

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：30108

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2014～2015

課題番号：26893246

研究課題名(和文) 空腹が摂食・嚥下運動に与える効果を検討する

研究課題名(英文) Effects of hunger on eating process

研究代表者

奥村 由美恵 (Yumie, Okumura)

北海道科学大学・保健医療学部・助手

研究者番号：50736436

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は空腹が摂食嚥下運動に及ぼす影響について、頸部の運動に焦点を当てて検討することを目的とした。被験者は健康な若年成人男性および女性20名とし、空腹時と非空腹時における頸部角度と摂食嚥下時間の比較と頸部の運動パターンの分析を行った。結果、空腹時は非空腹時と比較して頸部角度が有意に小さく、摂食嚥下時間も有意に短縮していた。また、空腹時は摂食嚥下の間中、複数回頸部を動かしていた。従って、空腹は摂食嚥下時に頸部をより前屈させ、それが摂食嚥下時間の短縮をもたらしていることと、単に前屈だけではなく、頸部を複雑に動かすことで個々人にとって摂食嚥下しやすいような頸部角度に調整していることが考えられた。

研究成果の概要(英文)： We researched the effects of hunger on eating process, focusing on neck movements. Subjects were 20 healthy young males and females, and were asked to eat food for experiments with different conditions of hunger and non-hunger. We measured their angle of the neck before deglutition being finished after beginning mastication, and measured the time in each condition. In addition, we classified the movement patterns of the neck. The results show that the angle of the neck was significantly smaller, and the time was significantly shorter in hunger condition than in non-hunger condition. Furthermore, in hunger condition, the neck moved back and forward complicatedly. The results suggest that hunger makes a neck move forward, shortening time before deglutition being finished after beginning mastication. Moreover, it is thought that hunger regulates an angle of a neck to an appropriate angle for an individual by moving a neck complicatedly to facilitate eating.

研究分野：摂食嚥下

キーワード：摂食嚥下 空腹 頸部 角度 姿勢

1. 研究開始当初の背景

近年急速に高齢化が進行しているが、日本人の死因第3位である肺炎による死亡者のうち、65歳以上の高齢者の占める割合は9割以上であり、さらに、高齢者の肺炎の7割近くが誤嚥性肺炎であるといわれている¹⁾。このことから、誤嚥性肺炎を引き起こす摂食嚥下障害に対する効果的な介入方法を構築することは急務であるといえる。

一方臨床では、摂食嚥下障害の種類に関わらず、空腹であると食事に対する集中力の増加、食べこぼしやむせの減少、食物の摂取速度や摂取量の増加といった現象が観察される。また、このような現象を利用して、摂食嚥下障害者を空腹の状態にするという簡便で非侵襲的な介入も経験的に行われている。さらに臨床では、同様に簡便で非侵襲的な介入として、摂食嚥下障害者の頸部を摂食時に屈曲させるといった方法も経験的に行われる。

しかしいずれの介入においても、摂食嚥下運動に及ぼす影響の詳細や具体的な機序については明らかにされていない。例えば空腹については、Frecka, et al.²⁾が咀嚼筋群の筋活動量への影響を報告したのみである。また、頸部の屈曲については多くの文献で摂食嚥下運動への影響が指摘されているものの^{3), 4)}、その影響についての見解は統一されていない^{5), 6)}。

このように、空腹や頸部の屈曲の具体的な機序については明らかにされていないものの、臨床では空腹時の摂食嚥下障害者において前述したような現象が観察されることから、本研究では、空腹であることが摂食嚥下運動をしやすいような身体の調整を本能的に可能にするのではないかと推察した。また、そのような身体の調整のひとつに頸部の運動があるのではないかと考えた。その理由として、空腹は個体維持に不可欠な栄養を補給するという本能的な行動の動機であり⁷⁾、また行動とは、複数の運動からなるものである⁸⁾。

以上から本研究では、空腹と非空腹における頸部の運動に焦点を当て、頸部の角度の分析を通して、空腹が摂食嚥下運動に及ぼす影響について検討することを目的とする。

2. 研究の目的

空腹と非空腹における頸部の角度の分析を通して、空腹が摂食嚥下運動に及ぼす影響について検討することを目的とする。

3. 研究の方法

被験者は研究に同意の得られた健康な成人20名(男性9名、女性11名、平均年齢26.0±6.8歳)とした。

データ収集は実験室で行うこととし、実験室内には被験者が食物を摂取するための机と椅子を設置した。机は60×80×72cmのものを使用した。椅子は肘掛と背もたれのない

座面高が可変式のものとし、座面は直径38cmのものを使用した。机から椅子までの距離については、被験者の腕の長さの違いがデータに影響することを避けるため、椅子に座った被験者が上肢を伸展した状態で中指の先端が机の中心に来るようにした。また、机と椅子の距離が実験中に変化するのを避けるため、被験者には座り直しをしないようあらかじめ伝えた。さらに、机から椅子の座面までの高さ(以下、差尺)について、鈴木ら⁹⁾は、差尺の違いが嚥下筋群である舌骨上筋群の筋活動に与える影響について検討し、嚥下時に効果的な筋活動が得られる差尺は座高の1/3であると報告した。そこで本研究においても、差尺が座高の1/3となるように被験者ごとに設定した。なお、差尺は文部科学省「学校保健統計調査」における座高の全国平均をとった¹⁰⁾。

実験に使用する食物は、食物を口腔内に入れた際の触刺激や味覚などの刺激、各被験者の食物に対する嗜好の影響^{11)~13)}を可能な限り統一するため、コンビニエンスストアで市販されている塩味で具材のないおにぎりとした。口腔内での刺激の量を統一するためおにぎりは全て同じ量で一口大のものとし、一口量を出原ら¹⁴⁾の至適嚥下量の先行研究を参考に10.5±0.5gとした。さらに、おにぎりの硬さなどの物性を可能な限り統一するため、おにぎりの作製は著者が1人で行った。また、1回の実験で提供するおにぎりの量は、市販のおにぎり約2個分に相当する量である20個とした。そして、20個のおにぎりを直径25cmの平皿に格子状に並べた。このように皿に並べたおにぎりを、実験直前に600Wの電子レンジで1分間加温し、70程度とした。そして、加温したおにぎりを載せた皿を、皿の中心が机の中心と一致するように机の上に置き、実験を開始した。

実験はクロスオーバーデザインとし、各被験者に対し、空腹と非空腹の2項目についての実験を1回ずつ行った。被験者の条件は、空腹では実験から6~8時間前に、非空腹では1.5~2.5時間以内に普段どおりの食事をとることと、実験直前の血糖値が空腹では100mg/dl未満、非空腹では空腹時の測定値より高値であることとした。

実験は、2項目において一口大のおにぎりを1個食べるという施行を、空腹ではないと感じるまで最高20回ずつ繰り返すこととした。そして、2項目の各実験において4回までの施行をデータ収集の対象とした。データは、おにぎりを口に取り込んでから嚥下が終了するまで(以下、摂食嚥下)の様子を1秒間30フレーム(以下、fr)のビデオカメラで撮影し、連続した静止画として抽出した。抽出した静止画から2次元解析ソフトウェア(Ditect製Dipp-Motion Pro2D)を用いて、耳孔と肩峰の2点の身体標点を結ぶ線が水平軸となす角度を頸部角度として算出した(図1)。なお、身体標点の決定は先行研究を参考

に行った^{15), 16)}。算出された頸部角度は、1回の施行毎に fr 数が異なるため被験者毎に平均値を求め、これを頸部角度のデータとした。また、fr 数を秒数に換算し、摂食嚥下時間のデータとした。次に頸部の多様な動きの分析のため、各施行の連続した fr における頸部角度の増減の変化をもとに、頸部の動きのパターンを類型化した。頸部の動きは、連続した fr の頸部角度が減少することを前屈、増加することを後屈とした。類型化において、おにぎりの先端が口腔内に入る瞬間（以下、P）、喉頭挙上終了する 3 秒前（以下、Q）、喉頭の下降が終了した瞬間（以下、Q'）の 3 つの fr を抽出した。そして、咀嚼や食塊の送り込みの過程である P~Q と、送り込まれた食塊を嚥下する過程である Q~Q' の各 2 点間における頸部の動きを、前屈や後屈、その複合、または不動かによって分類した。そして項目毎に各類型の動きのパターンを示した施行の回数を数え、全施行 80 回における割合を算出した。

分析方法として、2 項目における頸部角度と摂食嚥下時間については、対応のある t 検定を用いて比較した。有意水準は 5% 未満とした。なお、分析には統計解析ソフト JMP Pro 12.0 を使用した。また、類型化した施行については、各類型がみられた割合に基づき、空腹時の特徴を記述的に分析した。

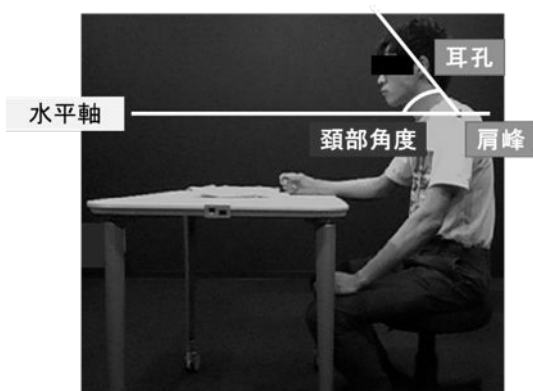


図 1 頸部角度の算出方法

4. 研究成果

(1) 頸部角度と摂食嚥下時間の比較

2 項目における頸部角度の平均値と摂食嚥下時間の平均値を比較した結果を表 1 に示す。頸部角度の平均値は非空腹では $61.6 \pm 8.7^\circ$ 、空腹では $58.9 \pm 8.6^\circ$ であり、空腹時で有意に小さかった ($p=0.04$)。摂食嚥下時間の平均値は非空腹では 15.8 ± 6.1 秒、空腹では 13.6 ± 5.4 秒であり、空腹時で有意に短縮していた ($p=0.006$)。

表 1 2 項目における変数の比較

	(N=20)	
	非空腹時	空腹時
頸部角度 ($^\circ$)	61.6 ± 8.7	$58.9 \pm 8.6^*$
摂食嚥下 時間 (秒)	15.8 ± 6.1	$13.6 \pm 5.4^{**}$

平均値 \pm 標準偏差

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

(2) 頸部の運動パターンの類型化の結果

類型化の結果、P~Q において、80 回の施行のうち非空腹では 84.8%、空腹では 92.3% で、前屈と後屈の複合した動きが 1 回以上みられた。これらのうち Q~Q' では前屈のみの動きであった施行は非空腹で 50.0%、空腹では 46.3% であった。一方、Q~Q' においても複合した動きが 1 回以上みられた試行は、非空腹で 18.9% であったのに対し、空腹では 43.8% であった。すなわち、2 項目のどちらにおいても嚥下直前までは頸部を前後に複数回動かして嚥下時に前屈することが多いが、空腹では嚥下時においても前後に複数回動かすことが多かった。

(3) 結果の考察

本研究の結果から、空腹は摂食嚥下時に頸部をより前屈させ、それが摂食嚥下時間の短縮をもたらしている可能性が考えられた。また類型化の結果から、空腹は単に頸部の前屈だけではなく、頸部を複雑に動かすことで個々人にとって摂食嚥下運動を行いやすいような頸部角度に調整していると考えられた。

本研究の結果は健康な若年成人 20 名を対象として得られた結果である。今後は、より多くの被験者に対する影響について確認するとともに、最終的には摂食嚥下障害をもつ高齢者への影響について検討していく必要がある。また、本研究で使用した食物は一種類であり、さらに一口の量を厳密に設定して摂取させた。今後はさまざまな食物を自由に摂取させたときの空腹の影響についても検討し、空腹が摂食嚥下運動に及ぼす影響の具体的な機序について明らかにしていく必要がある。

< 引用文献 >

- 1) 寺本伸嗣: 誤嚥性肺炎 オーバービュー, 日本胸部臨床, 68(9):795-808, 2009.
- 2) Frecka JM, Hollis JH, et al: Effects of appetite, BMI, food form and flavor on mastication: almonds as a test food,

European Journal of Clinical Nutrition , 62: 1231-1238, 2008.

3) 岡田澄子: 嚥下訓練の EBM 精度の高い嚥下訓練を目指して, 言語聴覚研究, 7(1): 25-30, 2010.

4) Welch MV, Logemann JA, et al: Changes in pharyngeal dimensions effected by chin-tuck, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 74: 178-181, 1993.

5) 上杉直斗, 小野圭昭ら: 姿勢変化が嚥下圧動態に及ぼす影響について, 歯科医学, 71: 51-72, 2008.

6) Rasley A, Logemann JA, et al: Prevention of barium aspiration during videofluoroscopic swallowing studies: Value of change in posture, AJR, 160: 1005-1009, 1993.

7) 才藤栄一, 向井美恵 監修: 摂食・嚥下リハビリテーション 第2版, 医歯薬出版, 東京, 2007.

8) 藤澤宏幸編: 日常生活活動の分析 - 身体運動学的アプローチ, 医歯薬出版, 東京, 2012.

9) 鈴木哲, 小田佳奈枝, 他: 嚥下時に前腕を置く机の高さが舌骨上筋群の筋活動に与える影響, 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌, 15(1): 25-30, 2011.

10) 文部科学省「学校保健統計調査 - 平成26年度(確定値)の結果の概要」; http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/cho usa05/hoken/kekka/k_detail/1356102.htm (2015/3/31 アクセス)

11) Sciortino KF, Liss JM, et al: Effects of mechanical, cold, gustatory, and combined stimulation to the human anterior faucial pillars, Dysphagia, 18(1): 16-26, 2003.

12) Chee C, Arshad S, et al: The influence of chemical gustatory stimuli and oral anaesthesia on healthy human pharyngeal swallowing, Chemical Senses, 30(5): 393-400, 2005.

13) Sdravou K, Walshe M, et al: Effects of carbonated liquids on oropharyngeal swallowing measures in people with neurogenic dysphagia, Dysphagia, 27(2): 240-250, 2012.

14) 出原絵里, 渡邊哲, 他: 健常成人における自由嚥下時の摂食・嚥下機能の検討 健常成人の至適嚥下量の性別および体格との関連について, 愛知学院大学私学会誌, 50(4): 473-479, 2012.

15) 乾亮介, 森清子, 他: 頸部角度変化が嚥下時の嚥下筋および頸部筋の筋活動に与える影響 表面筋電図による検討, 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌, 16(3): 269-275, 2012.

16) 尾内勝治, 勝平純司, 他: 教示内容の違いが VDT 作業中の頭部・胸郭・骨盤の角度に与える影響, 人間工学, 49(5): 229-237,

2013.

5. 主な論文発表等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者
奥村 由美恵 (YUMIE OKUMURA)
北海道科学大学・保健医療学部・助手
研究者番号: 50736436

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし