

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：32622

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24593167

研究課題名(和文) 口腔の食物認識能力と摂食動作の関連

研究課題名(英文) The relation between intraoral size perception and feeding behavior

研究代表者

富田 かをり (TOMITA, Kaori)

昭和大学・歯学部・兼任講師

研究者番号：80338532

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：口腔内での立体の大きさ認識能力とそれに影響を及ぼす要因について検討した。2種類の硬さの違う歯科用レジンを用いて、断面直径の異なる5種類の円柱ピースを作成し、大きさをどのように認識するかを調べた。23人の健康成人を対象とした第1回目の実験では、同定するまでの時間が長いと大きく認識し、短いと小さく認識するという結果が得られた。35名を対象とした2回目の実験では、口腔内に入れる時間を7秒に規定し、またサンプルとのマッチングではなく感じた大きさをフリーハンドで描く方式を用いた。その結果口腔内では立体は実物より小さく感じられ、ソフトレジンでその傾向が強かった。一方レジンの温度は認識に影響を与えなかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to investigate the factors which affect intraoral size perception. The pilot study revealed that time required for identification affected the direction of illusion. Long manipulation leads to overestimation and short manipulation leads to underestimation of objects size. Taking this into account, the second experiment was performed. 35 young volunteers detected the size of cylinders inserted into oral cavity blindly. Each cylinder had an identical thickness (5mm), but varied in diameter (12, 14, and 16mm). After 7 seconds' free manipulation, they drew picture of each cross section at the size that they perceived. The procedures were repeated 6 times with different types of resin (3 different temperatures in combination with 2 different textures). Most participants underestimated the cylinder size irrespective of the size, temperature, or texture. Soft pieces were more deceptive. Temperature of the objects had no effect on size perception.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：口腔感覚 立体サイズ認識 レジン 温度 認識時間 物性 要因分析

1. 研究開始当初の背景

摂食嚥下機能は、感覚運動系であり、先行期から食道期に至るまで、食物という対象物を認識し、そこから受け取る感覚情報に対して運動が引き出される。複雑な摂食行動が適切に行われることを可能にしているのは、口腔が触・圧・温・冷・痛・味覚および固有感覚を持つからである。摂食嚥下の運動動態については、3次元動作解析による顎運動の解析や、VFを用いた咽頭期の食塊の動きの解析など数多くの先行研究により多くのことが明らかになってきた。これに対し、口腔内で食物の情報をどのように受け取っているかについては、可視化や定量化が困難なこともあり、研究もごく限られているのが現状である。人は食物を咀嚼するにあたり、舌と口蓋ではさんだり、軽く噛んだりして、味、形状、硬さを確かめることで続く摂食行動のプログラミングをしていると考えられている。食物の味は、科学的な味と物理的な味から構成されるが、多くの食品でテクスチャーを主体とする物理的な味の影響が基本五味や匂いが原因となって生じる科学的な味の影響より強いことが知られている。食物の物理的な性質を口腔内でどのように認識しているか、またその認識に影響を及ぼす外部要因は何かを明らかにすることは、摂食嚥下リハビリテーションの選択肢を広げていくと考えられる。うまく噛めない、のみこめない要因として、運動の問題だけでなくこの感覚の問題は少なからずあると考えられるからである。これまで、摂食嚥下障害を有する患者の食事の形態は主に対象者の摂食嚥下の運動機能の評価をもとに選ばれてきた。そのため時には、食べた気がしない、食事らしくない、というネガティブな評価を受けることもあった。感覚入力という視点を食物選択の際に加え、より味わえる食事につなげるためにも、運動機能を引き出す食物認識能力についての基礎的事実を明らかにする必要があると

考えられる。本研究では、まず健康成人を対象に基礎データを集めることに着手した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、口腔内で物体の大きさなどのように認識されるのか、またその認識は物体の温度や物性の影響をうけるかどうかを明らかにすることである。

3. 研究の方法

実験

対象は健康な若年成人男女23名(男性13名、女性10名)である。実験に先だち基準になる7種類のオリジナル円柱ピース(断面の直径は各11、12、13、14、15、16、17mm、高さはすべて5mm)を金属で作成し(図1) それぞれ歯科用アルジネート印象材で印象し、歯科用常温重合レジンで必要数を複製し、誤飲・誤嚥防止のためのリードとしてデンタルフロスを埋入した(図2)。



図1. オリジナル金属ピース



図2. 実験用に複製したレジンピース

レジンピースは、実験前に冷蔵庫またはインキ

ューバーに保管し、表面温度が5、36、50の3種類のを各大きさで用意した。被験者にはまず直径14mmの常温円柱ピースを視覚および口腔内で自由に確認させた後、視覚遮断下で直径12、13、14、15、16mmの5種類のピースをランダムに口腔内に入れ、7種類の見本ピースの中から大きさを同定させた。口腔に入れる順序は、温度・大きさともにランダム化した。正解からの回答のズレ、回答に要した時間（以下回答時間とする）を評価項目とし、性別、温度別に比較検討を行った。

正解率は、大きさ、温度に関わらず全体的に低く性別、温度による有意差は認められなかった。回答時間と回答の関係を見ると、過大認識したものは回答時間が長く、過小認識したものは回答時間が短かった。（図3）過大認識するか過小認識するかの2項を従属変数とし、性別、回答時間、レジンピースの温度、レジンピースの大きさを独立変数としてロジスティック解析を行った結果、回答時間が認識に影響する有意な要因として抽出された。すなわち回答時間が長いと過大認識が多く、回答時間が短いと過小認識が多いことが示された。

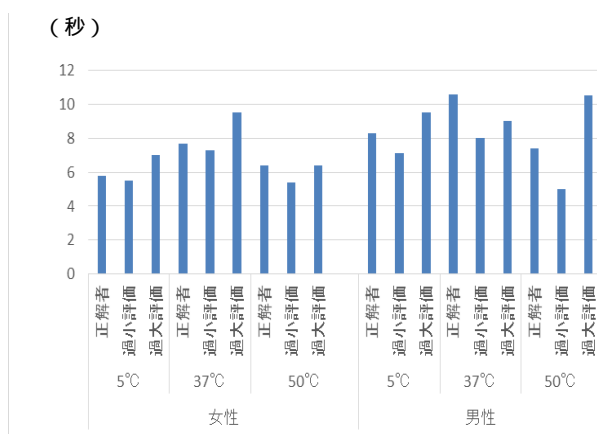


図3. 回答時間と回答内容

これらの結果から、口腔内での物体の大きさ認識に影響する多要因を明らかにするためには、回答時間を規定する必要があると考えら

れた。さらに全体的に正解率が低く難しい課題であったことから、見本ピースとのマッチングによる回答方式では偶然や勘による正解の可能性も否定できない。そのため円柱の断面を感じた通りに描かせる自由回答方式を用いて次の実験を組み立てた。

実験

実験の結果から、過大評価や過小評価を最小限に抑えるために口腔内で物体を確かめる時間を7秒に設定した。また1mmの直径の差は判別がやや難しかったため、直径の差を2mmとし、回答は感じたままに描かせることとした。このような実験デザインの改訂のもと、あらたに健康な20代の男女35名（男性16名、女性19名）を対象に実験をおこなった。3種類の円柱レジンピース（断面直径12、14、16mm、高さはすべて5mm）を視覚遮断下でそれぞれ口腔内に挿入し、7秒間自由に確かめさせた後口腔外にとりだし、断面の円をどのくらいの高さに感じたかを描かせた。レジンピースはすべての大きさで5、36、50の3種類の表面温度に設定したものを用意し、大きさ、温度の順は被験者ごとにランダム化した。物性の異なるソフトレジンでも同じ大きさのピースを作成し、同様の実験を繰り返した。解析は描かれた円の最大径を直径（以下回答値）とし、実際の直径（以下実測値）と比較し、大きさ、物性および温度との関連を男女別に検討した。その結果全ての物性、温度、大きさにおいて、回答値は実測値より小さかった。また回答値と実測値の差の実測値に対する割合は直径の小さいピースの方が高く、小さいものの方がより小さく感じられることがわかった。回答に影響を与える因子としては、物性が抽出され、柔らかいものの方がより小さく感じられた。一方、物体の温度は大きさ認識に影響を及ぼさなかった。

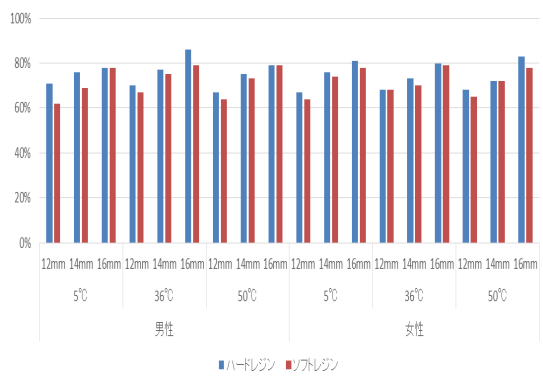


図4. 回答値/実測値の割合

4. 研究成果

本研究の成果として、まず口腔内での物体の大きさ認識は口腔内で確かめる時間の影響を受けることが明らかになった点が挙げられる。これまでの口腔内における大きさ認識に関する先行研究の結果は研究によって異なり、大きく感じられる、小さく感じられる、大きいものはより大きく小さいものはより小さく感じられる、の3種類の結果に分かれていた。この結果のばらつきの原因として、口腔内に挿入する物体の形が違うことが挙げられてきた。本研究の結果から口腔内で確かめる時間が一定でないことも要因の一つと考えられる。先行研究では、口腔内で確かめる時間を規定したものはほとんどなく、被験者の意思に任せたものが多かったからである。なぜ口腔内に長く保持すると大きく感じられ、短いと小さく感じられるのか？時間は、舌や口蓋と物体が接触する面積に影響することが一要因ではないかと推察された。一方、時間を規定した実験2からは、口腔内では物体は実際より小さく感じられること、その割合は物体の大きさが小さい場合、柔らかい場合に強くなることが明らかになった。言いかえると、物体が小さい場合、または柔らかい場合は、大きさ認識がより難しくなるということである。摂食嚥下リハビリテーションの臨床では摂食嚥下障害を有する人に食事を提供する場合、小さく刻む、柔らかくする

という対応は一般的である。本研究で物体として用いたのは歯科用レジンであり、食べられるものではない。また匂いも食物とは異なるため、本研究の結果をそのまま食物にあてはめることはできない。しかし、本研究の結果から、実際の食物においても大きさや硬さを変える対応は、食物の物理的性質の認識能に影響する可能性も考えられる。実際の食物を用いた実験でさらなる研究が必要であると考えられる。

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 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

1. Tomita K, Ooka T, Takahashi M, Murakami K, Mukai Y, Hironaka S How can we support safe and tasty feeding of people with disability?, 22nd iADH congress(iADH:International Association for disability and oral health),2014.10.3, Germany, Berlin
2. 冨田かをり, 大岡貴史, 高橋摩理, 村上浩史, 向井美恵, 弘中祥司, 口腔の立体認識能力の検討、日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、2014.9.6、東京都新宿区
3. 冨田かをり, 大岡貴史, 高橋摩理, 村上浩史, 向井美恵, 弘中祥司, 口腔の立体認識能力に温度が及ぼす影響、日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、2013.9.22、岡山県倉敷市

6. 研究組織

(1)研究代表者

冨田 かをり (TOMITA Kaori)
 昭和大学・歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門・兼任講師
 研究者番号：80338532

(2)研究分担者

高橋 摩理 (TAKAHASHI Mari)
 昭和大学・歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門・兼任講師
 研究者番号：20445597

大岡 貴史 (OOKA Takafumi)
 昭和大学・歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門・兼任講師
 研究者番号：30453632

向井 美恵 (MUKAI Yoshiharu)
昭和大学 名誉教授
研究者番号 : 50110721