

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 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：2018～2021

課題番号：18K09891

研究課題名(和文)筋輝度を用いた口腔周囲筋の加齢変化の解明と新たな摂食嚥下機能評価法の開発

研究課題名(英文)Elucidation of aging changes in perioral muscles using muscle echo-intensity and development of a new evaluation method for feeding and swallowing function

研究代表者

石川 健太郎 (Ishikawa, Kentaro)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号：80453629

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：摂食嚥下障害(食べる機能の障害)の検査は、患者に協力を求めるものが多く、認知症などの既往のある場合には正確な診断ができにくいとされる。簡便で侵襲性の少なく、患者に協力を求めることが少ない超音波診断装置を用いた筋肉の評価を行い、新たな評価方法の検討を行った。その結果、施設入所高齢者においては、現在摂取している食事内容と超音波診断装置による筋肉評価には関連がある可能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

摂食嚥下障害(食べる機能の障害)は脳梗塞など様々な疾患が原因で発症する症状である。その検査法は患者に協力を求めるものや放射線による被曝を伴うなど、認知症等の高齢者では正確な実施が困難なことも多い。そこで簡便で侵襲性の少ない超音波診断装置を用いた摂食嚥下機能評価方法について検討を行った。その結果、超音波診断装置による口の周りの筋肉評価と摂取可能食品に関連が認められ、超音波診断装置が新たな摂食嚥下機能評価法となりうる可能性が明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：Many tests for dysphagia (disorder of eating function) require the patient's cooperation, and it is difficult to make an accurate diagnosis in cases of dementia.

We investigated a new evaluation method of feeding and swallowing function using an ultrasonography, which is simple, less invasive, and requires less cooperation from the patient.

The results showed that there may be an association between current dietary intake and muscle assessment by ultrasound equipment in institutionalized elderly residents.

研究分野：摂食嚥下障害

キーワード：高齢者 超音波診断装置 筋輝度

1 . 研究開始当初の背景

平成 25 年度老人保健健康増進等事業において、飯島らは「高齢者の食から考える虚弱のフロー」を提唱した¹⁾。この中で、滑舌低下、食べこぼしやわずかなムセ、咬めない食品の増加などの口腔機能の低下は「オーラルフレイル期」と表現され、高齢者の心身機能の低下へとつながる 4 つのフェーズの第 2 段階にあるとされ、これらの変化に早期に気付き介入することで、フレイルの進行を予防することができるとした。

これまで摂食嚥下機能の評価は、主に嚥下造影検査によるものが多い。嚥下造影検査はわが国においても嚥下機能評価のゴールドスタンダードとされ、舌機能を中心とした摂食嚥下機能を包括的に捉えることのできる信頼性の高い指標である。しかしながら、エックス線を用いるため被ばくの問題が生じることも事実である。また、音節交互反復動作、反復唾液嚥下テストおよび最大咬合力などの口腔機能・嚥下機能評価法についても、検査者の指示に従いシートを噛みしめるなど被験者の協力を求めるものが多い。しかしながら、認知症またはその予備軍とされる高齢者の数は 2025 年度には 700 万人を超えるとされており²⁾、これら的高齢者の口腔機能の低下を簡便に評価する方法の開発が求められている。

近年体育学の現場において、超音波診断装置を用いた筋の評価に関する研究が発表されている。これらは超音波診断装置を用いて筋輝度算出し、その輝度により筋の質的評価を行うものである^{3,4)}。筋輝度評価は生検された組織との比較により組織の脂肪浸潤と関連することが報告されている⁵⁾。また、筋ジストロフィー患者の口腔周囲筋を超音波診断装置にて経時的に観察した研究では、ムセや咽頭貯留などの自覚症状の出現より前に、画像上での筋の変化が描出されたとしている⁶⁾。

本研究ではこれらの先行研究を踏まえ、超音波診断装置を用いた口腔周囲筋の筋輝度評価による口腔機能評価法の開発を目的とした。

2 . 研究の目的

施設入所中の要介護高齢者を対象とし、超音波診断装置を用いた口腔周囲筋の観察を行い、咬筋および舌の筋輝度と筋厚を算出する。算出された筋輝度および筋の厚さと検査者の指示に従うことが必要な既存の口腔機能評価法である DENTALPRESCALE (薄型シート) を用いた最大咬合力検査および JMS 舌圧計 (小型の風船型プローブ) を用いた舌圧測定の結果の比較・検討を行い、超音波診断装置を用いた口腔周囲筋評価が口腔機能検査結果を反映しているか否かの検証を実施する。

また、筋輝度評価と食事摂取状況、栄養状態との検討を行い、超音波診断装置を用いた筋輝度評価による口腔機能評価法の開発を目指すものである。

3 . 研究の方法

対象は某介護老人保健施設入所者 45 名 (女性 30 名、男性 15 名、平均年齢 83.5 歳) である。施設にて提供されている食形態を主菜の形状にて常食、一口大、その他の 3 群に分類した。超音波診断装置を用いて咬筋と舌筋の描出を行い、得られたデータより各筋の厚さと筋輝度を測定し、摂取している食事内容、栄養状態、フレイルとの関連性について検討した。

咬筋、舌筋 (杓状舌骨筋、杓状舌筋) の筋厚と筋輝度の描出には超音波診断装置

(Vscan Exend[®], GEヘルスケアジャパン)を使用し、リアルタイムプローブを用いてBモードにて記録した。舌の測定部位は、下顎左右第2小臼歯遠心面付近を通りファンクフルト平面に垂直な前額断面とした。咬筋の測定部位は、口角部の後方1cm外側で頬骨弓と下顎下縁の中間点を通り下顎下縁平面と平行になる位置とした。なお、すべての被験者に対して同一検者が実施した。

筋輝度は画像編集ソフト(Photoshop Elements2019[®], Adobe)を使用し、ヒストグラム解析を行った。筋輝度は0から255までの256段階で示されるグレースケールにて数値化される。舌、咬筋ともに筋厚測定の対象とした部位を編集ソフト上で指定した。[図1]

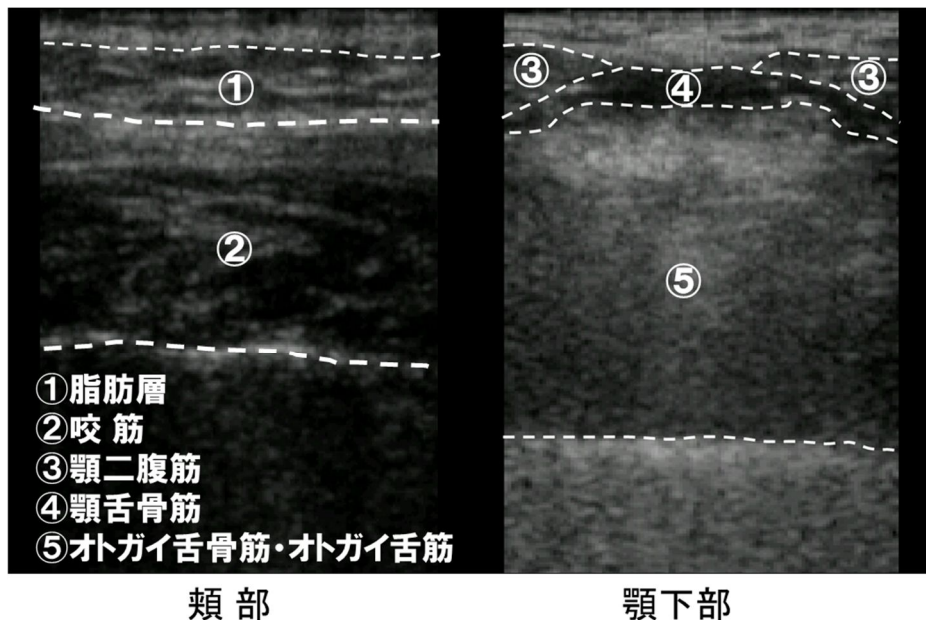


図1 筋厚と筋輝度の測定(咬筋)

本研究は昭和大学歯学研究科人を対象とする研究等に関する倫理委員会の審査承認(2018-005)を経て行われた。

4. 研究成果

咬筋において、3群間にて筋の厚みと筋輝度に有意な差は認めなかった。[図2]筋輝度ではその他において、他の2群よりも高い値を示す傾向がみられた。[図3]舌筋において、厚さでは普通食、一口大、その他の順で値が減少する傾向を示した。[図4]筋輝度では一口大とその他の間に有意な差($p < 0.05$)を認めた。[図5]

高齢者においては筋のサイズと筋力は比例しないとされ、筋厚による量の評価だけでなく、筋の質的評価が必要であるとされる⁷⁾。また、筋輝度は脂肪や線維組織などの非収縮組織が増加した筋では高値を示すとされる³⁾。超音波診断装置を用いた咬筋と舌筋の量的・質的評価により、極刻みやミキサー食を摂取している者では、筋輝度が高い傾向を示すことが明らかとなった。

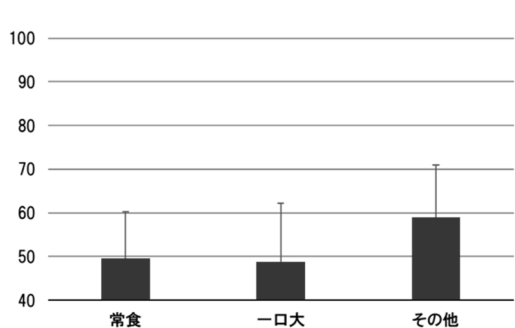


図2 咬筋輝度

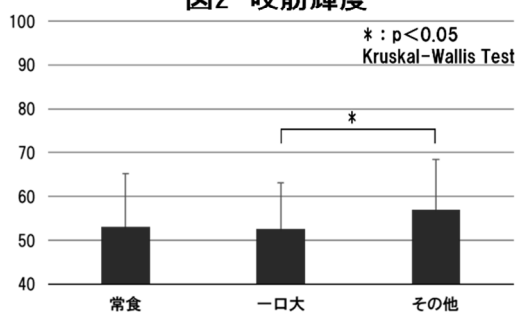


図4 舌筋輝度

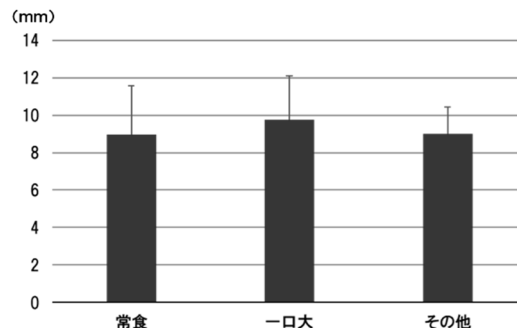


図3 咬筋厚さ

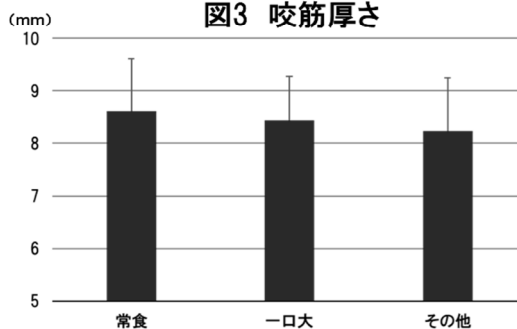


図5 舌筋厚さ

結論：超音波診断装置を用いた舌筋の評価は、高齢者の食形態決定に有用な情報となる可能性が明らかとなった。

令和元年以降、同一被験者の追跡調査により筋輝度評価の経時的変化と食事摂取状況、栄養状況との比較を行う計画であった。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、協力施設における継続研究を実施することができず、研究期間終了となった。

参考

- 1) 飯島勝矢, 鈴木隆雄ほか：平成 25 年度老人保健健康増進等事業「食（栄養）および口腔機能に着目した加齢症候群の概念の確立と介護予防（虚弱化予防）から要介護状態に至る口腔ケアの包括的対策の構築に関する研究」報告書，2014.3.
- 2) 二宮利治ほか：平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金特別研究事業「日本における子認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究」報告書，2015.3.
- [3] 寺本圭輔, 家崎仁成ほか：若年成人における運動習慣の有無が筋内脂肪蓄積に及ぼす影響，Bulletin of Aichi Univ. of Education, 65, 39-44, 2016 .
- [4] 福元喜啓：超音波エコー輝度を用いた骨格筋内脂肪の評価，理学療法学, 41, 559-561, 2014 .
- [5] Sigrid Pillen, Ramon O. Tak et al：Skeletal muscle ultrasound: correlation between fibrous tissue and echo intensity, Ultrasound in Med.&Biol., 35, 443-446, 2009 .
- [6] Lenie van den Engel-Hoek, Corrie E. Erasmus et al：Oral muscles are progressively affected in Duchenne muscular dystrophy: implications for dysphagia treatment, J Neurol, 260, 1295-1303, 2013 .
- [7] Watanabe Y, Yamada Y, Fukumoto Y, Ishihara T, Yokoyama K, Yoshida T, et al. Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men, Clinical Interventions in Aging 2013; 8:993-998.

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 1件）

1. 発表者名 石川健太郎
2. 発表標題 特別養護老人ホーム入所者における臼歯部機能歯数と食事形態および栄養状態の関係
3. 学会等名 第69回日本口腔衛生学会・総会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 Kentaro Ishikawa, Shouji Hironaka
2. 発表標題 Evaluation of oral functions by masseter muscle echo intensity using ultrasonography
3. 学会等名 1st Asia Association for Disability and Oral Health (国際学会)
4. 発表年 2019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	関 健次 (Seki Kenji) (00245820)	昭和大学・歯学部・准教授 (32622)	
研究分担者	村上 浩史 (Murakami Koji) (30756739)	昭和大学・歯学部・助教 (32622)	

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	石崎 晶子 (Ishizaki Akiko) (00710386)	昭和大学・歯学部・講師 (32622)	

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