

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 15 日現在

機関番号：17301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650328

研究課題名(和文)新しい嚥下リハビリ手技「蕎麦啜り様訓練」の評価

研究課題名(英文)Evaluation of a New Dysphagia Rehabilitation Maneuver "Soba Slurping-Like Training"

研究代表者

小山 善哉 (Koyama, zenya)

長崎大学・大学病院・助教

研究者番号：90253682

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者や頸部可動域に制限がある患者でも安全に実施しやすく実際の食物嚥下動作に近似した口腔期・咽頭期の嚥下リハビリ手技として、栄養カテーテルチューブを用いた「蕎麦啜り様訓練」を考案し、表面筋電図をもちい、嚥下リハビリとしての有効性を評価した。

健康成人16名を被験者とし、舌骨上筋群、舌骨下筋群、胸鎖乳突筋の筋電位変化を、メンデルゾーン手技やシャキア訓練など従来法と比較した結果、「蕎麦啜り様訓練」は、舌骨上下筋群に高い筋活動を認め、胸鎖乳突筋は低い筋活動しか認めなかった。本法は高齢者など頸部運動に制限のある患者に対しても応用可能な、安全で簡便な口腔期および咽頭期の嚥下リハビリ手技として評価できる。

研究成果の概要(英文)：We developed a dysphagia rehabilitation maneuver, "soba slurping-like training", using a feeding tube, suitable for elderly persons and patients with limited neck movement, and evaluate the effect of this maneuver on submental muscles, infrahyoid muscles, and sternocleidomastoid muscle, by comparing EMG activity when performing this maneuver and traditional maneuvers such as "Shaker Exercise" and "Mendelsohn Maneuver".

Surface EMG was measured from 16 normal subjects. In submental muscles, the EMG activity of the "soba slurping-like training" was as high as that of "Shake Exercise", and in infrahyoid muscles was two-third of that of "Shake Exercise". On the other hand, in the sternocleidomastoid muscle, the EMG activity of the "soba slurping-like training" was significantly low compared with "Shake Exercise". In conclusion, we consider that "soba slurping-like training" is an effective dysphagia rehabilitation maneuver for elderly persons and patients with limited neck movements.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・整形外科学

キーワード：摂食・嚥下リハビリテーション 表面筋電図 チューブ 啜る

### 1. 研究開始当初の背景

舌骨挙上や喉頭挙上機能が低下した咽頭期嚥下障害患者に対し、国際的に広く実施されている嚥下訓練手技には、シャキア訓練、メンデルゾーン手技があるが、シャキア訓練は頸部運動の負荷が高く、高齢者や頸部運動障害患者では適応困難であり、喉頭挙上位を保持するメンデルゾーン手技は習熟困難である。高齢者や頸部運動障害患者が多い臨床現場では簡便で有効な新しい手技の開発が望まれている。

そこで、より実際の摂食運動に近似し簡便な舌骨・喉頭挙上筋力強化訓練法として、カテーテルチューブを用いた「蕎麦啜り様」訓練(図1)を考案した。

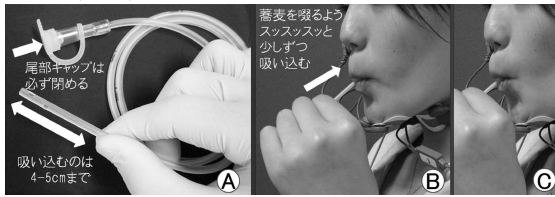


図1 「蕎麦啜り様」チューブ吸い訓練法

本訓練が嚥下関連筋群に働き効果的かつ頸部の他の筋群には負荷が少なく、舌骨挙上運動リハビリ効果が確かめられれば、チューブ吸い訓練は簡便で安全に実施できるので、嚥下リハビリの臨床現場に広く応用され、嚥下障害患者の治療に貢献できる。

### 2. 研究の目的

「蕎麦啜り様」チューブ吸い訓練時の舌骨上下筋群と胸鎖乳突筋の筋電位活動とエックス線透視画像による舌骨動態を従来法であるメンデルゾーン手技やシャキア訓練、ソフトブローイング法と比較することにより、口腔咽頭期嚥下リハビリ訓練法として有効性を精査評価する。

### 3. 研究の方法

長崎大学医歯薬学総合研究科倫理委員会の承認(承認番号 0960)を受け、十分倫理的配慮し実施した。

#### (1) 表面筋電図による研究

健康成人 16 名を被験者とし舌骨上下筋群、胸鎖乳突筋に双極電極を貼付(図2)、空嚥下、開閉口、頸部左右回旋、メンデルゾーン手技、シャキア訓練、12フレンチ(Fr)「蕎麦啜り様」チューブ吸い、12Fr チューブ一気吸い、8Fr チューブ吸い、8Fr チューブ一気吸いの各手技5回実施させ、表面筋電位変化を記録した。

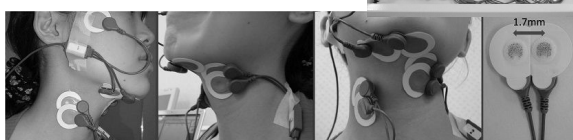


図2 筋電図ユニットと電極貼付部位

得られた原波形は平滑化時定数 100ms で二乗平均平方根(RMS)に整流化し、各被験者から得られた%MVC(最大随意収縮時の筋活動量)の平均値を各筋群について、一元配置分散分析し、有意差が認められた場合はボンフェローニの補正による多重比較を行った。

#### (2) エックス線透視動画による研究

健康成人数名を被験者とし X 線透視下で「蕎麦啜り様」チューブ吸い手技、空嚥下、各種検査食(ゼラチンゼリー、3%ペースト、液体、全粥)摂取、ソフトブローイング実施時の喉頭挙上、咽頭収縮、食道入口部の開大を精査した。

### 4. 研究成果

#### (1) 表面筋電図による研究

原波形の比較より、舌骨上下筋群ではシャキア訓練に近い高い筋活動を認め、一方胸鎖乳突筋には負担が少なかった(図3)。

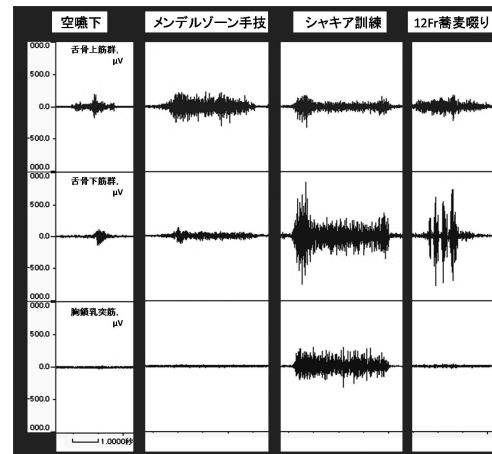


図3 表面筋電図原波形の一部

「蕎麦啜り様」チューブ吸い時の%MVCは舌骨上下筋群では空嚥下と比較して有意に大きく、舌骨上筋群ではシャキア訓練に匹敵する高値を示し、舌骨下筋群でもメンデルゾーン手技の約2倍、シャキア訓練の2/3に近い高値を示した。一方、胸鎖乳突筋では空嚥下と有意差なく低値だった(図4A,B)。

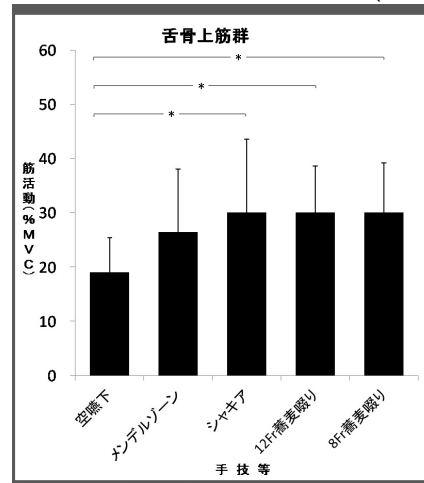


図4A 各手技の%MVC比較(舌骨上筋群), \* $p < 0.05$  ボンフェローニの補正による多重比較

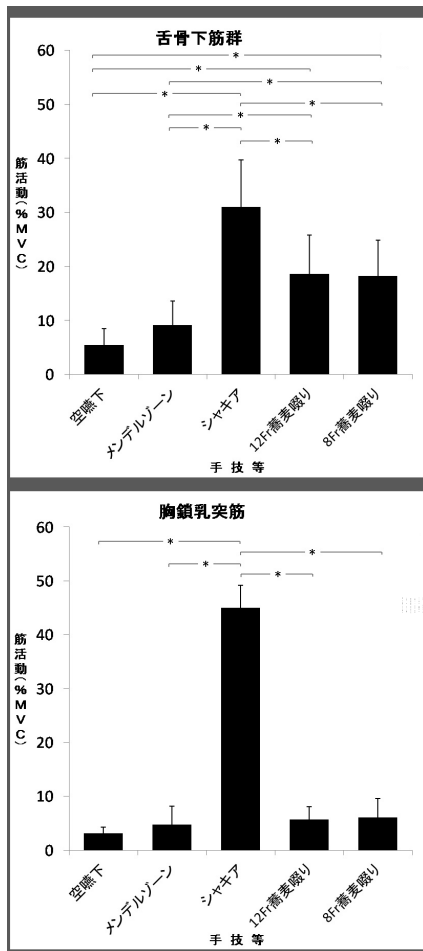


図 4B 各手技の%MVC 比較(舌骨下筋群,胸鎖乳突筋), \*p<0.05 ボンフェローニの補正による多重比較

チューブ吸い訓練は舌骨上下筋群に働き、頸部の運動負荷は少なく、高齢者や頸部運動障害者が取り組みやすい舌骨上下筋群のリハビリ手技として評価できる。表面筋電図を用いた一連の研究成果は、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌上で発表した(同誌 16 巻 3 号,243-252 頁,2012 年)。

(2) エックス線透視動画による研究

「蕎麦嚙り様」チューブ吸いでは、舌骨拳上・喉頭拳上像を確認した。しかしながら、咽頭収縮や食道入口部開大は顕著でなかった。

科研費申請時の計画書では咽頭食道内圧計を用いた「蕎麦嚙り様」チューブ吸いの評価も計画していたが、エックス線透視動画画像の分析により、同法は咽頭収縮・食道入口部開大の効果はあまり期待できないことがわかった。

摂食・嚥下運動は多数の器官が協働しており、その障害の病態は多器官の失調を伴うので、効果を相補う数種類の手技のセットメニューで嚥下リハビリは実施される必要がある。「蕎麦嚙り様」チューブ吸いでは効果が期待できない咽頭収縮・食道入口部開大については、従来法の見直しや新たな手技の開発が課題となった。

今回従来法としてソフトブローイングを実施させたが、食道入口部開大の新知見を得た。(図 5)

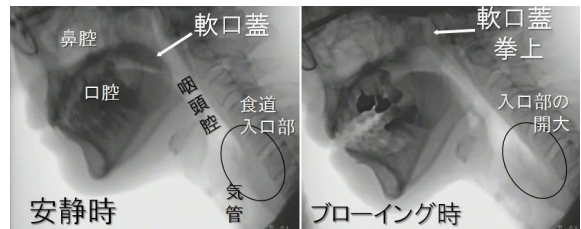
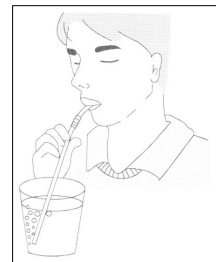


図 5 ブローイング実施時の X 線透視像

ソフトブローイングは軟口蓋拳上・鼻咽腔閉鎖機能改善の手技として臨床家に広く知られ日本摂食・嚥下リハビリテーション学会「訓練法のまとめ 2010」にも取り上げられているが、食道入口部開大効果を謳った報告はなく、同法の新たな訓練効果が示唆される。

ソフトブローイングは、コップに貯めた水にストローを差し込み息を吹き込むという簡便な手技であり、呼吸器に負荷が少なく高齢者も行いやすい



(図 6)。「蕎麦嚙り様」図 6 ソフトブローイングチューブ吸い手技では十分でない軟口蓋拳上、食道入口部開大効果を補う、高齢者も取り組みやすい訓練法と考えられる。

しかしながら、高齢者や認知機能低下者では、吹くつもりが誤って吸ってしまう液体誤嚥リスクがあり臨床現場でなかなか実施できていない。安全に安心してソフトブローイングに取り組むには、誤嚥リスクを排除する必要がある。

そこで、高齢者や認知機能低下者向けのソフトブローイング手技の改良と評価を次の研究目的とした。逆流防止弁を付与することで誤嚥しない訓練用ストローを考案し(図 7)、長崎大学・産学官連携

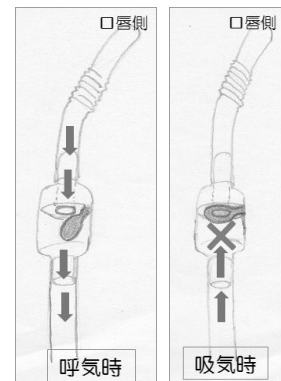


図 7 逆流防止弁付ストロー模式図

戦略本部・知的財産部門と協力し 2014 年 3 月に“栓付き筒状具”として実用新案出願した(実願 2014-001529)。さらに、市販の逆流防止弁を応用したプロトタイプ作製にも成功した(図 8)。

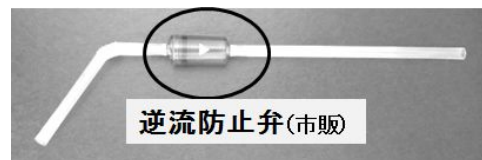


図 8 逆流防止弁付ストロー プロトタイプ

### (3) 研究成果のまとめと今後の展望

今回の一連の研究より、「蕎麦啜り様」チューブ吸い訓練は舌骨上下筋群の嚥下リハビリ訓練法として有効であり、これまで高齢者や頸部運動に制限ある者では実施が困難であったシャキア訓練など従来法の欠点を補う手技であることを確認した。摂食・嚥下障害者は高齢者や認知機能低下者が多いが、「蕎麦啜り様」チューブ吸い訓練は安全に無理なく実施しやすい手技であることが明らかになった。一方、咽頭収縮・食道入口部開大は「蕎麦啜り様」チューブ吸いでは顕著な効果を確認できなかった。

今後は、鼻咽腔閉鎖および食道入口部開大機能改善効果が期待できる、「逆流防止弁付」ストローの有効性の検証を目的として、健常成人での評価、鼻咽腔閉鎖不全患者での評価を計画している。

健常成人での評価；健常成人を対象として、咽頭食道内圧計を用いて、「逆流防止弁付」ストローを用いたソフトブローイング、従来法である一般的なストローを用いたソフトブローイング、巻笛を用いたハードブローイング、頸部突出法(食道入口部開大効果が期待される従来法)、各種食形態・液体嚥下を行わせ、食道入口部開大量を測定し比較する。

鼻咽腔閉鎖不全患者での評価；長崎大学病院と長崎市内介護施設の鼻咽腔閉鎖不全を伴う摂食・嚥下障害患者を対象として、「逆流防止弁付」ストローを用いたソフトブローイングと従来法を行わせ、嚥下機能および鼻咽腔閉鎖機能の経時的変化を測定する。摂食・嚥下機能評価は、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会でも紹介されている基本的な機能評価法である、反復唾液飲み検査や改訂水飲み検査など専門職によるスクリーニングや嚥下造影等精査と本人あるいは家族による嚥下機能質問票記載を実施する。鼻咽腔閉鎖機能評価は日本音声言語医学会の鼻咽腔閉鎖機能検査法のプロトコールに沿って実施する。

の研究により、「逆流防止弁付」ストローによるソフトブローイングの有効性が確認できれば、その後は、「蕎麦啜り様」チューブ吸いや嚥下体操など従来法と組み合わせ、高齢者あるいは認知機能低下を有する摂食・嚥下障害者も安全に安心して実施できる摂食・嚥下リハビリセットの開発・完成を目指したい。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

小山善哉、石飛進吾、久松徳子、松下新子、山口大樹、上野あき子、山見由美子、大井久美子、林善彦：栄養カテーテルチューブをもちいた嚥下リハビリ手技“蕎麦啜り様訓練”の表面筋電図による評価、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌、査読有、16巻、3号、2012、243-252、

[http://www.jsdr.or.jp/pub/pub\\_jsdr.html](http://www.jsdr.or.jp/pub/pub_jsdr.html)

[学会発表](計 0件)

[図書](計 0件)

[産業財産権]

出願状況(計 1件)

名称：栓付き筒状具

発明者：小山善哉

権利者：同上

種類：実用新案

番号：実願第2014-001529号

出願年月日：26年3月26日

国内外の別：国内

取得状況(計 0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

[その他]

ホームページ等

長崎大学シーズ集2014

<http://www.ipc.nagasaki-u.ac.jp/sheets/seeds/2014/all/index.html>

### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

小山善哉 (KOYAMA, Zenya)

長崎大学病院・助教

研究者番号：90253682

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：