

令和 3 年 6 月 10 日現在

機関番号：32650

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K09667

研究課題名（和文）高齢者の「食」に対する客観的疲労感と満足度から摂食嚥下指導の評価指標を再構築する

研究課題名（英文）Reconstruct the evaluation index of eating and swallowing guidance from the objective fatigue and satisfaction of the elderly with respect to "food"

研究代表者

石田 瞭（Ishida, Ryo）

東京歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：00327933

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：食べる意欲は本人の意思表示があれば明確だが、要介護高齢者に多い認知症では不明瞭で、食事支援を困難とする一因と考える。本研究は食べる意欲の変化を可視化するために、非侵襲的脳血流モニタ近赤外分光法（NIRS）装置を用いて、食事時の脳血流変化測定を計画した。その際、咀嚼はノイズとなり得るため、咀嚼が脳活動へ与える影響を検討するべく、健康成人15名に対し測定した。その結果、13名の全てのチャンネルで、咀嚼時と非咀嚼時の脳活動に有意なOxy-Hbの変化を認めた。咀嚼が食事にかかわる脳活動に影響を与えている可能性が考えられ、NIRS測定時に考慮する必要性が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

要介護高齢者がその人らしく食べることを支援するうえで、評価者は食べる機能のスクリーニング検査や食事時の観察を通じてアセスメントを実施する。その際、誤嚥予防に目を向けがちであるが、対象者がどのような気持ちで食事を摂取しているか、疲労感や満足度の観点から客観的な情報を得ることは難しい。本研究は非侵襲的脳血流モニタ近赤外分光法（NIRS）装置を用いて、食事時の脳血流変化をもとに食べる意欲の変化を可視化できるか検討した。測定値は咀嚼の影響を受けることが分かり、いかにその影響を低減するかが課題であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：The willingness to eat is clear if there is a manifestation of the person's intention, but it is unclear in dementia, which is common among elderly people requiring long-term care, and it is considered to be one of the factors that make dietary support difficult. In this study, we planned to measure changes in cerebral blood flow during meals using a non-invasive cerebral blood flow monitor near-infrared spectroscopy (NIRS) device to visualize changes in eating motivation. At that time, since mastication can be noise, measurements were taken for 15 healthy adults in order to examine the effect of mastication on brain activity. As a result, significant changes in Oxy-Hb were observed in chewing and non-chewing brain activity in all 13 channels. It is possible that mastication affects dietary brain activity, and it became clear that it is necessary to consider it when measuring NIRS.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：摂食嚥下障害 摂食意欲 認知機能 NIRS 咀嚼

1. 研究開始当初の背景

要介護高齢者に対する摂食嚥下指導では、スクリーニング検査や食事時の外部観察によりアセスメントを行うが、誤嚥のリスクマネジメントが出来ても、対象者がどのような気持ちで食事を摂取しているか、疲労感や満足度の観点から客観的な情報を得ることは難しい。食べる意欲は好みや空腹度合いのほか、匂いや気分など様々な要因で変化し、食事ペース、摂取量を通じて個人の食べ方、栄養状態に影響する。食べる意欲は本人の意思表示があれば明確だが、要介護高齢者に多い認知症では不明瞭で、食事支援を困難とする一因と考える。

2. 研究の目的

本研究は、要介護高齢者に質の高い食環境を提供する上で、摂食嚥下指導時の評価指標を再構築するために、食べる意欲の変化を可視化することを目的とした。具体的には、軽量で装着感が少ない非侵襲的脳血流モニタ近赤外分光法 (NIRS) 装置による、食事時の脳血流変化に着目した。ただし食事時の咀嚼がノイズとなり得るため、咀嚼が脳活動へ与える影響を考慮する必要がある。このため可視化の第一歩として、食物画像認知時の脳活動を、咀嚼時と非咀嚼時と比較検討した。

3. 研究の方法

事前に文章により概要を説明し、同意を得た 15 名の健康成人 (男性 9 名、女性 6 名、平均年齢 27.6 歳) に対し、4 ch. NIRS (Hb131S, astem 社) を前頭部に装着した上で、モニタに表示される画像を注視させ、Oxy-Hb、Deoxy-Hb の変化を追跡した。

測定は図 1 に示すブロックデザインを採用し、ガム咀嚼時と非咀嚼時の 2 回、同日に実験を行った (図 2)。各 Ch. の Oxy-Hb 値を移動平均処理、加算平均処理し、筋活動による Oxy-Hb 変化の影響を Deoxy-Hb により除去した。また、脳活動においては、脳血流量の増加に対して、酸素消費量は少ないことが知られており、deoxy-Hb の変化から明らかな筋活動の影響のある領域を手動で取り除いた。

得られたデータは、正規性の確認を行ったうえで標準化し、咀嚼時、非咀嚼時において oxy-Hb 変化量に差があるか、Wilcoxon の符号順位検定を行った。本研究は東京歯科大学倫理委員会の承認を得て行った (承認番号 904)。

4. 研究成果

15 名中 13 名の全てのチャンネルで、咀嚼時と非咀嚼時の脳活動に有意な変化を認めた。

先行研究では、咀嚼時に前頭前野の脳活動が増大するとの報告と、食欲により背外側前頭前野の活動が減少するとの報告が混在する。咀嚼が食欲による脳活動に影響しないならば、咀嚼の有無で画像認知時の Oxy-Hb の変化量は同一となるのが予想されたが、多くの結果で変化量に有意差を認めた。装置の特性により混入するアーチファクトや、被験者の慣れ、飽きなどの要因も考えられるが、咀嚼が食事にかかわる脳活動に影響を与えている可能性が考えられた。NIRS 装置により食べる意欲の可視化をはかる上で、咀嚼による影響

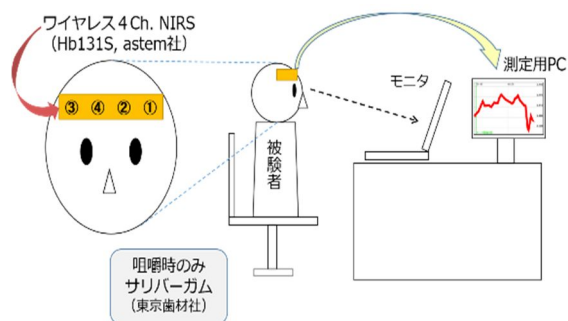


図 1 ブロックデザイン実験の概要

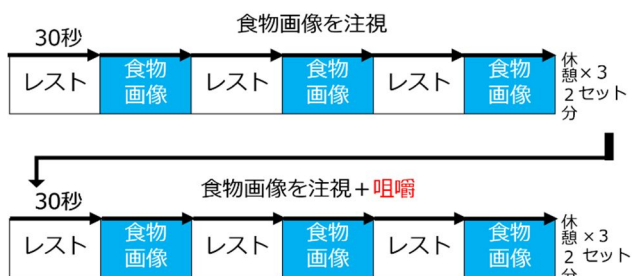


図 2 モニタ表示の流れ

表 1 咀嚼時・非咀嚼時の oxy-Hb 変化量の差
*P<0.05, **p<0.01

被験者	Ch. 1	Ch. 2	Ch. 3	Ch. 4
A p (両側)	*	*	0.767	**
B p (両側)	**	**	**	**
C p (両側)	**	**	0.113	0.366
D p (両側)	**	**	**	**
E p (両側)	**	**	**	**
F p (両側)	**	**	**	**
G p (両側)	**	**	**	**
H p (両側)	**	**	**	**
I p (両側)	**	**	**	**
G p (両側)	**	**	**	**
K p (両側)	**	**	**	**
L p (両側)	**	**	**	**
M p (両側)	**	**	**	**
N p (両側)	**	*	*	**
O p (両側)	**	**	**	**

を低減する工夫が課題となる。

<引用文献>

Yamada, T., Umeyama, S., & Matsuda, K. .Multidistance probe arrangement to eliminate artifact in functional near-infrared spectroscopy. Journal of Biomedical Optics, 14(6) .2009.

志賀 博, 小林 義典, 横山 正起, 他: 近赤外分光装置によるチューインガム咀嚼時の脳内血流の変化, 日本咀嚼学会雑誌 14(2) :68-74. 2004

村下直樹, 柳澤一機, 綱島均: NIRS を用いた視覚刺激呈示時の脳活動の特徴評価, -日本大学生産工学部第 48 回学術講演会講演概要: 759-762 . 2015

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 芳村竜秀, 石田 瞭
2. 発表標題 NIRSを用いた食物画像認知時の脳活動計測
3. 学会等名 第33回日本口腔リハビリテーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芳村竜秀, 長澤圭子, 石田 瞭
2. 発表標題 食物画像認知時の脳活動変化は咀嚼による影響を受けるか？
3. 学会等名 第310回東京歯科大学学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	川崎 聡大 (Kawasaki Akihiro) (00444654)	東北大学・教育学研究科・准教授 (11301)	
研究分担者	杉山 哲也 (Sugiyama Tetsuya) (50216347)	東京歯科大学・歯学部・准教授 (32650)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	大久保 真衣 (Ohkubo Mai) (60385218)	東京歯科大学・歯学部・准教授 (32650)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関