

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24660031

研究課題名(和文)好物を食べると摂食・嚥下運動は向上するのか：生理学的指標を用いた検討

研究課題名(英文)Is swallowing improved when one eats favorite foods?: Investigations with physiological indicators

研究代表者

大内 潤子(Ouchi, Junko)

北海道大学・保健科学研究院・助教

研究者番号：00571085

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、好物を食べると、摂食嚥下が促進するかどうかを脳波や筋電図などを用いて明らかにすることだった。そこで、健康な成人に同じ硬さで異なる味の食品を摂取してもらい、食品への好みの違いが食べる時の顔の筋肉の運動や飲み込むまでの時間に影響するかどうか調べた。しかし、食品の好みによる明らかな影響は確認されなかった。実験において、食品の硬さを揃えるために用いた食品が、参加者にとっては食べ慣れないものであり、好みがよく反映されなかったことが結果に影響を与えたと考えられた。また、運動準備電位という脳の運動の準備状態を示す脳波を捉えることを試みたが、嚥下前のそれを捉えることができなかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to investigate whether swallowing is improved or not when one eats his/her favorite foods. Healthy adults joined studies and consumed several foods with the same physical properties but different tastes and flavors. Parameters of swallowing were orofacial movements, swallowing latency and total eating time. The participants also evaluated how much they liked the foods served in the study. Relationships between values of those parameters and participants' food preference were explored. In the results, no significant association among them was found. The foods were chosen in order to control their physical properties, yet they were not familiar to the participants. They seemed not to reflect their food preference well. This might have affected results of the study. In addition, to detect movement-related cortical potentials before swallowing was tried. However, it was not clearly observed.

研究分野：老年看護学

キーワード：摂食嚥下 好み 食事

1. 研究開始当初の背景

臨床において、摂食嚥下障害を持つ高齢者が普段は口から食べることが困難であっても、好物であれば上手に食べられるということをししばしば経験する。しかし、これまでその人の食の好みは摂食嚥下に与える影響はほとんど検討されてこなかった。これを明らかにすることは、効果的な食事援助の構築の一助になると思われる。

しかし、その一方で、その人の「食の好み」を十分に反映させた上で、外界から観察できない嚥下の評価を非侵襲的にどう定量化するかという問題があった。「食の好み」は、食物の好みの判断という認知的な活動が前提となるため、変数として定量化し続行することは容易ではない。また、摂食嚥下運動も複数の口腔・咽頭器官や筋肉が協調的に動き成し遂げられる複雑な運動であり、外部からの観察によってその状態を評価するのは難しい。そこで、客観的な摂食嚥下の評価指標として、生理学的指標を用いて検討することを試みた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、1) 好物を食べることが摂食嚥下に与える影響を生理学的な指標を用いて客観的に明らかにすること、2) 効果が確認された場合には、それを取り入れた看護介入プログラムを構築することであった。

3. 研究の方法

(1) 実験1: 摂食嚥下の評価のひとつとして、運動前の脳の準備状態を表すとされる運動準備電位を用いることを試みた。嚥下運動前の運動準備電位についての先行研究が非常に限られている上、それを捉えられた研究もあれば(e.g., Satow et al., 2004), 捉えられなかった研究(Hackabee, et al., 2003)もあったため、まず、評価指標としての運動準備電位の妥当性の検討から始めた。脳波および筋電図の測定には、携帯型生体用ポリアンプ Polymate AP216(Teac)を用いた。健康な成人1名に対し、表面筋電図を捉えるためにアクティブ電極を舌骨上筋群に2箇所、運動準備電位を捉えるために頭部に4箇所(Fz, Cz, C3, C4)貼付した。また、眼球運動を捉えるために、1組ずつの電極を右目の上下と左右の目の外側に貼付した。アース電極は左耳垂に貼付した。いずれもサンプリング周波数は1000Hz、脳波の低域遮断周波数は0.03Hz、高域遮断周波数は200Hz、筋電図については、低域遮断周波数15Hz、高域遮断周波数は200Hzとした。参加者は、座位にて2mlのお茶を5秒間口腔内で保持した後に、自分の好きなタイミングで一度に素早く飲み、休憩を取りながら200回繰り返した。運動準備電位は、舌骨上筋群の表面筋電図を嚥下運動開始点として運動開始前2秒と開始後1秒後の脳波を加算平均して求めた。また、嚥下運動時との比較のために、右前腕橈骨側

に電極を貼付し、右手第2指でテーブルを叩く課題を100回実施してもらった時の運動準備電位も測定した。

(2) 実験2: 嚥下の評価に関して、指標のひとつに舌の力を加えることを視野に、健康な若者15名(男性6人、女性9人、平均年齢 22.5 ± 1.5)と健康な65歳以上75歳未満の高齢者10名(男性3名、女性7名、平均年齢 71.1 ± 3.2)、75歳以上の高齢者11名(男性5名、女性6名、平均年齢 77.4 ± 2.5)の最大舌圧を比較した。それぞれ、椅子に腰掛けてもらい、舌圧測定器(JMS)の風船状に膨らんだ先端部分を口に含んでもらい、練習の後、短時間の休憩を挟み、最大限の力で、舌背で押しつぶしてもらった。これを3回繰り返し、最大値をその人のデータとして採用し、3群において平均値を比較した。

(3) 実験3: ある食品に対する好みは、摂食嚥下に与える影響を検討するために、健康な20代の女性4人を対象に、異なる3種類の味(ゆず風味、抹茶風味、えび風味)の嚥下調整食品(大塚製薬工場: プロセスリード)を8gずつ3回食べてもらった。これらは、味は異なるが、物性は等しい食品であった。参加者が食べている様子は、正面、左側面からビデオカメラ(HDR-PJ540: Sony)にて撮影した。また、左の咬筋の表面筋電図をPolymate AP216(Teac)を用いて測定した(サンプリング周波数1000Hz、低域遮断周波数15Hz)。さらに、コンデンサーマイクロフォン(ECM-TL3: Sony)を左の胸鎖乳突筋内側前面に貼付し、嚥下音をICレコーダに記録した。最後に、それぞれの食品の味について好みをVASにて評価してもらった。異なる味の出てくる順番はランダムとし、摂取後はうがいをして効果の持ち越しを防いだ。また、食べているときは、実験者は別室で待ち、食べ終わった時に声をかけてもらい再入室した。摂食嚥下の評価は、食品を口に入れてから最初の嚥下までの時間、食べ終わるまでの時間(摂取所要時間)、1度目の咀嚼から嚥下までの咬筋の表面筋電図の積分値(総筋活動量)とした。

4. 研究成果

(1) 実験1: Czにおける、お茶を飲んだ時と指の運動時の運動開始前後の脳波を加算平均した結果を図1に示した。この図が示すように、運動準備電位特有の緩やかな陰性電位は、指の運動時にのみ認められ、嚥下運動時には認められなかった。Cz以外の他の測定部位においても同様であった。また、同じ液体を何度も飲むことになり、満腹感を覚えるとともに、1度で嚥下し味わうことが出来ないとのフィードバックを得た。

以上のように、嚥下運動前の運動準備電位が捉えられなかった原因としては、指の運動と違い、嚥下運動以外にも舌骨上筋群が動い

たり、1度に飲む量が少なく一気に飲み込みにくかったりすることにより、嚥下運動開始点が確認しづらく、運動開始点としての筋電図の精度が悪かったことが考えられた。

また、「食の好み」の操作という点でも、運動準備電位を捉えるために、複数回の嚥下が必要なため、満腹感があり、好みの効果を捉えるには適さない課題であることが示唆された。以上のことから、好物を食べることの効果を、運動準備電位を用いて検討するのは困難であると考えた。

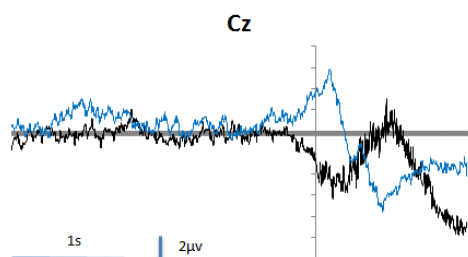


図1. 嚥下時(黒)と指の運動時(青)の運動前後の脳波を加算平均した結果

(2) 実験2: それぞれの年齢群の最大舌圧を測定した結果、20歳代の平均値は、45.7(±6.0)kPa、65-74歳は36.3(±6.6)kPa、75歳以上は35.8(±4.8)kPaであった。「年齢」の効果を1元配置分散分析で検討したところ、その主効果は有意であった($p < 0.0001$)。さらに、多重比較したところ、20歳代に比べ、65歳以上の高齢者は最大舌圧が有意に低下($p < 0.05$)していた。また、高齢者のうち、2名は風船状の先端部分を舐めてしまうなど、課題の理解が困難であった。以上の結果より、最大舌圧には加齢の影響がみられ、高齢者によっては課題の理解が困難な場合があることが明らかになった。

(3) 実験3: 参加者ごとの各味への好みの評価は、図2のようになった。各味で好みの評価が大きく分かれた。また、BやDのように個人内で各味に対する好みの評価が大きい人もいれば、AやCのように比較的どれも低めの評価の人もいた。

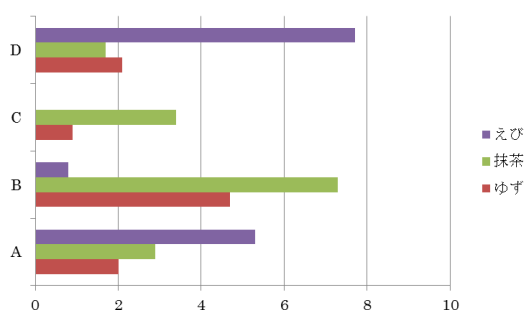


図2. 参加者ごとの味の好みの評価

食物を口に入れてから1回目の嚥下までの時間は表1のようになった。味の好みに関わらず、個人内での嚥下までにかかる時間はほとんど変化がなかった。また、摂取所要時間についても(表2)、各味における個人内での明らかな変化はなかった。

表1. 各参加者における食物を口に入れてから最初の嚥下までの時間(sec)

	ゆず	抹茶	えび
A	31.2	34.6	28.9
B	36.7	34.3	34.3
C	13.1	13.0	12.9
D	31.3	32.1	35.3

表2. 各参加者の摂取所要時間(sec)

	ゆず	抹茶	えび
A	45.7	35.7	37.3
B	68.0	64.3	67.0
C	16.0	16.3	15.0
D	34.3	31.0	36.0

咬筋の総筋活動量を表3に示した。参加者1名は実験機材の不備により筋電図が測定できなかった。括弧の中の値は、最も好きな味の値を1としたときの他の味における総筋活動量の比である。個人間の差は大きい個人内での変化はほとんどなく、系統だった好みの味の効果は認められなかった。

表3. 各参加者の咬筋の総筋活動量(μV・Sec)

	ゆず	抹茶	えび
A	317.7 (1.00)	342.3 (1.08)	317.0 (1.00)
C	193.8 (0.95)	203.8 (1.00)	180.3 (0.88)
D	282.5 (0.81)	298.6 (0.85)	349.7 (1.00)

また、実験終了後、参加者からは、摂取した食品が「味を伝えられても、その味に感じられなかった」「全体的に食べにくかった」というフィードバックがあった。

以上の結果より、味の好みによる嚥下への効果は確認できなかった。このような結果になった最大の理由としては、今回使用した食品が、参加者にとっては食べ慣れず、好みを十分に反映したものではなかったことが考えられる。

好みの度合いをVASにて評価したが、提供された3種類の味のなかでの相対評価であった可能性があり、その人の好みを十分に操作出来ていなかったと推測される。

一連の実験を通して、その人の食の好みを十分に反映させること、また、その上で、客観的な指標による摂食嚥下を評価する手法を確立することが依然今後の課題として残った。

<引用文献>

Hackabee, M. et al. (2003). Cortical control mechanisms in volitional swallowing: The Breitschaftspotential. *Brain Topography*, 16 (1), 3-15.
Satow et al. (2004). Role of primary sensorimotor cortex and supplementary motor area in colitional swallowing: a movement-related cortical potential study. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 287, 459-470.

(2)研究分担者
林 裕子 (HAYASHI, Yuko)
北海道科学大学・保健医療学部看護学科・教授
研究者番号： 40336409

(3)連携研究者
()

研究者番号：

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 0 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

奥村由美恵・大内潤子・林裕子 (2014). 食物の好みと嚥下の関連を検討するための予備的実験, 看護総合科学研究会第18回学術集会(学術交流会館, 札幌).
大内潤子, 板倉加奈子, 丸川陽子, 林裕子 (2014). 医療期間と在宅サービス提供者間での要介護高齢者の在宅生活を支えるケアの継続を可能にするもの: 廃用症候群と神経難病により経口摂取が困難な1例の検討. 日本老年看護学会第18回学術集会(ウイंकあいち, 名古屋).

大内潤子・林裕子 (2013). 年齢と足底の位置が舌圧に与える影響: 舌機能から考える高齢者の食事に適した姿勢とは. 日本老年看護学会第17回学術集会(金沢21世紀美術館, 金沢).

Ouchi, J., & Hayashi, Y. (2012). Influences of setting posture and foot position on tongues strength among healthy young adults in Japan. The 17th East Asian Forum of Nursing Scholars (Bangkok, Thailand).

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 無し

6. 研究組織

(1)研究代表者

大内 潤子 (OUCHI, Junko)
北海道科学大学・保健医療学部看護学科・講師
研究者番号：00571085