、舌圧子をつけた舌筋力計（竹井機器工業）を使用した<sup>19)</sup>。椅子に座っている研究対象者の舌の上に舌圧子を置き、舌圧子が容易に挙上しないように検者が一定の力で機器を保持しているとき、研究対象者が舌で舌筋力子を押す力を舌筋力として、10秒間隔で3回測定し平均値を求めた。

#### 6) 口唇閉鎖力測定

研究対象者の上唇、下唇の間に舌筋力計（竹井機器工業）につけたボタンを挟んでもらい<sup>20)</sup>、検者が機器を引っ張り続ける。そして研究対象者の口からボタンが外れる直前の力を口唇閉鎖力として10秒間隔で3回測定し、平均値を求めた。

### 4. 統計解析

研究対象者の属性におけるT群とN群の比較にはMann-WhitneyのU検定を使用した。各群内での比較はFriedman検定を行い、その後の各回の比較にはDunnett T3を用いた。さらに、T群の値から訓練前と訓練開始後の各回の差（MMSE）や変化率（口腔湿潤度、舌口唇運動機能、舌筋力、口唇閉鎖力）を求め、N群の値から初回と各回の差や変化率を算出しMann-WhitneyのU検定を使用して、両群を比較検討した。これらの解析はSPSS ver.23 (IBM, NY, USA)を使用し、有意水準は $\alpha=0.05$ とした。

## 結 果

### 1. 研究対象者の属性

調査対象者60名の初回のデータを表1に示す。各項目の両群間に有意差は認められなかった。研究期間中に、T群では4名、N群では9名が病院への

表1 全研究対象者の属性

	T群 (n=30)	N群 (n=30)
年齢(歳)	81.5±7.76	79.76±10.04
性別(男性/女性)	6/24	7/23
現在歯数(本)	13.96±9.84	12.33±9.31
MMSE(点)	24.73±4.96	22.19±6.87
舌筋力(kg)	0.36±0.12	0.30±0.10
口唇閉鎖力(kg)	0.51±0.21	0.67±0.64
舌口唇運動機能(回/秒)	5.12±1.08	4.61±1.52
口腔湿潤度	27.20±2.56	25.61±4.89

各項目の数字は、平均値±標準偏差、Mann-WhitneyのU検定

表2 研究対象者の属性（21カ月測定できた対象者の初回）

	T群 (n=26)	N群 (n=21)
年齢(歳)	81.25±7.53	76.27±9.38
性別(男性/女性)	5/21	6/15
現在歯数(本)	13.70±10.14	14.2±9.16
MMSE(点)	24.95±4.63	23.33±7.77
舌筋力(kg)	0.25±0.05	0.28±0.31*
口唇閉鎖力(kg)	0.53±0.22	0.82±0.70
舌口唇運動機能(回/秒)	4.82±1.00	4.93±1.46
口腔湿潤度	26.81±2.67	25.61±3.46

各項目の数字は、平均値±標準偏差、Mann-WhitneyのU検定、\*： $p<0.05$

入院などにより研究への参加が不可能となったため、最終的にT群は26名、N群は21名となった。それらの対象者の初回のデータは表2に示されており、舌筋力の平均値はT群と比較してN群のほうが高く、両群間に有意差を認めた。

### 2. 群内の比較

MMSEのT群の訓練前、訓練開始後3、6、9、12、15、18、21カ月の結果を図1に示す。群内比較において有意差が認められたものの、各回の比較では有意差が認められなかった。N群においては、群内比較で有意差が認められなかった。

口腔湿潤度のT群の各回の結果は図2のとおりであり、群内比較において有意差が認められ、各回の比較では訓練前と訓練開始後3カ月と比較して、訓練開始後21カ月の値は有意に上昇した。N群の各回の結果は図2のとおりであり、群内比較におい

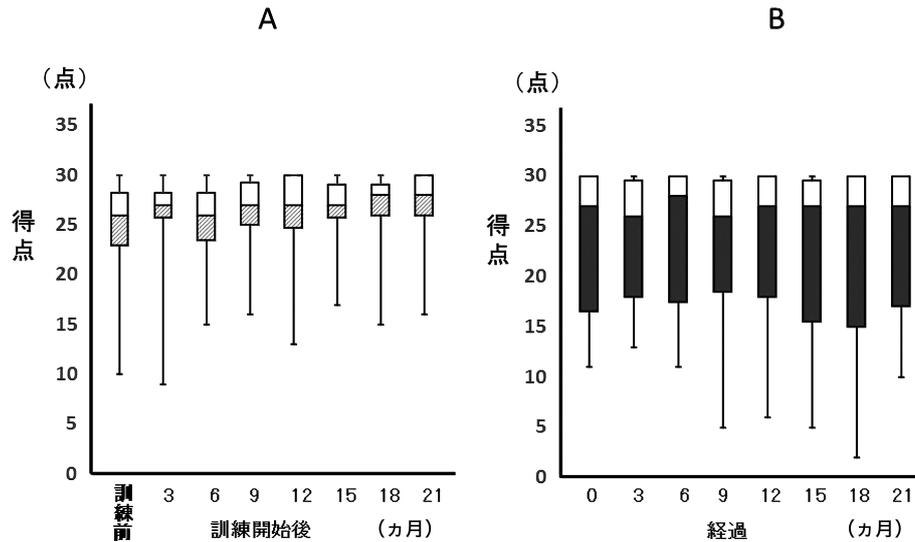


図1 MMSEの点数の経時的な群内比較  
A: T群, B: N群, Friedman検定後のDunnnett T3

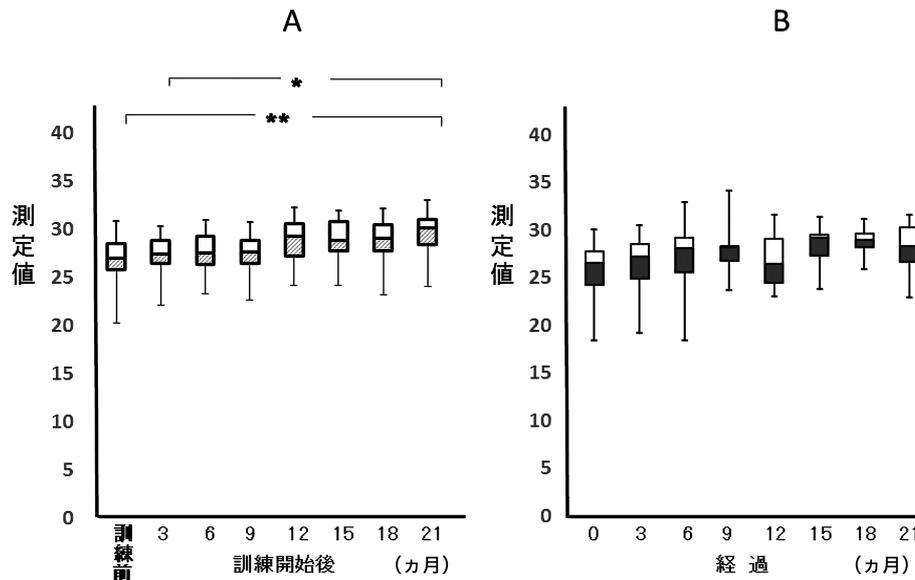


図2 口腔湿潤度の経時的な群内比較  
A: T群, B: N群, \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.005$ , Friedman検定後のDunnnett T3

て有意差が認められたものの、各回の比較では有意差が認められなかった。

舌口唇運動機能のT群の各回の結果は図3のとおりであり、両群とも、群内比較において有意差は認められなかった。

舌筋力のT群の各回の結果は図4のとおりであり、群内比較において有意差が認められ、各回の比較では、訓練前と比較して訓練開始後12カ月以降の値は有意に上昇した。訓練開始後6カ月と比較し

て訓練開始後15カ月以降の値は有意に上昇した。N群の各回の結果は図4のとおりであり、群内比較において有意差が認められなかった。

口唇閉鎖力のT群の各回の結果は図5のとおりであり、群内比較において有意差が認められ、各回の比較では訓練前と比較して、訓練開始後12カ月以降の値と訓練開始後3カ月と比較した訓練開始後15カ月以降の値は有意に上昇した。さらに、訓練開始後6カ月と比較して、15カ月後と21カ月後の

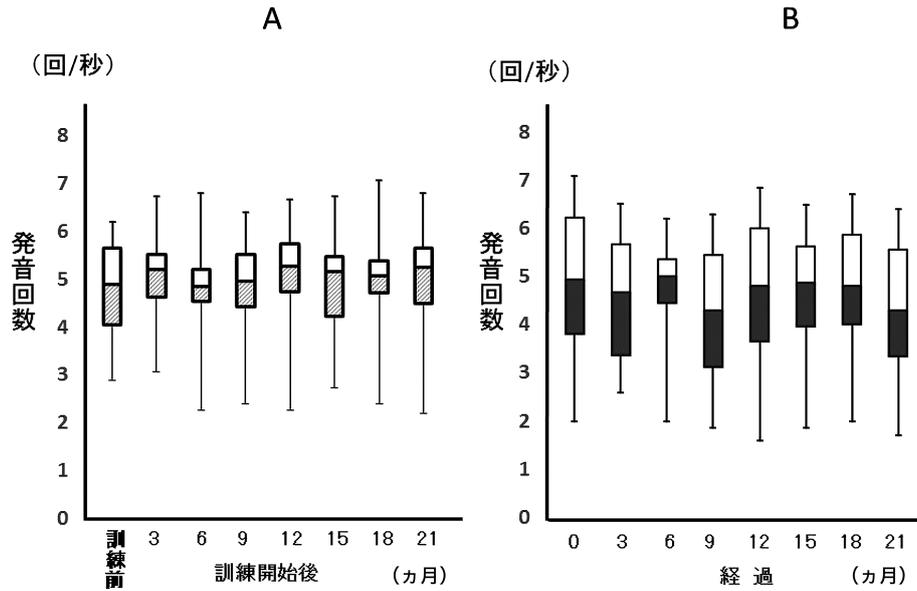


図3 舌口唇運動機能の経時的な群内比較  
A : T 群, B : N 群, Friedman 検定後の Dunnett T3

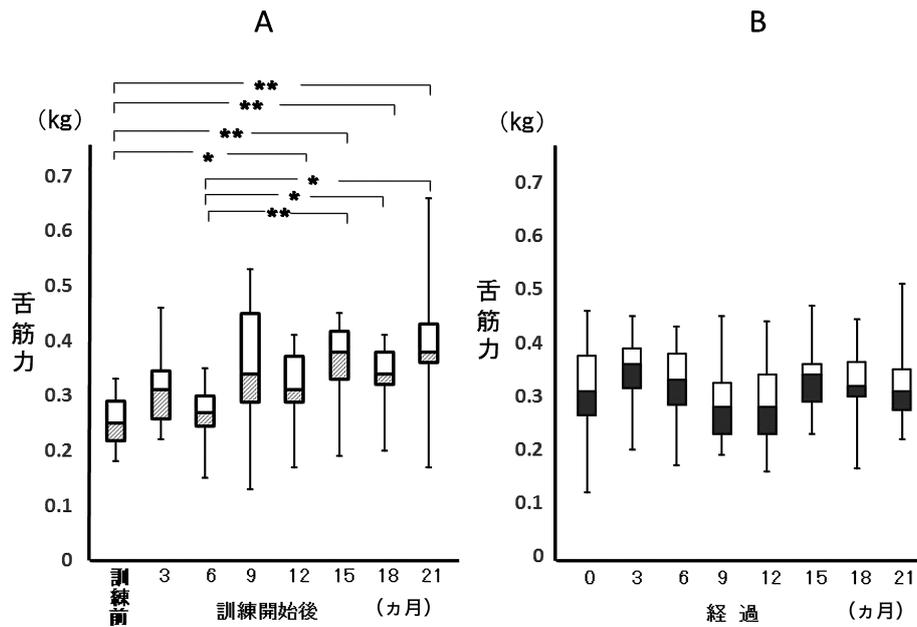


図4 舌筋力の経時的な群内比較  
A : T 群, B : N 群, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.005$ , Friedman 検定後の Dunnett T3

値は有意に上昇していた。N群の各回の結果は図5のとおりであり、群内比較において有意差が認められなかった。

### 3. 両群間の比較

MMSEのT群(訓練前と訓練開始後の点数差)とN群(初回と各回の点数差)の比較では、18、21カ月後において両群の間に有意差が認められた

(図6)。

口腔湿潤度の各回と初回との変化率は、両群間に有意差は認められなかった(図7)。

舌口唇運動機能の各回と初回との変化率は、9、21カ月後においてT群はN群に比べ有意に高値を示した(図8)。

舌筋力の各回と初回との変化率は、9、12、15、18、21カ月後においてT群はN群に比べ有意に高

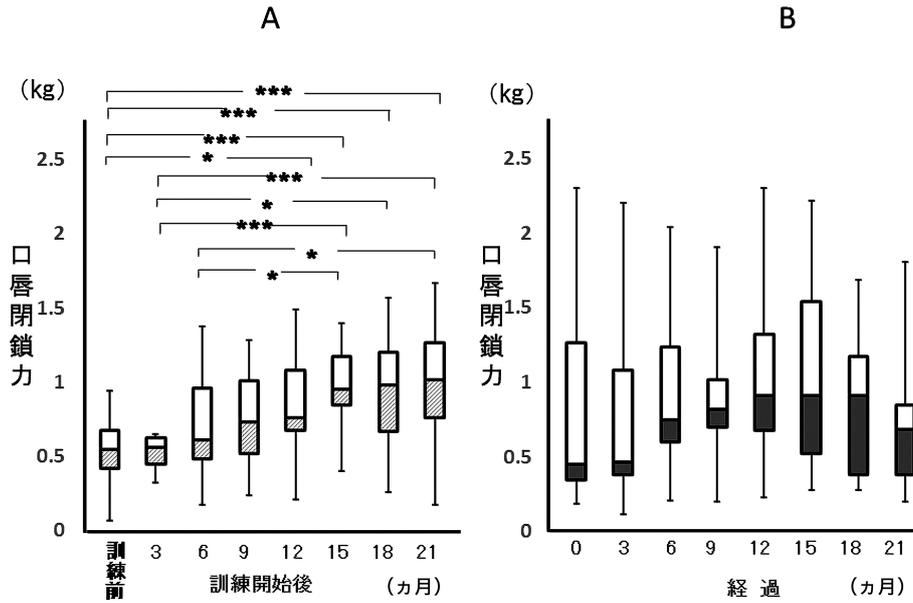


図5 口唇閉鎖力の経時的な群内比較  
 A : T 群, B : N 群, \* :  $p < 0.05$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ , Friedman 検定後の Dunnett T3

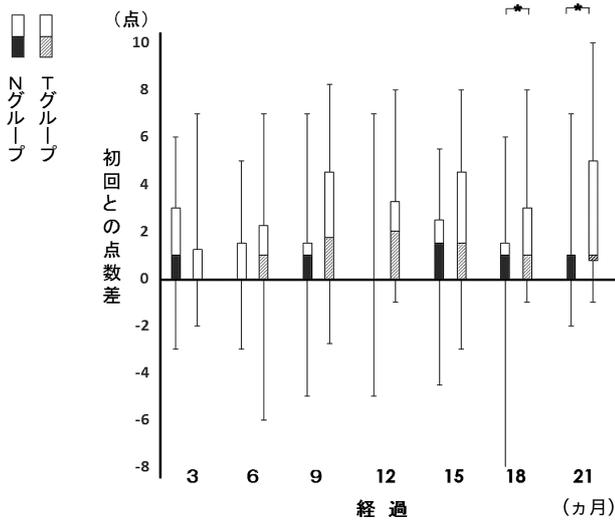


図6 MMSE の点数の初回と各回の差の群間比較  
 \* :  $p < 0.05$ , Mann-Whitney の U 検定

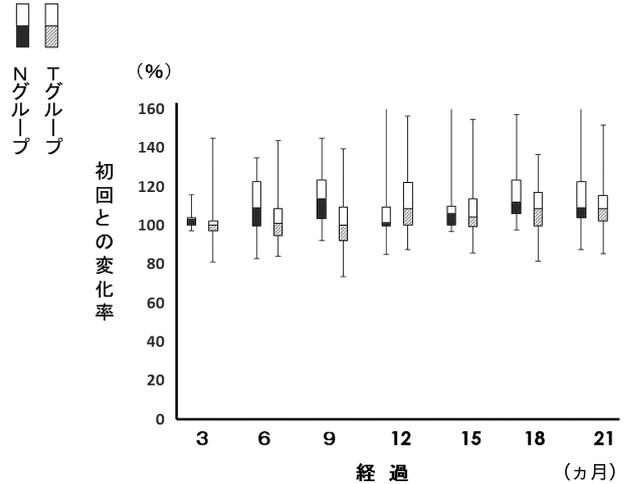


図7 口腔湿潤度の初回と各回の差の群間比較  
 Mann-Whitney の U 検定

値を示した (図9)。

口唇閉鎖力の各回と初回との変化率は、21 カ月後において T 群は N 群に比べ有意に高値を示した (図10)。

### 考 察

加齢に伴い、筋線維の減少、上皮組織萎縮、脂肪組織の増加がみられ、筋力の低下、舌運動の巧緻性の減少が生じる<sup>21)</sup>。本研究では、舌口唇機能訓練と舌運動を12カ月継続することにより、舌筋力と口

唇閉鎖力が顕著に上昇した。これは、舌の出し入れや速く口を動かして発音する動作に必要な舌筋や口輪筋が鍛えられたと示唆される。舌や口唇は、摂食、咀嚼、嚥下を円滑にする役割をもつため、舌筋力や口唇閉鎖力が低下すると、咀嚼や嚥下に問題が生じ、食物摂取や栄養状態に影響を及ぼす。N 群の21カ月継続して観察できた対象者の初回の舌筋力は、T 群のそれよりも高値を示した。この結果から、舌筋力が強いと健康が維持できると示唆される。舌筋力を鍛えるためには、最大舌筋力の80%

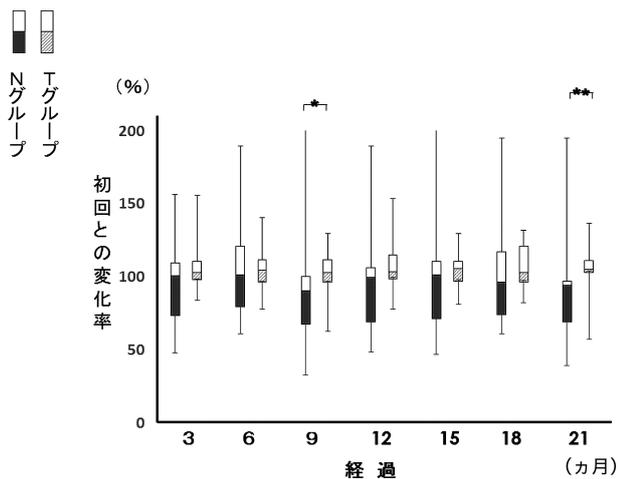


図8 舌口唇運動機能の初回と各回の差の群間比較  
\* : p<0.05, \*\* : p<0.005, Mann-Whitney の U 検定

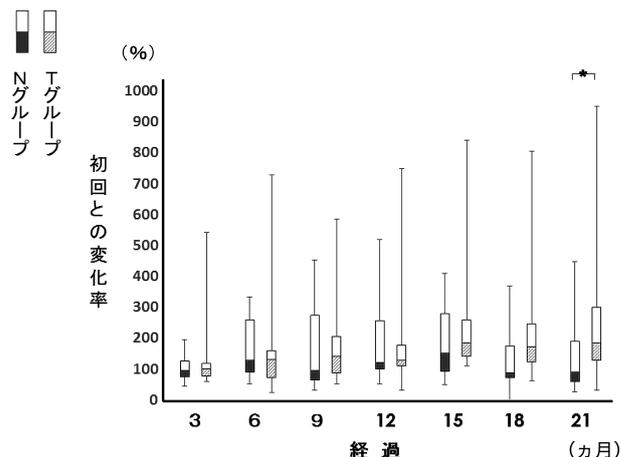


図10 口唇閉鎖力の初回と各回の差の群間比較  
\* : p<0.05, Mann-Whitney の U 検定

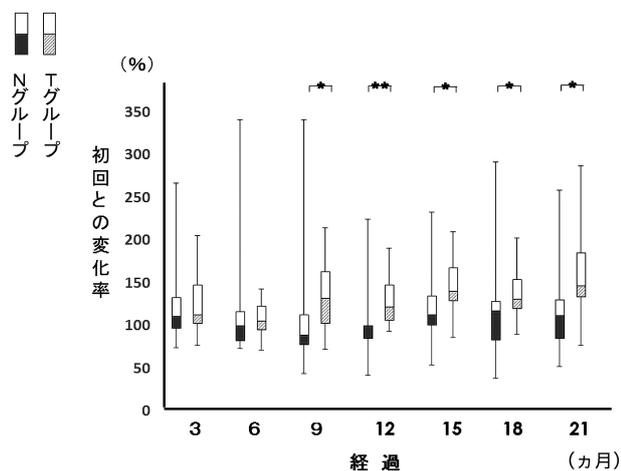


図9 舌筋力の初回と各回の差の群間比較  
\* : p<0.05, \*\* : p<0.005, Mann-Whitney の U 検定

での等尺性訓練を行う強化訓練法が効果的である<sup>22)</sup>が、この方法は高齢者には少々困難である。したがって、健康維持のためにも高齢者施設で楽しく実施されている「パタカラ体操」などで舌筋力を強化する必要がある。

MMSEにおいては、群内での各回の比較で有意差は認められなかったが、初回と各回の点数の差を両群で比較すると18カ月以降はT群の値がN群より有意に高かった。これは、訓練を課したT群の点数が経時的にやや上昇したことと、N群の点数が徐々に下降したことによる差であると考えられる。この結果より舌口唇機能訓練を継続することは、認

知機能の低下を防止する効果があると示唆された。

舌口唇機能訓練により舌の口腔湿潤度は上昇すると推測していた。しかし、T群内の訓練開始21カ月後の値が訓練前に比較して高値を示したのみで、両群の比較では有意差は認められなかった。加齢により、安静時唾液の分泌は低下していくことが知られているが、本研究は両群の口腔湿潤度は経時的に低下していない。この結果は、対象者全員が普通食を問題なく摂取できるため、唾液分泌が低下しなかったと考えられる。

自立高齢者の舌口唇運動機能の基準値は、女性で「パ」は6.3回、「タ」は6.2回、「カ」は5.9回とされている<sup>23)</sup>。本研究の初回の回数は、自立高齢者の平均値よりも低かったにもかかわらず、訓練により有意な上昇は認められなかった。両群の比較においては、21カ月後のT群の値がN群より有意に高かった。これは、N群が低下傾向にあるために、有意差が生じたと考えられる。舌口唇運動機能は個人差が非常に大きい、舌や口唇の動きに関連する機能であるため、舌機能の判定として1つの指標となるだろう。口腔ケアを1年続けた後には舌口唇運動機能が上昇するとの報告もあることから<sup>24)</sup>、口腔ケアは口腔疾患の予防だけではなく、口腔機能の向上にも関与している。本研究では、口腔ケアとして全研究対象者に対してスクラッピング法での歯磨きを指導し、口腔衛生管理として半年に1度のスクレーピングを実施した。これらの口腔健康管理は、両群において同様であるため、今回の舌口唇機能訓練の効

果の比較には影響がないと考えている。

また、精神疾患の患者にパタカラ体操をさせると、6カ月で回数が増加し、嚥下状態の改善が期待できるとの報告もある<sup>25)</sup>。このような報告から、高齢者や発音機能が低下している人に対して、パタカラ体操は舌口唇運動機能の向上に有効である可能性が高い。本研究において、舌口唇運動機能に有意差が顕著に現れなかったのは、訓練の回数が少なかったことも影響していると示唆された。

今回、1日3回の「パ」「タ」「カ」の発音連呼と舌の運動訓練が、舌筋力と口唇閉鎖力を上昇させた。この効果は、発音や会話を補助的に支援していると考えられる。本研究での訓練は、毎日食前に舌を出し入れすることと、「パ」「タ」「カ」を各5秒間速く発音するという一般に実施されている程度の訓練であった。それでも、18カ月継続すると、訓練をしない群に比べて認知機能が維持されていた。これは、口腔領域の筋肉からの情報が脳内神経を活動させたと考えられる。今後の強化として、各語の発音時間の延長、1日の訓練回数の増加、あるいは舌の多様な動作を付け加えるなどのように条件を変化させると、各効果がより早く顕著に現れるかもしれない。

音楽などの聴覚からの刺激は脳内ネットワークを活性化させることから、記憶の改善を惹起するとの報告がある<sup>26)</sup>。このように口腔周辺からの刺激に加え、聴覚や全身の運動<sup>27)</sup>からの脳への情報は、脳内神経数を維持することから認知予防に効果があるといわれている。また、快刺激は脳の活性を高めるが、ストレスは社会性の喪失やうつ状態を誘発するため認知症に移行しやすい<sup>28)</sup>。上記のことより、認知機能を守るためには、まず情動の安定と良好な身体の状態での生活が必要である。次に、自宅で気軽にできる音楽療法と舌口唇機能訓練を組み合わせた訓練を考案すると、高齢者の認知機能の維持、向上に役立つと考えられる。さらに、軽度認知障害のうちに口腔機能を改善すると認知機能が回復しやすい<sup>8,10)</sup>ことから、認知機能と口腔機能の異常を早期に発見し、適切な対応が必要である。今後、歯数や咬合状態だけではなく、舌の動きや舌筋力も含めた口腔領域の組織の総合的なケアが認知機能の低下を防止できると示唆された。

高齢者を長期に調査する研究は、途中で測定不可能になる対象者が多い。また、測定項目が多いと実施する項目の順番を考慮する必要もある。今回は、舌口唇運動機能や舌筋力、口唇閉鎖力を先に実施すると、MMSEや唾液の分泌に影響があると考えて、MMSE、口腔湿潤度の順番で実施したが、今後測定項目の順番を配慮したさらなる研究が必要であろう。高齢者における認知機能、摂食嚥下機能、発音機能の維持は、生活の質の向上にもつながるため、これらの機能に有効な舌口唇機能訓練、舌運動訓練、舌筋強化訓練のさらなる開発と継続することの意義を啓発していく必要がある。

## 結 論

高齢者において、「パ」「タ」「カ」の発音連呼の舌口唇機能訓練と舌の出し入れの舌筋運動を1日3回、12カ月継続すると舌筋力と口唇閉鎖力が上昇する。また、この訓練を18カ月継続すると、訓練をしない群に比較して認知機能が維持されることが示唆された。

本論文に関して、開示すべき利益相反はない。

## 文 献

- 1) Saito, S., Ohi, T., Murakami, T., Komiyama, T., Miyoshi, Y., Endo, K., Satoh, M., Asayama, K., Inoue, R., Kikuya, M., Metoki, H., Imai, Y., Ohkubo, T. and Hattori, Y. : Association between tooth loss and cognitive impairment in community-dwelling older Japanese adults : a 4-year prospective cohort study from the Ohasama study, *BMC Oral Health*, **18** : 142, 2018.
- 2) Miura, H., Yamasaki, K., Kariyasu, M., Miura, K. and Sumi, Y. : Relationship between cognitive function and mastication in elderly females, *J. Oral Rehabil.*, **30** : 808~811, 2003.
- 3) Morishita, S., Watanabe, Y., Ohara, Y., Eda, H., Sato, E., Suga, T. and Hirano, H. : Factors associated with older adults' need for oral hygiene management by dental professionals, *Geriatr. Gerontol. Int.*, **16** : 956~962, 2016.
- 4) 那須郁夫, 斎藤安彦 : 全国高齢者における健康状態別余命の推計, とくに咀嚼能力との関連について, *日公衛誌*, **53** : 411~423, 2006.
- 5) Namiki, C., Hara, K., Tohara, H., Kobayashi, K., Chantaramanee, A., Nakagawa, K., Saitou, T., Yamaguchi, K., Yoshimi, K., Nakane, A. and Minakuchi, S. : Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultane-

- ously, *Clin. Interv. Aging*, **14** : 601~608, 2019.
- 6) Watanabe, Y., Arai, H., Hirano, H., Morishita, S., Ohara, Y., Edahiro, A., Murakami, M., Shimada, H., Kikutani, T. and Suzuki, T. : Oral function as an indexing parameter for mild cognitive impairment in older adults, *Geriatr. Gerontol. Int.*, **18** : 790~798, 2018.
- 7) Kim, H.D., Choi, J.B., Yoo, S.J., Chang, M.Y., Lee, S.W. and Park, J.S. : Tongue-to-palate resistance training improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia, *J. Oral Rehabil.*, **44** : 59~64, 2017.
- 8) 児玉実穂, 菊谷 武, 吉田光由, 稲葉 繁 : 施設入所高齢者にみられる低栄養と舌筋力との関係, *老年歯学*, **19** : 161~167, 2004.
- 9) 竹原祥子, 下山和弘 : 舌の構造と機能訓練, *老年歯学*, **21** : 44~54, 2006.
- 10) Moro, V., Condoleo, M.T., Valbusa, V., Broglio, E., Moretto, G. and Gambina, G. : Cognitive stimulation of executive functions in mild cognitive impairment : specific efficacy and impact in memory, *Am. J. Alzheimers. Dis. Other Dement.*, **8** : 153~164, 2015.
- 11) Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Nozawa, T., Sekiguchi, A. and Kawashima, R. : Reading aloud and solving simple arithmetic calculation intervention (learning therapy) improves inhibition, verbal episodic memory, focus attention and processing speed in healthy elderly people : Evidence from a randomized controlled trial, *Front. Hum. Neurosci.*, **17** : 217, 2016.
- 12) Öhman, H., Savikko, N., Strandberg, T.E. and Pitkälä, K.H. : Effect of physical exercise on cognitive performance in older adults with mild cognitive impairment or dementia : a systematic review, *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.*, **38** : 347~365, 2014.
- 13) Mori, T., Yoshikawa, M., Maruyama, M., Hiraoka, A., Nakamori, M., Yoshida, M. and Tsuga, K. : Development of a candy-sucking test for evaluating oral function in elderly patients with dementia : A pilot study, *Geriatr. Gerontol. Int.*, **17** : 1977~1981, 2017.
- 14) Shimizu, N., Umemura, T., Matsunaga, M. and Hirai, T. : Effects of movement music therapy with a percussion instrument on physical and frontal lobe function in older adults with mild cognitive impairment : a randomized controlled trial, *Aging Ment. Health*, **22** : 1614~1626, 2018.
- 15) Yates, L.A., Ziser, S., Spector, A. and Orrell, M. : Cognitive leisure activities and future risk of cognitive impairment and dementia : systematic review and meta-analysis, *Int. Psychogeriatr.*, **28** : 1791~1806, 2016.
- 16) Dowson, B., McDermott, O. and Schneider, J. : What indicators have been used to evaluate the impact of music on the health and wellbeing of people with dementia? A review using meta-narrative methods, *Maturitas*, **127** : 26~34, 2019.
- 17) Takeuchi, K., Ohara, T., Furuta, M., Takeshita, T., Shibata, Y., Hata, J., Yoshida, D., Yamashita, Y. and Ninomiya, T. : Tooth loss and risk of dementia in the community : the Hisayama Study, *J. Am. Geriatr. Soc.*, **65** : e95~e100, 2017.
- 18) Perneczky, R., Wagenpfeil, S., Komossa, K., Grimmer, T., Diehl, J. and Kurz, A. : Mapping scores onto stages : mini-mental state examination and clinical dementia rating, *Am. J. Geriatr. Psychiatry*, **14** : 139~144, 2006.
- 19) 小串直也, 中川佳久, 宮田信彦, 羽崎 完 : 高齢者の頭部前方突出姿勢が舌筋力に与える影響, *理学療法学*, **43**(Suppl) : P-KS-40-1, 2016.
- 20) 森本紀巳子, 野村志保子, 谷脇考恭 : 嚥下障害患者の摂食・嚥下機能レベルの判定指標と測定方法 健常者の摂食・嚥下機能測定結果からの検討, *久留米医学会誌*, **75** : 42~53, 2012.
- 21) 高橋一也 : 老化に伴う口腔機能の変化, *口腔リハ会誌*, **33** : 1~7, 2020.
- 22) Kamimura, Y., Kusunoki, T., Okuno, K., Kawamoto, A. and Takahashi, K. : Relationship between tongue elevating exercises and tongue pressure, *JODU*, **53** : 31~38, 2019.
- 23) 薄波清美, 高野尚子, 葭原明弘, 宮崎秀夫 : 特定高齢者における口腔機能向上プログラムの効果, *新潟歯学会誌*, **40** : 143~147, 2010.
- 24) 原 修一, 和田裕子, 木村里美, 竹尾保孝 : 介護福祉施設における器質的・機能的口腔ケアが口腔機能に及ぼす影響, *九州保健福大研紀*, **22** : 75~81, 2021.
- 25) 中島富有子, 原 やよい, 晴佐久 悟, 黒木まどか, 青木久恵, 窪田恵子 : 精神疾患患者に対するパタカラ体操の嚥下訓練としての効果, *バイオ・ファジィ・システム会講論集*, **22** : 53~58, 2020.
- 26) Lee, L.P., Har, A.W., Ngai, C., Lai, D.W., Lam, B.Y. and Chan, C.C. : Audiovisual integrative training for augmenting cognitive-motor functions in older adults with mild cognitive impairment, *BMC Geriatr.*, **20** : 64, 2020.
- 27) Cheng, S.T. : Cognitive reserve and the prevention of dementia : the role of physical and cognitive activities, *Curr. Psychiatry Rep.*, **18** : 85, 2016.
- 28) Wilso, R.S., Boyle, P.A., James, B.D., Leurgans, S.E., Buchman, A.S. and Bennett, D.A. : Negative social interactions and risk of mild cognitive impairment in old age, *Neuropsychology*, **29** : 561~570, 2015.

## Effect of Functional Training for Tongue and Lips on Cognitive Function, Lingual Muscle and Orbicularis Oris Muscle in Older Adults

Yuki Nagasao<sup>1,2)</sup>, Mihoko Tomida<sup>3)</sup> and Eiji Kondo<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

<sup>2)</sup>Saitama Prefecture (Kawagoe Dental Clinic)

<sup>3)</sup>Medical Academy, Nippon Sport Science University

<sup>4)</sup>Department of Oral and Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

**Purpose :** “Pa-ta-ka-ra” exercises for functional training of the tongue and lips are carried out to prevent oral frailty in nursing homes. However, the effects of the training on cognitive function and oral function are not clear. Therefore, we investigated the effects related to cognitive function, lingual muscle and orbicularis oris muscle.

**Methods :** Sixty older adults (66–98 years old) were divided into two groups : the training group (T group) and the no-training group (N group). The subjects of the T group performed two trainings before meals every day, moving the tongue in and out, and performing the “Pa-ta-ka-ra” exercise, which is training involving repeating each sound of “pa”, “ta” and “ka”. All subjects were subjected to measurement of cognitive function (MMSE), wettability of the tongue, tongue and lip function (ODK), and tongue pressure and lip pressure every 3 months until 21 months. We compared the value of each time in each group and the difference between the first value and each time in both groups.

**Results :** In the T group, there was a significant difference between the wettability of the oral cavity before training and the value at 21 months after training. The tongue pressure and the lip pressure after 12 months were significantly higher than the values before training. Comparing both groups, there were significant differences in MMSE after 18 months and ODK at 9 months and 21 months. The degree of change of the tongue pressure after 9 months and the lip pressure at 21 months in the T group were significantly higher than the values in the N group.

**Conclusion :** The continuation of the functional training for the tongue and lips raised the tongue pressure and lip pressure, suggesting that the training was effective for maintaining cognitive function and pronunciation function.

**Key words :** older adult, tongue and lip motor training, Pa-ta-ka-ra exercise, MMSE, tongue pressure