

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：27501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23792740

研究課題名(和文)唐辛子添加食品による加齢性の嚥下機能低下予防法の検証

研究課題名(英文)Verification of the aging-related swallowing functional decline prevention by the red pepper addition food

研究代表者

秦 さと子(小野さと子)(Shin, Satoko)

大分県立看護科学大学・看護学部・講師

研究者番号：10443897

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円、(間接経費) 570,000円

研究成果の概要(和文)：加齢性に高齢者の嚥下機能は低下する。介入前的高齢者は若年者に比べ嚥下機能の予備力が低下していた。しかし、製造過程でトウガラシを使用する白菜漬物を高齢者と若年者に20日間摂取してもらくと、両者ともに嚥下機能が改善し、両者間で嚥下機能に差がなくなった。けれども7日間トウガラシ添加食品を摂取しないと高齢者の機能は摂取前に近い状態に低下した。高齢者は改善した機能を維持する力も衰えている可能性がある。そのため摂取間隔は7日以上あげないほうが良いと考えられた。若いころから機能維持行動がとれるような保健指導が必要である。

研究成果の概要(英文)：The swallowing function of the elderly people decreases in aging. Before the intervention, the elderly people had decreased reserve force of the swallowing function in comparison with young people. However, the swallowing function improved both together when I had the elderly people and the young people took in Chinese cabbage pickles using the red pepper in a manufacturing process for 20 days, and a difference disappeared for the swallowing function between both. However, the function of the elderly people decreased in a near state before the intervention when I did not take in red pepper addition food for seven days. The elderly people may have a decline in the power to maintain an improved function. Therefore it was thought that the intake interval should not be over more than seven days. Health instruction getting a function maintenance action from youth is necessary.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・地域・老年看護学

キーワード：嚥下反射 機能低下予防 トウガラシ添加食品 加齢性

1. 研究開始当初の背景

加齢性の嚥下機能低下により、多くの高齢者が誤嚥性肺炎で死亡している。しかし、高齢者の嚥下機能に対する関心は低く、十分な予防策がとれているとは言い難い。その原因の一つに、高齢者への嚥下機能低下予防の必要性や具体的な対策を普及する保健活動の不足が挙げられる。さらに、その普及活動の不足は、加齢性の嚥下機能低下予防の重要性の認識不足と具体的対策の不足が考えられる。そこで、本研究は、高齢者の嚥下反射の低下予防、改善のために効果的なトウガラシ添加食品の摂取方法を明らかにする。将来的には、その結果を用いて地域高齢者への保健指導として取り入れ、普及活動の一助となることを目的としている。

2. 研究の目的

- (1) トウガラシ添加食品摂取による嚥下反射機能への効果を明らかにする。
- (2) 嚥下反射機能低下予防に効果的なトウガラシ添加食品の摂取方法を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 摂取物

①摂取物の選定

調理法の異なるトウガラシ添加食品を3種類（白菜キムチ、白菜の浅漬け、きんぴらごぼう）を選び、高速クロマトグラフィー法にて、各食品中に含まれるカプサイシン濃度を測定した（表1）。その結果、白菜の浅漬けに含まれる濃度が嚥下反射の促進に効果があるとされるカプサイシンフィルムシートやトローチの1回摂取量の濃度 1.5 µg/回（後藤2013、Ebihara 2005）と一致した。製造元によるカプサイシン含有量の違いの有無を確認するため、製造元の異なる白菜の浅漬け3種類について、カプサイシン含有濃度を測定した。3種類ともにほぼ同じ濃度であった（表1）。そのため、介入媒体を白菜の浅漬けに決定した。介入媒体として使用する場合に、製

造方法が明らかで、必要な量が同一作成方法で確実に入手できる製造業者のものを選択した。さらに、選択した業者で同じ日に同じ容器内で作成した白菜の浅漬けの中から無作為に5か所のサンプルを抽出し、それぞれのカプサイシン含有濃度を測定した（表1）。その結果、抽出した5か所の白菜の浅漬けのカプサイシン含有量の平均は 0.015 mg/100g(SE ; ±0.003)であり、実際に摂取する量を10gと設定した場合に、先行研究とほぼ一致する濃度 1.5 µg/10g (4.9×10⁻⁹ mol) となることから、当該製造元で製造した白菜の浅漬けを10g摂取することとした。

②白菜の浅漬け作成方法及び摂取方法

白菜の浅漬け（以下、浅漬け）の作成は、漬物製造専門業者に委託し、常に同じ方法で作成した。作成方法の概要は、白菜と人参（少量）を1日間塩漬けにした後、特性のつけだれ（塩、調味液（アミノ酸）、酸化防止剤、酸味料）にトウガラシを輪切りにしたものを2~3切れ混ぜて、約2日間ねかせる。浅漬けは、半真空状態のビニール製の包装袋に漬けだれと合わせて200gずつ詰められ、冷蔵保存されている。この状態で、対象者に渡す。摂取時には、漬けだれとカットした唐辛子を廃棄し、水分を軽く絞る。それを、各食事開始直前に約10g（大きじ一杯程度）を摂取してもらう。

日々の準備は、自宅、および施設で食事を作成する方に依頼した。摂取方法に関する説明用紙と同種の大きじを配布し口頭及び書面で説明を行った。配膳後食事開始時に一番に摂取するように声掛けを依頼した。

表1. 食品中のカプサイシン濃度

食品名	カプサイシン含有量 (mg/100g)
キムチ	0.6
きんぴらごぼう	0.1
白菜浅漬けA	0.01
白菜浅漬けB	0.009
白菜浅漬けC-①	0.011
白菜浅漬けC-②	0.025
白菜浅漬けC-③	0.012
白菜浅漬けC-④	0.015
白菜浅漬けC-⑤	0.012

(2) 嚥下機能評価方法

①評価方法

嚥下反射機能は、簡易嚥下反射誘発テスト東大法(Simple-Swallowing provocation time: S-SPT)を用いた嚥下反射潜時(Latency time of swallowing reflex: LTSR)の測定値で評価した。LTSRとは、刺激してから、嚥下反射が開始されるまでの時間であり、嚥下反射の開始は喉頭挙上を開始された時点を示す。対象者に仰臥位になってもらい5%グルコースで満たした小児用経鼻細管(5Fr:外径1.7mm)の注入口に0.4mlのグルコース液の入った注射器を接続し、小児用経鼻細管を鼻腔から中咽頭を目標に13~14cm挿入した。口腔からライトを当て、肉眼的にカテーテルの位置を確認した。その後、0.4mlのグルコースを対象者の呼気終末に合わせて注入し、嚥下反射(喉頭挙上)が開始する様子をビデオカメラ(Panasonic.デジタルハイビジョンカメラHDC-TM45 フレーム/秒)にて撮影した。1分間の休憩を挟んで3回実施した。撮影した映像をWindows liveムービーメーカーを用いて0.01秒単位のコマ送りで再生しながら、グルコース注入開始から喉頭挙上開始までの時間を計算した。3回の測定値のうち時間の短い2回の平均を測定値とした。全対象者に対する測定の一連の過程は、筆者が1人で実施し、可能な限り測定誤差が出ないように工夫した。ビデオカメラの撮影に関しては、1名の協力者に対象者の頸部と注入時の注射器の動きが同一画面に入るように設定してもらい、撮影した。

(3) 測定と介入の時期

S-SPTは介入前に測定(以下、介入前)し、翌日の朝から毎食直前に1回10gの浅漬けを摂取する。摂取期間を20日とし、21日目にS-SPTの測定をする。同日の21日目より判別可能な限り唐辛子添加食品を摂取しない期間を7日とし、介入開始後28日目にS-SPTの測定を実施する。また測定時間は、日中の覚醒している時間帯で、食後1時間以上経過

した時間に実施した。

今回の調査では、嚥下機能障害のない人を対象としており、トウガラシ添加食品摂取の目的は、摂取直後の食事で誤嚥を予防することではなく、1日3回定期的に嚥下反射知覚を刺激することにある。そのため、カプサイシン添加食品摂取後のSP濃度上昇のタイミングや嚥下反射潜時が最も短縮するタイミングを考慮した摂取時間の設定は必要ないと判断し、1日3回食事のついでに摂取するという感覚でありつつ、確実に摂取しやすいタイミングとして各食事直前を設定した。摂取期間の設定に関しては、先行研究にて1か月間の連日投与にて嚥下機能改善効果が示されている(Ebihara 2005)。そのため、より短期間での効果を検証するため、20日間とした。

③辛味の感想

浅漬けを摂取した感想について、20日間摂取した翌日の21日目に、4段階(非常に辛い、多少辛い、あまり辛くない、全く辛くない)の評価で確認した。

3.統計的分析方法

分析にはR3.0.2、Excel2010およびSPSS Ver.21を用いた。詳細については、項目ごとに結果の中で述べる。

(4) 倫理的配慮

本調査は、研究者所属機関の倫理安全委員会にて承認を得て実施した(承認番号477)。本調査を実施する際に最も苦痛を感じやすいのは、小児用経鼻細管の挿入時であることを予測し、説明にはイラストと実際に使用するカテーテルを見せ、具体的にどのような検査方法かがわかるように工夫した。また、実施時には挿入直前にカテーテル先端をお湯につけ柔らかくして挿入するよう配慮した。

4. 研究成果

(1) 結果

①対象の属性

対象者は、65歳以上の高齢者(以下、高齢

者群) 16名。そのうち男性2名、女性14名と20歳代女性(以下、若年者群) 10名であった。高齢者群の平均年齢は 81.6 ± 9.39 で、若年者群は平均年齢 21.6 ± 0.52 であった。

対象の既往歴は、高齢者で最も多かったのは高血圧症の11名であった。次いで多かったのは脳卒中4名と呼吸器疾患4名であった。他には胃腸疾患が2名、糖尿病が3名、その他8名であった。若年者は、全員が既往歴はなかった。

②介入前の嚥下機能

嚥下反射潜時(以下、LTSR)は、S-SPT法を用いて測定した。測定は、唐辛子添加食品摂取開始前日に実施した。

LTSRの平均は、高齢者群では 2.04 ± 1.60 秒、若年者群では 1.27 ± 0.27 秒であった。2群間に対して対応のないt検定を行った結果、高齢者群の嚥下反射潜時は、若年者群に比べ有意に遅延していた(表2、 $p < 0.1$)。

③トウガラシ添加食品摂取後の嚥下機能

浅漬けは、1日3回毎食直前に、20日間摂取してもらい、21日目に再度S-SPT法を用いてLTSRを測定した。高齢者群のLTSRの平均は 1.47 ± 1.05 秒であった。若年者群のLTSRは 1.07 ± 0.20 秒であった(表2)。各群内の介入前後のLTSRの変化を比較した。統計的に分析するにあたり、まず各群内の正規性検定を行った。用いたソフトはR3.0.2で、手法はShapiro-wilkの多変量正規性検定である。その結果、若年群は多変量正規性仮説を保留($p = 0.676$)、高齢者群は多変量正規性仮説を棄却($p = 0.003$)した。したがって、若年者群については介入前後の変化に関して対応のあるt検定を実施した。その結果、介入後のLTSRは介入前に比べ有意に短縮していた(図1、 $p < 0.05$)。高齢者群に関しては、bootstrap-t法を用いて、高齢者の(介入前-介入後)の平均に対する分析を行った。その結果、高齢者の介入後のLTSRは介入前に比べ有意に短縮していた(図1、 $p < 0.05$)。

④未摂取期間(7日)後の嚥下機能

20日間トウガラシ添加食品を摂取した翌日から7日間判別可能な範囲でトウガラシ添加食品を摂取しないでもらい、8日目(介入開始後28日目)にLTSRを測定した(以下、未摂取7日後)。高齢者群において、1名は、未摂取7日後の正確な測定値が得られなかったため分析対象からは除外し、未摂取7日後と関連する分析対象は15名とした。

未摂取7日後のLTSRは、高齢者群では 1.99 ± 1.80 秒、若年者群では 1.04 ± 0.10 秒であった。

各群内での比較では、高齢者群は介入後と比べ未摂取7日後では、LTSRは延長傾向を示しているものの有意な差は認めなかった。また、介入前と未摂取7日後を比較した場合も有意な差は認めなかった。若年者群においては、介入後と未摂取7日後のLTSRは、有意な差は認めなかった。しかし、若年者の未摂取7日後のLTSRは、介入前に比べると短縮傾向を示し、対応のあるt検定の結果、有意な差を認めた(表2、 $p < 0.1$)。

表2. 各群のLTSRの平均値

	対象数	年齢	LTSRの平均		
			介入前	介入後	7日後
高齢者群	16	81.6 ± 9.39	2.04 ± 1.60]*	1.47 ± 1.05	1.99 ± 1.80]*
若年者群	10	21.6 ± 0.52	1.27 ± 0.27]	1.07 ± 0.20	1.04 ± 0.10]

*高齢者群 7日後の対象者数は15人

* $p < 0.1$

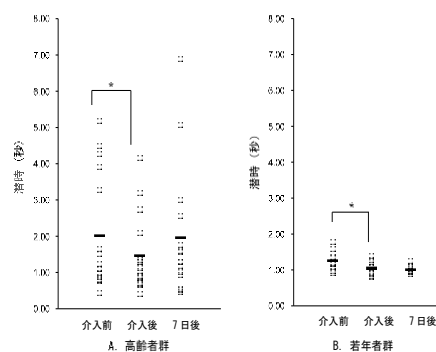


図1. 各群の嚥下反射潜時

水平線は平均値(高齢者群: 介入前と介入後の $n=16$ 、7日後の $n=15$ 、若年者群: $n=10$)
* $p < 0.05$

⑤トウガラシ添加食品の辛さの感想

介入後、対象者全員に摂取した浅漬けの辛さについてアンケートを実施した。その結果、高齢者では「A.非常に辛い」または「B.多少

辛い」と答えたのは、3名(19%)で、「C.あまり辛くない」または「D.全く辛くない」が12名(75%)、1名(6%)が無回答であった。若年者においては、「A.非常に辛い」または「B.多少辛い」と答えたのは、2名(20%)で、「C.あまり辛くない」または「D.全く辛くない」が8名(80%)であった。

(2) 考察

①介入前の嚥下機能

寺本は、20歳から80歳までの220例に対し実施した調査で、嚥下誘発閾値と嚥下誘発潜時が加齢とともに上昇と延長の傾向を示した¹⁾。飴矢らの調査においても年齢と喉頭挙上遅延時間は有意な正の相関を示した²⁾。本調査においても、介入前の高齢者のLTSRが若年者に比べ有意に延長しており、加齢による嚥下機能の低下がうかがえる。しかし、LTSRの標準値が3秒をこえる時間¹⁾であるのに対し、本調査における高齢者のLTSRは 2.04 ± 1.60 秒で、正常な嚥下活動が維持される範囲内であった。つまり、高齢者は一見嚥下機能は正常に見えるが、加齢性の機能低下をきたしており、予備能が若年者よりも低下していることを示唆するものであった。

②介入後の嚥下機能

カプサイシン含有食品である白菜の浅漬けを20日間摂取した後、高齢者のLTSRは介入前に比べ有意に短縮した。また、若年者に関しても同様に介入前のLTSRに比べ介入後は有意に改善した。このことから、カプサイシン添加食品の20日間の摂取は、嚥下反射機能の改善効果がある可能性が示唆された。本研究では嚥下機能の評価をトウガラシ添加食品摂取直後ではなく摂取した翌日(開始21日目)に実施し、介入前と比較することで嚥下反射機能の変化を観察した。摂取開始後21日目の測定は、カプサイシン添加食品の最終摂取から15時間以上経過している。後藤らの調査では、カプサイシン含有フィルム摂取後50分以降には嚥下反射潜時が再び延長

していた³⁾。摂取から15時間以上経過して測定した本調査の結果は、一過性の影響を受けた機能ではなく、対象の測定時点での嚥下反射機能そのものの能力を反映するものであるといえる。つまり、カプサイシン含有食品を継続摂取することによって、嚥下障害に至るリスクの高い状況にあっても、予備能を高めることができる可能性があるといえる。この結果は、Ebiharaらのカプサイシントローチを高齢者に対し4週間連日投与しその効果を報告⁴⁾したものと同様の結果であった。しかし一方、本研究はEbiharaら⁴⁾の介入期間より8日間少ない期間で高齢者及び若年者の嚥下反射潜時の短縮効果を確認した。このことは、高齢者の嚥下反射機能は20日~28日の継続的な刺激で改善する可能性が示唆された。

さらに、20歳代という若年者であっても介入により機能が改善していたことを考えると20歳代であっても予備能は改善する余地があることを示唆しており、介入を早い時期から開始することにより、高い機能を維持することが可能となり加齢による機能低下を予防できると期待される。

③未摂取期間後の嚥下機能

7日間唐辛子添加食品を食べなかった場合、高齢者のLTSRは介入前の値に近づき、若年者と再び差を生じた。未摂取7日間の間にどのように機能低下していくのかは不明であるが、7日で介入前の値と差がない状況になり、若年者と嚥下反射潜時に有意な差が生じたということを考慮すると、高齢者は、改善した機能をよい状態で維持することが難しく、日々刺激を与える必要があると考える。ただし、7日では元の状態に完全に戻ったわけではないことから、7日間程度の間隔をあけることが可能であるが、7日以上の間隔をあけないように唐辛子添加食品を摂取したほうがよいと考える。

一方、若年者は7日後も機能低下をきたし

ていないばかりか、介入後よりもさらに時間短縮している。このことから、若年者に関しては少なくとも7日間は改善した機能が維持されると考えられる。つまり、若い年代から定期的な予防対策をとっていると、高い予備能力を備えた状態が維持できるばかりでなく、予防に対する介入頻度も少なくできる可能性が示唆された。

④食事の献立に組み込む取り入れ方

これまでの研究では、カプサイシン含有食品を用いて慢性的な刺激による嚥下機能改善効果を検証したのは、筆者が検索した限りでは Ebihara らのもののみであった⁴⁾。本調査では、日頃から食卓に並びやすい食品の中から介入物を選定したことにより、入手しやすく、食事を楽しみながら予防に繋げることができるというメリットがある。そのため継続した取り組みにもつながりやすいと考える。

白菜の浅漬けは、一般的な食料品店で手軽に購入できるものであり、トウガラシ使用の記載があれば、今回使用した白菜の浅漬けとほぼ同じカプサイシン含有量であることから効果が期待できる(表1)。また、1回摂取量が大きじ1杯程度(約10g)であること、8割の対象が辛くないと答えていることから身体的負担も軽く導入しやすいものであると考える。

(3) 結論

本研究は、「トウガラシ添加食品摂取による嚥下反射機能への効果を明らかにする」、「嚥下反射機能低下予防に効果的なトウガラシ添加食品の摂取方法を明らかにする」ことを目的に実施した。その結果以下のことが明らかとなった。

・トウガラシ添加食品の摂取は、高齢者と若年者の嚥下反射機能を改善する可能性が示唆された。

・高齢者に対するトウガラシ添加食品の20日間の摂取は、嚥下反射の予備能を高める可

能性がある。また、機能を維持させるためには20日間摂取後7日以上の間隔をあげないようにトウガラシ添加食品を摂取する必要がある可能性が示唆された。

・若年者に対するトウガラシ添加食品の20日間の摂取は、嚥下反射の予備能を高める可能性がある。また、摂取間隔は7日以上でもよい可能性が示唆された。

(4) 今後の展望

本調査では摂取回数や摂取間隔、継続期間に関しては、他との比較を実施していない。そのため今後はより生活に取り入れやすい摂取方法の検討が必要である。また、他の食品や食品摂取以外の方法による嚥下機能低下予防法の検証を進めていくことで、それぞれに合った予防方法を選択できるように支援していく必要がある。さらに、改善した機能を維持させていくためには、若いころから予防行動がとれることが望ましいことから、保健指導の対象も若年者世代から始めることも視野に入れる必要がある。

(5) 引用文献

- 1) Teramoto S, Fukuchi Y; Detection of Aspiration and Swallowing Disorder in Older Stroke Patients: Simple Swallowing Provocation Test Versus Water Swallowing Test, Arch Phys Med Rehabil,81,1517-18, 2000.
- 2) 飴矢美里、西窪加緒里、三瀬和代他; 加齢による嚥下機能の変化, 耳鼻と臨床, 52(補4):S249-255,2006
- 3) 後藤拓朗、村田尚道、前川享子他; カプサイシン含有フィルム摂取による嚥下反射促進効果, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会誌,17(3),209-216,2013
- 4) Ebihara T, Takahashi H, Ebihara S et al; Capsaicin troch for swallowing dysfunction in older people; JAGS 53,824-828,2005

5. 主な発表論文等
特記なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

秦 さと子 (Shin, Satoko)

大分県立看護科学大学・基礎看護学研究室・講師

研究者番号: 10443897