

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K18801

研究課題名（和文）口腔周囲筋性質（筋量、筋質、筋硬度）を用いた、新しい口腔機能評価法の確立

研究課題名（英文）Establishment of a new oral function evaluation method using perioral muscle characteristics (muscle mass, muscle quality, muscle stiffness)

研究代表者

山口 浩平 (Kohei, Yamaguchi)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・講師

研究者番号：70822550

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）：口腔機能低下症はささやかな機能低下が蓄積した状態を示すが、早期介入により十分に回復することが特徴の一つであり、早期発見が重要である。本研究では、口腔機能低下症と口腔周囲筋性質（量、質、硬さ）の関連を調査した。その結果、咬筋、オトガイ舌骨筋いずれも筋硬度が口腔機能低下症の有無と有意な関連があった。筋力は筋量と関連があるという報告が圧倒的に多いので、本研究の結果は口腔機能低下症の特異性を示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口腔は咀嚼、嚥下、構音という重要な役割を担うので、全身の健康と強く関連する。口腔機能低下症は、早期介入による回復が見込め、口腔機能の改善に伴う全身への好影響も期待される。口腔機能低下症の診断は、7つの評価項目から成り、煩雑であり、普及を妨げる一因ともなっている。超音波診断装置を用いた簡易な口腔機能評価法が確立されれば、口腔機能低下症のより一層の普及や早期発見、早期介入につながり、口腔から全身の健康を支えることができる。超音波検査は簡易、非侵襲的で、多くの医療職も使用できるので、口腔に関わる知識を他職種へ広げる一助にもなるだろう。

研究成果の概要（英文）：Oral hypofunction indicates a state in which modest functional deterioration has accumulated, but one of the characteristics is that it can be fully recovered with early intervention, and early detection is important. In this study, we investigated the relationship between oral hypofunction and perioral muscle characteristics (muscle mass, quality, and stiffness). As a result, both the masseter and the geniohyoid muscle were significantly related to the presence or absence of oral hypofunction. Since there are overwhelmingly many reports that muscle strength is related to muscle mass, the results of this study suggest the specificity of oral hypofunction.

研究分野：高齢者歯科

キーワード：口腔機能低下症 超音波検査 咬筋 オトガイ舌骨筋 筋硬度

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

口腔は咀嚼、嚥下、構音など重要な役割を担うため、口腔機能は全身の健康にも大きく影響する。口腔機能低下症は、嚙む、飲むなど単一の機能の低下ではなく、複数の機能低下が生じている状態を指すが、早期に介入することで十分に回復するという可逆性が大きな特徴であり、ゆえに早期発見、早期介入が重要である。口腔機能低下症の診断は、7つの検査項目からなり、特別な装置を要したりなど、手順が煩雑である。超音波検査は安価、簡易、非侵襲なため、医療現場でも多く活用されており、筋性質（量、質など）の評価に優れている。咀嚼したり、嚥下したりするための筋肉である咬筋や舌骨上筋群など口腔周囲筋性質（量、質）と口腔機能の関連はすでに多く報告されており、口腔周囲への超音波検査の活用が進んでいる。

2. 研究の目的

口腔周囲筋性質（量、質）が口腔機能と関連があることはわかっているが、咬合力（嚙む力）、舌圧（舌の力）、開口力（飲み込む力）など単一の機能に関する調査が多く、口腔機能低下症と口腔周囲筋性質の関連は定かではない。また、基本的に、筋性質は量、質に関する調査で、口腔周囲筋の筋硬度と口腔機能に関する知見はほとんどない。筋硬度に関わる研究は四肢筋では進んでおり、触診が重要であることから、筋硬度は筋力などの有用な指標の一つとなりうる。よって、本研究の目的は、口腔周囲筋性質（量、質、硬度）と口腔機能低下症の関連を明らかにし、超音波診断装置を用いた簡易な口腔機能評価法確立へつなげることである。

3. 研究の方法

対象者
地域在住高齢者

計測項目

年齢、性別、現在歯数、口腔周囲筋（咬筋・舌骨上筋群）に対する超音波検査（量、質、硬度）

口腔機能低下症診断

下記7つの診断項目のうち、3つ以上当てはまる者を口腔機能低下症と診断した。

口腔乾燥

口腔湿潤計を用いて、口腔内の乾燥状態を評価した。基準値未満の場合、口腔乾燥として判断する。

口腔衛生

舌を9区分に分割し、それぞれの部位の汚れ具合を確認し、点数をつける。その合計点で評価する。

咬合力

最大限の嚙む力を特定の機器で計測し、基準値以下の場合咬合力低下とする。

舌口唇運動機能

パ、タ、カをそれぞれ5秒間でなるべく多く発声してもらう。1秒あたりの回数を計算して、6回/秒未満の場合、舌口唇運動機能低下とする。

舌圧

特定の機器を用いて、舌を口蓋に押し付ける際の最大圧力を計測する。30kPa 未満を低舌圧とする。

咀嚼機能

特定の機器を用いて、グミを20秒間咀嚼し、溶出したグルコースの値から咀嚼機能の評価する。100mg/dL 未満の場合、咀嚼機能低下と評価する。

嚥下機能

10題の設問から構成されるアンケートを用いる。合計点数が3点以上の場合、嚥下障害の疑いがあると判断する。

口腔周囲筋に対する超音波評価

超音波診断装置（Noblus, 富士フィルム, 東京, 日本）を用いて、口腔周囲筋を観察する。評価はリニアプローブを用いて行い、咬筋、オトガイ舌骨筋を観察し、量、質、硬度を評価した（図1）。

咬筋は咀嚼筋の一つであり、オトガイ舌骨筋は嚥下時に舌骨、喉頭を持ち上げる、重要な嚥下関連筋である。咬筋計測時は、プローブを頬にあて、オトガイ舌骨筋計測時は、顎下部からあてる(図2)。量は厚みや断面積、質は筋輝度で評価した。筋輝度は、筋肉内における非収縮性組織を示し、筋内脂肪の指標でもある。超音波画像の当該部が白ければ白いほど筋輝度は高くなり、筋内脂肪が多いことを示す。筋硬度は、用手的加圧による組織のひずみから算出し、数値が大きいほど筋肉が歪む、すなわち硬度が低い(図2)。

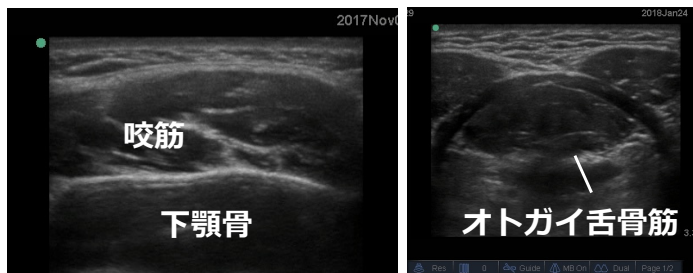


図1. 咬筋とオトガイ舌骨筋の超音波画像

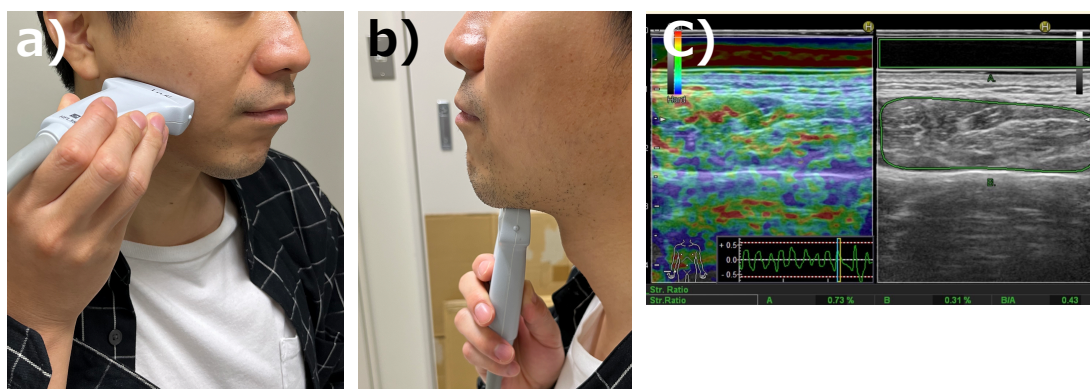


図2. 超音波検査の様子と筋硬度計測中の超音波画像

a) 咬筋計測の様子 b) オトガイ舌骨筋計測の様子 c) 咬筋硬度計測時の超音波画像

統計解析

口腔機能低下症の有無で2群に分けて、口腔周囲筋性質について群間比較をした。また、口腔機能低下症の有無を従属変数、口腔周囲筋性質を説明変数とした二項ロジスティック回帰分析から、その関連性を検討した。

4. 研究成果

対象者は、122名の地域在住高齢者であった(男性57名(46.7%)年齢: 76.4±6.8歳)。口腔機能低下症に該当する者は30名おり、その有無で2群比較すると、咬筋硬度のみ有意差があった(p = 0.014)(表1)。

表1. 対象者背景 (N = 122)

	全体 (n = 122)	口腔機能低下症なし (n = 92)	口腔機能低下症あり (n = 30)	p 値
年齢、歳	76.4±6.8	75.7±6.8	78.6±6.1	0.038 ^a
性別(男), n (%)	65 (53.3)	42 (45.6)	15 (50)	0.679 ^b
咬筋厚, mm	8.3±1.8	8.3±1.8	8.2±1.6	0.831 ^c
咬筋輝度	122.4±13.9	122.6±13.5	125.0±15.0	0.177 ^c
咬筋硬度	0.8±0.7	0.7±0.6	1.2±0.9	0.014 ^c
オトガイ舌骨 筋断面積, mm ²	113.0±32.4	113.6±34.2	111.2±26.6	0.908 ^c
オトガイ舌骨 筋輝度	85.5±19.7	86.2±20.4	83.6±17.8	0.605 ^c

オトガイ舌骨				
筋硬度	1.5±0.9	1.4±0.8	1.8±1.1	0.056 ^c
現在歯数, 本	21.2±8.3	21.8±7.8	19.2±9.5	0.136 ^c

a; t-検定, b; カイ二乗検定, c; マン・ホイットニー検定

また、口腔機能低下症の有無を目的変数とした二項ロジスティック回帰分析の結果、咬筋硬度とオトガイ舌骨筋硬度が口腔機能低下症の独立した関連因子であった。オッズ比はそれぞれ 2.08、1.66 であった (表 2)。

	オッズ比 (95%信頼区間)	p 値
咬筋硬度	2.08 (1.16-3.71)	0.014
オトガイ舌骨筋硬度	1.66 (1.04-2.66)	0.035

本研究の結果より、口腔周囲筋性質 (咬筋、オトガイ舌骨筋) では、特に咬筋、オトガイ舌骨筋硬度が口腔機能低下症の有用な指標であることが示唆された。今後、さらに研究を進め、超音波診断装置を用いた簡易な口腔機能評価法確立を目指したい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yamaguchi K, Nakagawa K, Yoshimi K, Ariya C, Nakane A, Okumura T, Tohara H.	4. 巻 .
2. 論文標題 The Cross-Sectional Area of the Middle and Base of the Tongue is Associated with Swallowing-Related Muscle Strength.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 .
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00455-022-10431-7.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 山口浩平、原豪志、中川量晴、吉見佳那子、Chantaramanee Ariya, 中根綾子、古屋純一、戸原玄
2. 発表標題 口腔機能関連筋（舌、舌骨上筋群）の減弱要因は何か -加齢、全身骨格筋量、歯の欠損との関連について-
3. 学会等名 日本老年歯科医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sirinthip A, Yamaguchi K, Nakagawa K, Nakane A, Yoshimi K, Hasegawa S, Tohara H
2. 発表標題 Which of the masseter muscle quantity, quality, and stiffness is a useful indicator of occlusal force?
3. 学会等名 ESSD 12th annual congress (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sirinthip A, Yamaguchi K, Nakagawa K, Nakane A, Yoshimi K, Hasegawa S, Tohara H
2. 発表標題 Are trunk muscle characteristics related to geniohyoid muscle characteristics in adults?
3. 学会等名 DRS 31th annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yamaguchi K, Nakagawa K, Yoshimi K, Chantaramanee A, Nakane A, Okumura T, Tohara H
2. 発表標題 Relationship Between Characteristics And Swallowing Related Muscle Strength Of The Middle Part And Base Of The Tongue
3. 学会等名 DRS 30th annual meeting
4. 発表年 2022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

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