

令和 6 年 6 月 29 日現在

機関番号：37103

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K11280

研究課題名(和文) 嚥下食への視覚的介入が摂食者の心理や身体に及ぼす影響について

研究課題名(英文) The effects of visual interventions on swallowing food on the psychology and body of the eater

研究代表者

増田 渉 (Masuda, Wataru)

九州女子大学・家政学部・准教授

研究者番号：80295865

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)：嚥下食への視覚的介入が喫食率を改善するのかどうかについて検討した。被験者に、普通食、嚥下食、そして普通食の3D画像を拡張現実(AR)させたタブレットを見ながらの嚥下食(嚥下食+AR)、の3種類の食事をそれぞれ摂取してもらい、喫食率を算出した。また、食事の前後に自筆式アンケートを行い、VASによる主観的評価を行った。その結果、普通食に比べ嚥下食において喫食率が有意に低下したが、嚥下食+ARでは嚥下食に比べ喫食率が有意に上昇した。そして、「味」と喫食率、「見た目」と喫食率との間に正の相関が認められた。以上の結果より、食事における視覚的要素の重要性が確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで嚥下食は、栄養学的な側面、味覚・嗅覚的側面、そして形状や物性等の機能的側面を中心に研究されてきた。しかし、普通食と嚥下食の間には視覚的に大きな隔りがあるにもかかわらず、これまで視覚的な側面についてはほとんど研究されてこなかった。今回の研究結果より、食事における視覚的要素の重要性が確認できたとともに、普通食の3D画像をAR介入させた状態で嚥下食を摂ることによって、嚥下食で低下した喫食率を回復させることができる可能性が示唆された。このことは、摂食嚥下障害者のQOLの維持・向上と健康寿命の延伸に寄与する新しい摂食嚥下リハビリテーションの一助となると考える。

研究成果の概要(英文)：We investigated whether a visual intervention for swallowing improves food consumption. Subjects were asked to eat three types of meals: a normal meal, a swallowed meal, and a swallowed meal with an augmented reality (AR) tablet showing a 3D image of the normal meal (swallowed meal + AR). In addition, a self-administered questionnaire was given before and after the meal, and a subjective evaluation was made using the VAS. The results showed that the eating rate significantly decreased for the swallowed meal compared to the normal meal, but increased significantly for the swallowed meal + AR compared to the swallowed meal. A positive correlation was observed between "taste" and eating rate, and between "appearance" and eating rate. These results confirm the importance of visual elements in eating.

研究分野：生化学・解剖生理学 摂食嚥下リハビリテーション学

キーワード：嚥下食 視覚的介入 拡張現実(AR) 喫食率

1. 研究開始当初の背景

(1)「口から食事を食べる」という行為は、栄養を摂取するという生命維持にとって重要であるだけでなく、食事を楽しむという嗜好性や他人との楽しい時間を共有するという社会的にも重要なものである。近年、日本の高齢化率上昇とともに、一般的な食事(以下、普通食)をすることが困難な高齢者数も増加の一途をたどっている。また高齢者のみならず、肢体不自由や神経・筋疾患などの小児、あるいは脳血管疾患や口腔咽頭病変を持つ成人の中にも普通食を摂取することが困難な者がいる。このような摂食嚥下機能が低下した者、いわゆる「摂食嚥下障害者」に対しては、食形態を変えた食事、すなわち嚥下調整食・嚥下訓練食品(以下、嚥下食)が適応される。嚥下食は摂食嚥下機能の障害レベルに応じて、ソフト食、ミキサー食、ペースト食、ムース食、そしてゼリー食がある。ソフト食とゼリー食は、普通食を一度粉碎し、これに固形化補助剤を加えて再整形して作製する。視覚的に普通食に近づけることが可能であるが、その調理過程が煩雑である。一方、ミキサー食、ペースト食、ムース食は、再整形する工程はないが、もとの料理の形態を全く留めておらず、視覚的に普通食とは程遠いものとなる(図1)。そのため、視覚的に損なわれた嚥下食に対する嫌悪感や拒否反応から食欲がわかず、不食や拒食を誘発する。

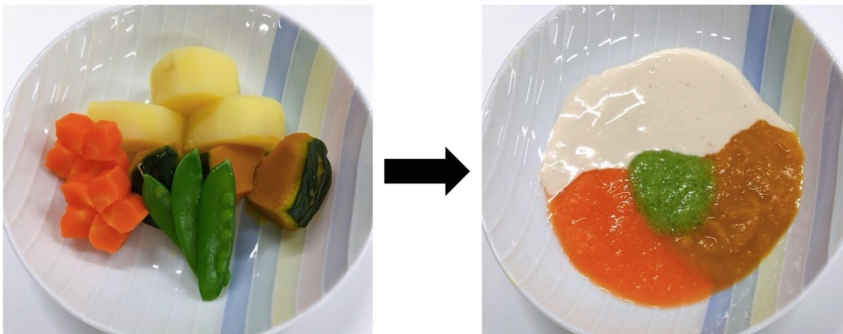


図1: 普通食(左)とその嚥下食(右)

(2)このように、嚥下食には調理の煩雑さや視覚的損傷をとまなうことから、簡便かつあらゆる嚥下食に対して適用できる新たな改善策が望まれる。それにもかかわらず、これまで嚥下食は、それに含まれる栄養学的な側面、美味しさに関わる味覚・嗅覚的側面、そして摂食嚥下障害者がいかに誤嚥・窒息せずスムーズに摂食嚥下できるかといった形状や物性等の機能的側面を中心に研究され、これまで視覚的な側面についてはほとんど研究されてこなかった。そこで申請者らは、視覚的に損なわれた嚥下食に、普通食の3次元立体(3D)映像を仮想空間的に投影させるという視覚効果を利用すれば、あらゆる嚥下食を簡便に、そして視覚的に回復させることができ、その結果、摂食者の食欲、摂食量、栄養状態の回復が期待できるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

(1)本研究では、常食に比べて嚥下食では喫食量が低下することを確認するとともに、嚥下食に視覚的介入(常食の3D画像を拡張現実(AR)させたタブレットを見ながら嚥下食を摂食)することで喫食量が回復するのかどうかについて検討した。

3. 研究の方法

(1)被験者は、K女子大学に在籍する女子学生20名(21~23歳)である。試験食として、「ほっともっと」より購

入したカットステーキ重を用いた。常食は購入してきたものを井ぶりに移し替え、被験者に提供した。嚥下食は、購入してきたものをご飯と具材にわけ、ご飯：水 = 1:2の重量比で水を加え、全粥を作成した。具材には、具材：水 = 1:1の重量比で水を加え、カタメリン(具材重量の3%)を加えてミキサーにかけた後、室温で固化させた。また、濾した場合は具材には、具材：水 = 1:2の重量比で水を加え、ミキサーにかけた後、ザルで濾したものをを用いた。それぞれ電子レンジで温め、被験者に提供する直前に合わせた。嚥下食+AR は、アプリケーション(WIDAR-3D)を用いて常食の3D画像を作成し、AR編集させた画像をタブレット(Apple iPad Pro 12.9インチ)に投影させた。タブレットを嚥下食と被験者との間にスタンドで固定し、被験者にタブレット画像を見ながら食事を摂るよう指示した。図2に示す実験スケジュールに沿って、被験者に常食、嚥下食、嚥下食+AR、の3種類の食事を1週間おきにそれぞれ自由に摂取してもらった。

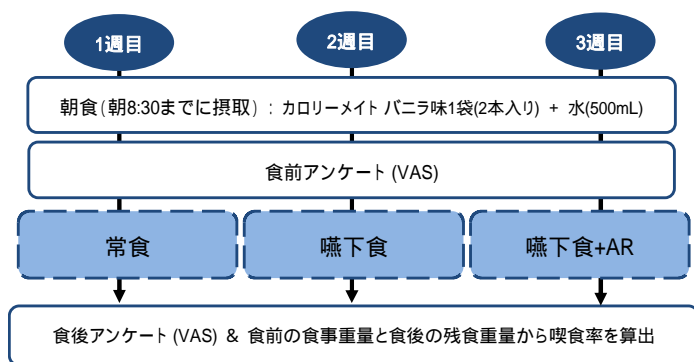


図2:被験者の実験スケジュール

(2)統計学的解析は、統計解析ソフト「R」を用いて行った。喫食率は、食前の食事重量と食後の残食重量から算出し、対応のある t 検定を行った。

(3)食事の前後に自筆式アンケート(図3)を行い、「味」「見た目」「満腹度」に対して VAS による主観的評価を行い、対応のある t 検定を行った。さらに、主観的評価(「味」「見た目」と喫食率の間で Pearson の積率相関係数を算出した。両側検定で有意水準を 5%以下とした。

【食事前】

空腹度はどのくらいですか、
 空腹 満腹

食欲はありますか、
 なし あり

あなたは次のどれに当てはまりますか、
 生理 前 · 中 · 後

【食事後】

味はどうでしたか、
 美味しくない 美味しい

見た目はどうでしたか、
 悪い 良い

満腹度はどのくらいですか、
 空腹 満腹

もう一度食べたいと思いますか、
 はい · いいえ

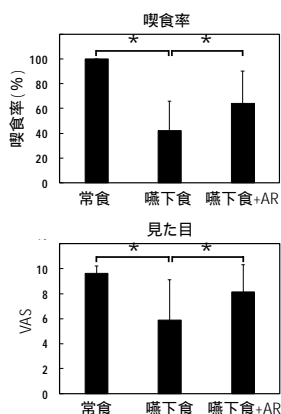
食事についての感想を書いてください、
 自由記述

図3:自筆式アンケートの内容

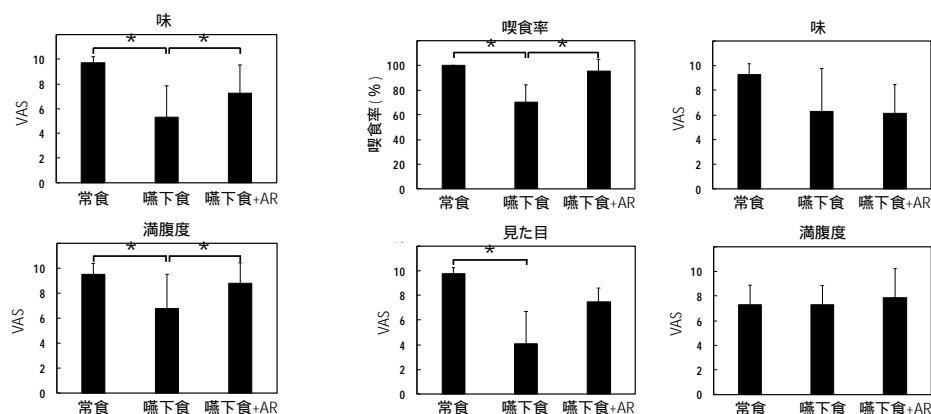
4. 研究成果

(1)「喫食率」、「味」、「見た目」、「満腹度」の全てにおいて、常食に比べ嚥下食で有意に低下したが、嚥下食

+AR では全ての項目で嚙下食に比べ有意に上昇した(結果1)。嚙下食において、「肉の繊維が気になる」という意見があったため、カットステーキをミキサーにかけた後、ザルで濾す処理を行っても、「喫食率」は常食に比べ嚙下食で有意に低下し、嚙下食+AR で嚙下食に比べ有意に上昇した(結果2)。

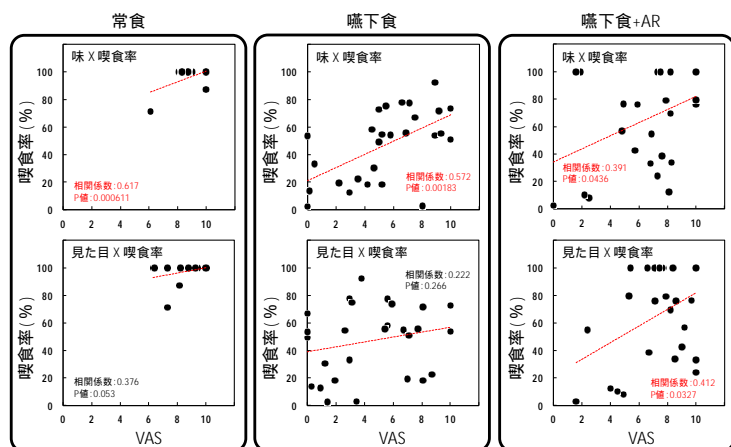


結果1



結果2

(3) 常食と嚙下食では、「味」と「喫食率」との間にそれぞれ相関係数 0.617、0.572 の正の相関があり、両者の相関は共に統計学的に有意であった。また、嚙下食+AR では、「味」と「喫食率」、「見た目」と「喫食率」との間にそれぞれ相関係数 0.391、0.412 の正の相関があり、両者の相関は共に統計学的に有意であった(結果3)。



結果3

(5) 以上、アンケート結果より、常食を嚙下食にすることにより、「味」、「見た目」の両方が有意に低下することが明らかとなった。嚙下食では、「味」が「喫食率」と正の相関を示したことから、「喫食率」の有意な低下には「味」の低下が寄与していると考えられた。そして、嚙下食への視覚的介入により喫食率の有意な上昇が認められた。嚙下食に視覚的介入することにより、「味」が「喫食率」と正の相関を示すとともに、「見た目」も「喫食率」と正の相関を示したことから、「喫食率」の有意な上昇には「見た目」が良くなったことが寄与していると考えられた。すなわち、嚙下食への視覚的介入により喫食率を上昇させることができる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 白石美恵、増田 渉
2. 発表標題 Changes in gaze movements when looking at normal food and swallowing food
3. 学会等名 The 8th Asian Congress of Dietetics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 増田 渉、白石美恵
2. 発表標題 Changes in the gaze movements and the sense of taste due to the different food form
3. 学会等名 22nd International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 増田 渉、白石美恵、吉野賢一、花沢明俊
2. 発表標題 嚥下食への視覚的介入が喫食量に及ぼす影響について
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023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	白石 美恵 (Shiraishi Mie) (10813727)	九州女子大学・家政学部・准教授 (37103)	

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	花沢 明俊 (Hanasawa Aki toshi) (10280588)	九州工業大学・大学院工学研究院・准教授 (17104)	
研究分担者	吉野 賢一 (Yoshino Kenichi) (90201029)	九州歯科大学・歯学部・教授 (27102)	

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