

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：33916

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25862078

研究課題名(和文) 摂食過程における生体機能と食塊物性の変化を追う

研究課題名(英文) The effect of masticatory movements and physical properties on feeding behavior

研究代表者

谷口 裕重 (TANIGUCHI, Hiroshige)

藤田保健衛生大学・医学部・講師

研究者番号：80529636

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では咀嚼運動と嚥下反射の関係を検索し、最終的には咀嚼嚥下過程および嚥下反射惹起時の食物物性を明らかにすることを目的としていた。初年度、次年度の研究結果によって、咀嚼運動が嚥下反射惹起のタイミングに影響を与えることが示唆された。最終年度の研究結果より、嚥下直前の物性は食物、個人で異なっているものの、個人内の再現性は高いことが示された。

本研究より、咀嚼嚥下時の食物物性に関する基礎的データが明らかとなった。今後は、本データを使用することにより、摂食嚥下障害を持つ患者さんの臨床データから問題点を抽出し、安全な食形態の提供や効果的な摂食嚥下リハビリテーションを提供することが期待できる。

研究成果の概要(英文)：Although swallowing is modulated by masticating, the details of these mechanisms have not yet been clarified. In this study, we investigated the linkage between swallowing reflex and mastication in humans. In the final analysis, we evaluated the physical properties of different foods just before swallowing.

The present results suggest that the sensitivity of swallowing reflex was influenced by eating food that need to be swallowed by eating behavior. Physical properties of these foods just before swallowing were varied with individual. However, there was no inter-individual variation in these physical properties. The current results strongly suggest that physical properties just before swallowing were depending on individuals.

研究分野：摂食嚥下障害学

キーワード：摂食嚥下障害学 咀嚼嚥下

1. 研究開始当初の背景

嚥下障害に対する医療の介入方法のひとつに、食形態の調整があげられる。これにより、嚥下障害をもつ高齢者であっても、簡単に送りこめて安全に飲み込めることが期待される。実際、これらの食形態の多くはペースト状をしており、咀嚼されることなく簡単に飲み込めてしまうものである。しかしながら、これらの食形態の決定に際して、臨床の現場では、対象となる患者さんの口腔機能や咀嚼機能が詳細に評価された結果導き出されたものではないことが多い。

嚥下障害に対する医療には誤嚥や窒息を防ぐ、という安全性の担保が必要なことながら、患者さんの嚥下機能のみならず咀嚼機能を正しく知ることで、「嚥んで飲む」ことを考慮することも重要であると考えられる。この点で、食品物性が、「咀嚼」と「嚥下」機能にそれぞれどのような影響をもたらすかについて個々にみるだけでなく、摂食機能として網羅的に捉える研究の推進が必要である。

しかしながら、(1)咀嚼運動が嚥下反射にどのような影響を与えているのか、(2)咀嚼嚥下時の物性にはどのような要件が求められるのか、または食品間で一致しているのか否か、(3)上記の内容について個人内の再現性、個人間の差はあるのか否か、についてはほとんど分かっていない。

2. 研究の目的

本研究では(1)咀嚼運動と嚥下反射の関係を検索する、(2)咀嚼嚥下過程における食塊の物性変化を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1)最初に、咀嚼運動と嚥下反射の関係を明らかにすることを目的とした。セットアップには生体記録として舌骨上筋群、咬筋の表面筋電図、嚥下内視鏡(VE)を用いた。液体0.5mlを口腔(Oral)、中咽頭(Midpharynx)、下咽頭(Hypopharynx)に直接滴下し、誘発される嚥下反射が咀嚼運動によってどのように変化するか検討した(図1)。初年度は咀嚼する食品をガムのみとしていたが、次年度は嚥下を要するグミ、米飯、餅を追加した。

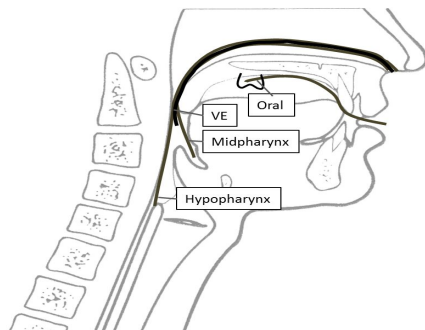


図1

(2)前年度までの結果をふまえて、咀嚼嚥下から嚥下反射惹起に至るまでの食塊の形態変化を示すのか検索した。まず、被検者にグミ、米飯、餅を咀嚼嚥下してもらった。個人内の再現性が高かったため、各食品における個人の咀嚼回数を計測した。次に、咀嚼回数の1/4期ごとおよび嚥下直前の食塊を吐き出させて、直ちにクレープメータにて計測した。

4. 研究成果

(1)滴下部位：口腔、中咽頭、下咽頭およびタスク：安静時、ガム咀嚼時、グミ咀嚼時における滴下から嚥下反射惹起までの潜時を比較した(図2)。

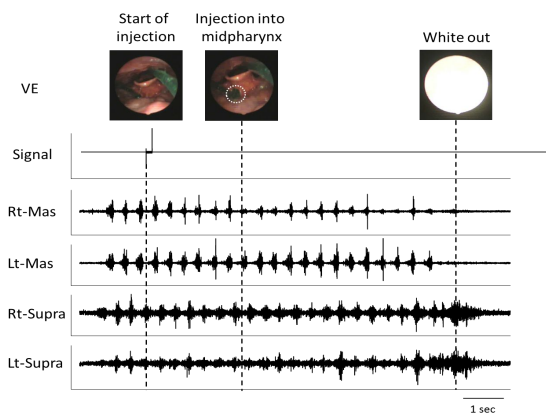


図2

結果、滴下部位による比較では安静時とガム咀嚼時は同じ傾向を示し、口腔、中咽頭、下咽頭の順に短縮した。一方で、グミ咀嚼時は口腔、中咽頭、下咽頭の潜時に差はみられなかった(図3)。

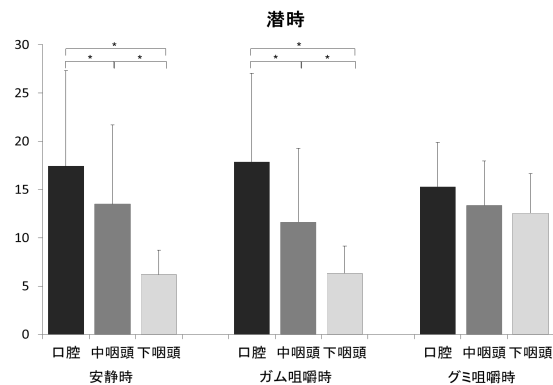


図3

タスクによる比較では、安静時とガム咀嚼時で差はみられなかったが、咀嚼を要するグミ咀嚼時には下咽頭の潜時が延長していた。物性間の比較では、グミ、米飯、餅の順に潜時が延長していた。つまり、より咀嚼が必要である食物摂取時に潜時は延長していた(図4)。

本研究によって咀嚼運動が嚥下反射惹起のタイミングに影響を与えることが示唆された。

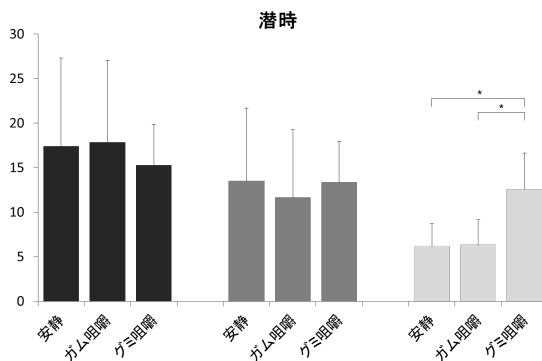


図 4

(2) 次に、咀嚼嚥下から嚥下反射惹起に至るまでのグミ、米飯、餅の物性変化を計測した。その結果、各期、嚥下直前の物性は食品、個人で異なっており、一定の物性とはならなかった。一方で、個人内の再現性は高く、付着性、凝集性のみならず、水分値も食品毎にある一定の帯域に収束した。筋電図記録も同様に、個人内での再現性は高かった。

本研究より、咀嚼運動と嚥下反射の関係、咀嚼嚥下時の食物物性が明らかとなった。今後は、本データを使用することにより、摂食嚥下障害を持つ患者さんの臨床データから問題点を抽出し、安全な食形態の提供や効果的な摂食嚥下リハビリテーションを提供することが期待できる。

#### 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 2 件)

Inokuchi H, M Gonzalez-Fernandez, Matsuo K, Brodsky MB, Yoda M, Taniguchi H, Okazaki H, Hiraoka T, Palmer JB. Electromyography of Swallowing with Fine Wire Intramuscular Electrodes in Healthy Human: Amplitude Difference of Selected Hyoid Muscles. *Dysphagia*, 査読有, 31(1), 33-40 10.1007/s00455-015-9655-9.

〔学会発表〕(計 8 件)

井口寛子, 米飯ならびに餅食品摂取の生理学を生体記録と物性変化から追及する. 第 19 回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会, 2013 年 9 月 22 日~23 日, 岡山

谷口裕重, 摂食に関連した咽頭と食道機能の加齢変化とその関係. 第 51 回顎口腔機能学会, 2013 年 10 月 5 日, 新潟

Hiroshige Taniguchi, Videofluoroscopic evaluation of Esophageal Clearance in Normal Adults. *Dysphagia Research Society 22th Annual Meeting*, March 6-8, 2014, Nashville, USA

Mitsumasa Yoda, Kinematic Analysis of

the Oral Propulsive Phase in Swallowing with solid food. *Dysphagia Research Society 22th Annual Meeting*, March 6-8, Nashville, USA

谷口裕重, 咀嚼運動が嚥下反射に与える影響. 日本老年歯科医学会第 25 回大会, 2014 年 6 月 13 日, 福岡

谷口裕重, ガム咀嚼運動が嚥下反射惹起に与える影響, 第 20 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会 2014 年 9 月 26 日, 東京

Hiroshige Taniguchi, Effects of esophageal stimulations on the initiation of swallowing reflex in human. *5th European Society for Swallowing Disorders*, October 2-3, 2015, Barcelona, Spain

Hiroshige Taniguchi, The effects of esophageal mechanical stimulations on the initiation of swallowing reflex in healthy Humans. *The Dysphagia Research Society 24rd Annual Meeting*, February 24-27, 2016, Tucson, USA

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 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

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷口 裕重 (TANIGUCHI, Hiroshige)  
藤田保健衛生大学医学部, 歯科, 講師

研究者番号: 8 0 5 2 9 6 3 6

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3)連携研究者 ( )

研究者番号：