

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2016

課題番号：25862077

研究課題名(和文) 口腔認知能力の研究

研究課題名(英文) Study of Oral Stereognosis Ability

研究代表者

寺中 智 (TERANAKA, SATOSHI)

東京医科歯科大学・歯学部・非常勤講師

研究者番号：40510326

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：食事は高齢者の日常生活における大いなる楽しみの1つである。高齢者人口の増加に伴い、認知症の高齢者も増加している。認知症の患者は主に認識困難、物忘れといった障害を多く有し、口の中においても例外ではなく、食物の認識低下を生じている事が多々ある。口のリハビリを行うことで認知症予防と関係していると近年分かってきた。そこである物体を用いて口の認識能力の評価を脳の血流状態で調べ、認知症予防の新たなスクリーニング評価について検討を行った。その結果、形態によって認識能力が異なることが判明したことを示した。

研究成果の概要(英文)：Meals are one of the great pleasures of the elderly in daily life. Along with the increase in the elderly population, elderly people with dementia are also increasing. Patients with dementia have many obstacles such as cognitive difficulties and forgetfulness mainly, it is not an exception even in the mouth, there are many cases that the recognition of food is deteriorated. Recently it has been known that it is related to dementia prevention by rehabilitation of mouth. We examined the evaluation of mouth recognition ability in the state of blood flow in the brain using a certain object and examined the new screening evaluation of dementia prevention. As a result, it turned out that the recognition ability was found to be different depending on the form.

研究分野：高齢者歯科学

キーワード：認知症 近赤外線分光法 口腔内認知能力

### 1. 研究開始当初の背景

食事は高齢者の日常生活における大いなる楽しみの1つである。口唇と口腔は食物を認識する最初の器官である。高齢者人口の増加に伴い、認知症の高齢者も増加している。認知症の患者は主に見当識障害、健忘といった認知・記憶に関係する障害を多く有し、口腔においても例外ではなく、食物の認識低下を生じている事が多々ある。すなわち、何を食べているのか、何を飲み込もうとしているのか認知していないので、誤嚥による肺炎に罹患する危険性も高い。「肺炎は老人の友である」と言われている程に高齢者に密接な呼吸器疾患で、日本の死亡原因で3位とされ、肺炎を原因とした死亡率も94%と報告されている。このように認知症と肺炎は共にリンクしており、口腔状態が大きく影響している。

近年、認知症に関係する研究は数多く行われているが、認知症の口腔内認知能力の低下についてはあまり知られていない。この障害により義歯の不使用、食欲減退による食事量の減少が認められ、うまく飲み込みができなくなり、誤嚥性肺炎を併発する可能性も高いと考えられている。また、年齢を重ねた老齢マウスが臼歯を喪失することによって、空間認知能力低下を招来することが報告されている。現在、高齢者の口腔内認知能力に関する研究は行われてはいるが、近赤外線分光法 (Near Infra-Red Spectroscopy: NIRS) を用いた口腔内認知能力と脳機能を関連させた研究はほとんど行われていないのが現状である。そこで本研究では、NIRS を用いて口腔内認知能力 (Oral Stereognosis Ability: OSA) テストを行い、口腔認知能力と脳機能の関連を調べると共に OSA テストを認知症予防のリハビリテーションとして改良する事を研究目的とした。

### 2. 研究の目的

本研究は、NIRS を用いて OSA テスト時における高齢者の脳活動を計測することにより OSA テストを改良し、認知症予防のリハビリテーションとして実用化の可能性を検討することを目的とする。また OSA テストに高次脳機能の側面から、かなひろいテストもを行い、口腔機能の側面より咀嚼運動を行うことによりそれぞれの脳活動の変化を明らかにすることが目的である。

### 3. 研究の方法

被験者は健康性成人 12 名(男性 5 名、女性 7 名 年齢  $30.5 \pm 4.2$  歳)とした。ただし、感覚機能に障害がみられる可能性のある者、すなわち、口腔粘膜疾患のある患者、身体に麻痺のある患者、脳血管障害の既往のある患者を被験者から除外した。被験者全てに NIRS(32ch 島津製作所 OMM-3000; 図 1)測定下で OSA テストを行った。測定プローブは国際 10-20 法に従って装着した。その後 3D デジタイザを用いてプローブの位置を記録し、

チャンネルに対応した脳の領域を記録した(図 2)。

測定デザインはブロックデザインとし、ターゲットとなる前頭前野に対して、様々なテストブロック(TB)を用いて前頭前野の活動状態を記録した。TB は異なる 8 種類のレジンプロック(規格化した幾何学的物体、長さ 13 mm、厚さ 2mm)を用いた(図 1)。

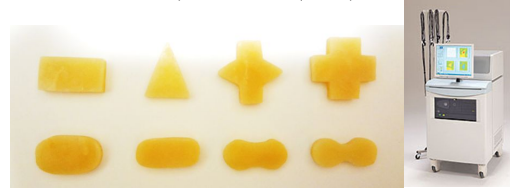


図 1) OSA テスト用 TB と NIRS : OMM-3000

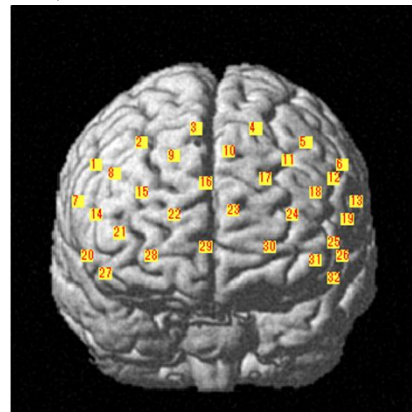


図 2) チャンネル配置図

測定過程は休み(10 秒)、口腔内に TB を投入してホールド(10 秒)、探索(10 秒)、休み(10 秒)、口から出す(5 秒)、目を開けて口腔内で一致する図形を選ぶ(5 秒)の順に行った(図 3)。これを 1 クールとし、全部の TB をランダムに行い、全部で 8 クール行った。この 8 クールを 1 セットとし、その後もう 2 セットを行った。2 セット目の前にかなひろいテストを行い、3 セット目の前に咀嚼運動を行った。測定者はナビゲーションスライドを見ながら被験者にタスクを指示した(図 4)。

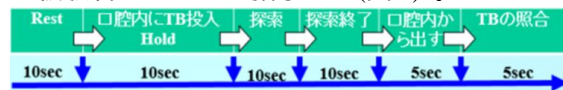


図 3) 測定過程

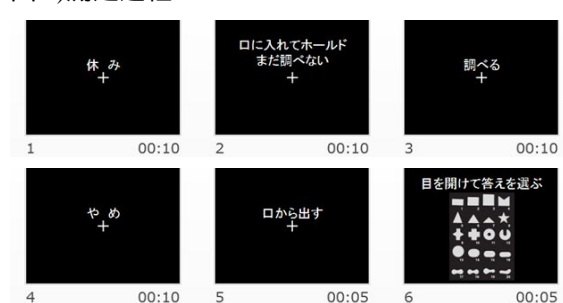


図 4) ナビゲーションスライド

被験者には閉眼してもらい、測定者が口腔内に入れ、感知した TB と図形で示したものと一致するか回答し、測定者はその結果を点数化した。8 種類の TB は各々番号化し、乱数表化して、被験者の口腔内に入れた。

また、検査終了まで正解、不正解を被験者に言わないこととし、TB の形状による誤答率ならびに前頭前野の酸化ヘモグロビン濃度(Oxy-Hb)の変化を検討した。

また、かなひろいテストは、物語の一文をかな文してあり、それを声に出して、意味を読み取りながら、制限時間2分間で同時に「あ・い・う・え・お」を見つけたら拾いあげて、

をつける検査である。時間内に丸つけた文字数、文章内容把握などを総合的に見て判定する。

測定した NIRS データで、それぞれの TB による違いや、TB を調べる前(5s)と探索中(10s)、解答時~解答終了後(15s)の Oxy-Hb 平均値を、各々全てのチャンネルにおいて検討した(paired t-test; p<0.05)(図 5)。

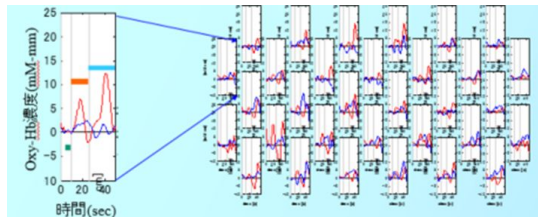


図 5) NIRS で得られたデータ

#### 4. 研究成果

8 クールを 3 セット行い、その間に行ったかなひろいテストと咀嚼運動によって 1 セット目と 2 セット目、2 セット目と 3 セット目との NIRS の変化に有意な差が認められなかった。咀嚼運動後の NIRS の変化はやや側頭部での血流が促進されやすい傾向にあった。

NIRS 下で OSA テストを行ったところ、三角形形状(No.2)の誤答率が低く(11.4%)、楕円に近い形状(No.6)の誤答率が高かった(45.4%)(表 1)

	回答したTB								合計
	□	△	◇	○	◎	⊖	∞	∞	
□	1				5.7	11.4			17.1
△		2				5.7			11.4
◇			3		22.7				22.7
○				4					28.4
◎	5.7				11.4			17	34.1
⊖		17				22.7		5.7	45.4
∞							5.7	5.7	17
∞								28.4	28.4

表 1)誤答率(%)

誤答率が高い(No.6)で TB を調べる前と探索中、調べる前と解答時~解答終了後と比較すると、6 か所(Ch.2,4,5,9,12,18)で解答時~終了後に有意な Oxy-Hb の活動が認められた。同様に誤答率が低い(No.2)では 4 か所(Ch.5,14,18,21)で解答時~終了後に有意な Oxy-Hb の活動が認められた(図 6,paired t-test; p<0.05)。

また、探索中の Oxy-Hb 活動は No.2 で 2 箇所(Ch.24,31)、No.6 で 3 か所(Ch.4,18,22)認め

られた。

OSA テストで最も認識しやすかったのは No.2 のような三角形であった。一方、認識されにくいものは No.6 のような楕円形であった。これはいかにヒトの舌が尖ったものに対して敏感であることを示しており、考える間もなく舌による認識が行われたので Oxy-Hb の変化認められなかったと考えられる。舌尖の触覚感覚は年齢を重ねても、舌尖部の触覚閾値はあまり変化を示さないと報告されている。

一方、楕円形は周囲が滑らかな形態のため舌での認識しにくいため、探索中において最大限に活用することで Oxy-Hb 濃度に変化をもたらす結果になったと考えられる。先行研究において、TB の形や測定条件は異なるが、NIRS を用いずに健常高齢者に OSA テストを行ったところ、同様な結果が得られ、今回 NIRS で測定した結果と矛盾しなかった。

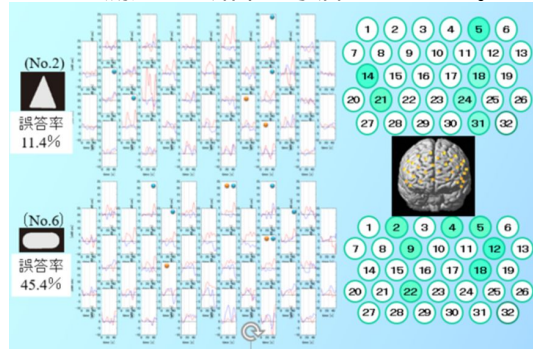


図 6) No.2,6 における Oxy-Hb の変化

今回は被験者が健常成人であったが、TB の形態によって異なる OSA であった。今後は高齢者を被験者にと検討しているが、高齢者だと、頭部のプローブ負荷がかかり、頭重感と疲労感がかかることがあるため、従来型の固定型 NIRS よりも可搬型 NIRS を使用し、高齢者の測定をおこなう必要がある。また、咀嚼能力、舌圧など評価バッテリーを増やし、前頭前野の活性化させるタスクを加えて、高齢者の Oxy-Hb の変化を検討していきたい。高齢者での OSA が口腔内に簡単にスクリーニングができるデバイスとなれば、その応用として、義歯に付与する形態によって認知症の早期予防、スクリーニングとしての開発が可能と考えられる。

#### 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)

〔学会発表〕(計 2 件)

寺中 智, 小野弓絵, 水口俊介, 馬場尊: 健常成人における NIRS を用いた口腔内認識能力の検討. 日本リハビリテーション医学会, 2014 年 6 月 6 日, 名古屋国際会議場, 愛知県, 名古屋市.

寺中 智, 水口俊介, 馬場尊: 健常成人における口腔内認識能力と前頭前野活動の関連性. 日本老年歯科医学会, 2014 年

6月13日，電機ビルみらいホール，福岡  
県，福岡市．

6．研究組織

(1)研究代表者

寺中 智 (TERANAKA SATOSHI)

東京医科歯科大学・歯学部・非常勤講師

研究者番号：40510326