

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：32667

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19323

研究課題名（和文）サルコペニアによる摂食嚥下障害の新たな診断方法開発とリハビリテーション効果の検証

研究課題名（英文）Development of a new diagnostic method for sarcopenic dysphagia and verification of rehabilitation effect

研究代表者

横田 悠里（矢島悠里）（Yokota, Yuri）

日本歯科大学・生命歯学部・臨床講師

研究者番号：50803219

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）：サルコペニアによる嚥下障害(Sarcopenic Dysphagia)の診断方法として、嚥下造影検査(videofluoroscopic swallow study VFSS)の有用性を検証し、リハビリテーション実施による効果を検証することを目的に本研究を行った。
初診時サルコペニアの指標である四肢骨格筋量(SMI)と舌圧、咽頭腔断面積において関連を認めた。
また、半年間リハビリテーションを実施し、SMIが向上したものは咽頭腔断面積の減少、喉頭位置の上昇、喉頭前方移動量の増加を認めた。さらにSMIの変化率は咽頭腔断面積の変化率との関連がみられ、VFSSによる咽頭腔断面積の測定の有用性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

嚥下機能検査でgolden standardとされる嚥下造影検査(VFSS)において、咽頭腔断面積を測定することでサルコペニアによる嚥下障害の診断が行える可能性が考えられた。個人の咽頭腔断面積を経時的に評価することで、リハビリテーション効果の確認を行うことができ、本人のモチベーション向上にもつながると考えられた。本研究により得られた成果は、今後Sarcopenic Dysphagiaのリハビリテーションを検討する一助となると考える。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to verify the usefulness of videofluoroscopic swallow study VFSS as a diagnostic method for swallowing disorders caused by sarcopenia (Sarcopenic dysphagia) and to verify the effect of rehabilitation implementation.

At the first visit, there was a relationship between skeletal muscle mass index (SMI), which is an indicator of sarcopenia, tongue pressure, and pharyngeal area.
In addition, rehabilitation was performed for half a year, and those with improved SMI showed a decrease in pharyngeal cavity cross-sectional area, an increase in laryngeal position, and an increase in the amount of laryngeal forward movement. Furthermore, the rate of change in SMI was related to the rate of change in the pharyngeal area. This suggests the usefulness of measuring the pharyngeal area by VFSS.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：Sarcopenic Dysphagia サルコペニア 嚥下造影検査

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

加齢とともに生じる筋量減少(サルコペニア)はADLを低下させ健康長寿の障害となることから注目されている。この診断には、「骨格筋量」、「筋力」、「身体機能」の低下が用いられる。また近年、サルコペニアによる嚥下障害である Sarcopenic Dysphagia が関心を集めている。

2018年にサルコペニアと摂食嚥下障害のポジションペーパーが日本摂食嚥下リハビリテーション学会、日本サルコペニア・フレイル学会、日本リハビリテーション栄養学会、日本栄養医学会より合同で公表された。

Sarcopenic Dysphagia の概念は、「全身と嚥下関連筋のサルコペニアによる摂食嚥下障害であり、加齢、活動低下、低栄養、疾患(侵襲と悪液質)による二次性サルコペニアもサルコペニアの摂食嚥下障害の原因に含む。」とされている¹⁾。

Sarcopenic Dysphagia の診断基準において、「筋力」として舌圧、開口力、頭部挙上筋力が挙げられ、「筋量」としてMRI、CT、超音波診断による測定などが提案されるようになってきた。一方で、「機能」に相当する評価項目に関する検討は十分ではない。そこで、本研究では、嚥下造影検査(video fluoroscopic swallow study VFSS)にて測定される舌骨の移動距離、喉頭挙上量、など嚥下動作時に挙動する器官の距離が「機能」の指標になるのではないかと勘案した。さらに、加齢に伴って生じる筋力低下によって喉頭の位置が低下するという過去の報告からも、喉頭位置の算出が、「筋力」の指標、また、安静時の咽頭腔の面積は、「筋量」の指標として使用できるのではないかと考えられた。

2. 研究の目的

本研究では、サルコペニアによる摂食嚥下障害(Sarcopenic Dysphagia)の診断方法として嚥下造影検査(VF)の有用性の検証と、それに対するリハビリテーション効果の検証を行うこととした。

3. 研究の方法

本研究は、摂食嚥下障害患者への摂食嚥下リハビリテーションを専門とする都内の歯科大学附属病院のクリニックにて行った。

対象者は2014年8月~2022年4月までに摂食嚥下障害を主訴にクリニックを受診した56名(男性39名、女性17名、平均年齢80.9±8.1歳)とした。対象は、神経筋疾患、口腔咽頭がん、明らかな麻痺を伴う脳血管疾患患者、指示に従えないものは除外した。また、初診時に基本情報として性別、年齢、原疾患を収集した。

初診時およびリハビリテーション介入半年後に各測定項目の測定を行った。調査期間内に評価した連続症例のデータについて後方視的に調査を行った。

(1) 嚥下造影検査(video fluoroscopic swallow study VFSS)による嚥下器官動態の測定方法

検査時の基準や方法は宮下²⁾の方法に準じて実施した。検査時の姿勢は90度座位、頭部は中間位とした。対象者には、ゆっくりと息を吐くように指示をし、最大呼気位を安静時とし、その画像から安静時喉頭位置及び咽頭腔断面積の測定を行った。

さらに舌骨および喉頭の前方、上方移動量は、とろみを付与した水分(ネクター状)³⁾3ccを嚥下した際の画像から測定を行った。測定時、甲状軟骨の前下縁、第二第四頸椎の前下縁にマーカーを置き、嚥下運動開始前の安静時を基準とし、座標点の移動経路を記録した。移動経路をX軸ベクトル、Y軸ベクトルに分解し、それぞれを喉頭前方移動量、喉頭上方移動量として計測を行った。

測定には、画像解析ソフトImageJ(ImageJ, National Institutes of Health, Bethesda, MD)および2次元動画解析ソフト「DIPP-Motion V/2D[®]」(DIPP-Motion V/2D, Library Co., Ltd., Tokyo, Japan)を用いた。

(2) 舌圧の測定方法

舌圧測定器[®](JMS社製)を用いて実施した⁴⁾。バルーンを口腔内に挿入した状態で舌圧プローブを前歯で挟んで固定し、舌を口蓋に向けて挙上させて最大の力でバルーンを押し付け3回測定し、最大値を使用した。

(3) SMI(Skeletal Muscle Index)の測定方法

生体電気インピーダンス法(Bioelectrical Impedance Analysis: BIA法)を用いた。測定はInBodyS10(InBody S10, Model JMW140, Biospace, Seoul, Korea)を用い、四肢の筋肉量(上肢と下肢筋肉量の総和)の測定を行い、その値を身長(m)の2乗で除した値をSMI値とした。

(4) 統計学的解析

初診時のSMIと測定項目との関連について線形回帰分析を用いて検討した。また、初診時およびリハビリテーション実施半年後の測定項目の変化率を算出し、SMIの変化率と各測定項目の変化率との関連についても線形回帰分析を用いた。また、リハビリテーションによるSMI変化との関連因子特定のため、SMIの維持・向上と低下の2群を従属変数、基本情報と嚥下器官の動態を独立変数とし、ロジスティック回帰分析を行った。

統計は統計処理ソフト「IBM SPSS® Ver24.0」(IBM SPSS Japan, Tokyo, Japan)を用いて検討した。有意水準はいずれも5%とした。

本研究は、日本歯科大学生命歯学部倫理委員会の承認のもと行われた(承認番号:NDU-T2020-08)。

4. 研究成果

(1) 初診時のSMIと各測定項目

初診時のSMIは性別($p<0.000$)、年齢($p=0.040$)、舌圧($p=0.039$)、咽頭腔断面積($p=0.047$)と関連を認めた。

初診時のSMIと舌圧、咽頭腔断面積において有意な関連を認めたことは、過去の報告と同様の結果であった^{2,5)}。舌圧の低下は食塊形成や咽頭への食物移送に影響を与える⁶⁾ことは知られており、咽頭腔断面積の拡大は咽頭収縮力の低下につながると考えられる。このことから、Sarcopenic Dysphagiaの診断基準として舌圧測定、VFSSによる咽頭腔断面積の計測が有用である可能性が示された。

(2) 半年後のSMI変化率と各測定項目

半年後のSMI変化率は咽頭腔断面積の変化率($p=0.002$)、喉頭位置の変化率($p=0.027$)、甲状軟骨前方移動量の変化率($p=0.001$)と関連がみられた。半年間でのSMIの変化を従属変数としたロジスティック回帰分析を行ったところ、咽頭腔断面積の変化率(odds ratio [OR] 0.790, 95% confidence interval [CI] 0.687-0.909, $p=0.001$)が有意に関連していることが示された。

半年間リハビリテーションを実施してSMIが向上したものは、咽頭腔断面積の減少、喉頭位置の上昇、喉頭前方移動量の増加を認めた。さらに、半年間のリハビリテーションでのSMIの変化率は咽頭腔断面積の変化率との関連がみられた。

SMIの変化は、リハビリテーション実施による栄養状態の改善なども関与していると思われ、それに伴う全身状態の向上に伴って咽頭腔断面積や喉頭位置、甲状軟骨前方移動量にも影響を与えたと考えられる。また、これまでの報告でも高齢者においてオトガイ舌骨筋の萎縮⁷⁾、MRIによる咽頭壁の萎縮⁸⁾がみられており、本研究のようなSarcopenic Dysphagiaが生じた状態の場合には適切なリハビリテーション実施によって摂食嚥下障害が改善する可能性が考えられた。

研究開始当初は対象者も多く、男女による比較なども実施予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大により診療継続困難になった者もいたため、対象者の選定、リハビリテーションの継続した実施が困難であった。しかし、加齢による筋力の低下には性差があるため^{9,10,11)}今後も男女での検討を行う必要である。

本研究の結果から、Sarcopenic Dysphagiaの診断基準およびリハビリテーション効果の検証としてVFSSによる咽頭腔断面積の計測が有用である可能性が認められた。

引用文献

- 1) Mori T, Fujishima I, Wakabayashi H, et al: Development and reliability of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia. JCSM Clinical Reports, 2. 2017.
- 2) Miyashita T, Kikutani T, Nagashima K, et al: The effects of sarcopenic dysphagia on the dynamics of swallowing organs observed on video fluoroscopic swallowing studies. J Oral Rehabil. 47(5):584-590. 2020.
- 3) Kendall KA, Leonard RJ. Pharyngeal constriction in elderly dysphagic patients compared with young and elderly non dysphagic controls. Dysphagia. 16(4):272-278. 2001.
- 4) Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, et al: Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. Dysphagia. 21(1):61-65. 2006.
- 5) Nagashima K, Kikutani T, Miyashita T, et al: Tongue muscle strength affects posterior pharyngeal wall advancement during swallowing: A cross-sectional study of outpatients with dysphagia. J Oral Rehabil. 48(2):169-175. 2021.
- 6) Lee JH, Kim HS, Yun DH, et al. The relationship between tongue pressure and oral dysphagia in stroke patients. Ann Rehabil Med. 40(4):620-628. 2016.
- 7) Feng X, Todd T, Lintzenich C R, et al. Aging related geniohyoid muscle atrophy is related to aspiration status in healthy older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 68:853-60. 2013.
- 8) Molfenter S M, Amin M R, Branski R C, et al. Age Related Changes in Pharyngeal Lumen Size: A Retrospective MRI Analysis. Dysphagia, 30:321-7. 2015.
- 9) Ishii S, Tanaka T, Akishita M, et al. Metabolic syndrome, sarcopenia and role of sex and age: cross-sectional analysis of Kashiwa cohort study. PLoS ONE. 9(11):e112718. 2014.
- 10) Furuya H, Tamura F, Yoshida M, et al. Tongue muscle mass and strength relate to whole-body muscle in the community-dwelling elderly. J Jpn Assoc Oral Rehabil. 29(1):1-9. 2016.
- 11) Palinkas M, Nassar MS, Cecilio FA, et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. Arch Oral Biol. 55(10):797-802. 2010.

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 1件）

1. 著者名 横田 悠里, 古屋 裕康, 菊谷 武, 田中 公美, 仲澤 裕次郎, 佐川 敬一朗, 保母 妃美子, 磯田 友子, 山田 裕之, 戸原 雄, 田村 文誉	4. 巻 35
2. 論文標題 COVID-19蔓延下における摂食嚥下障害患者へのオンライン診療の取り組み	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 老年歯科医学	6. 最初と最後の頁 266-273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11259/jsg.35.266	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 横田悠里、古屋裕康、菊谷武
2. 発表標題 在宅療養中の経管栄養患者に対する経口摂取再開への取り組み
3. 学会等名 第2回 日本在宅医療連合学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横田悠里、古屋裕康、菊谷武、佐川敬一朗、五十嵐公美、戸原雄、田村文誉
2. 発表標題 当クリニックにおける在宅療養患者に対する摂食支援の実態
3. 学会等名 第35回 日本臨床栄養代謝学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横田悠里、佐川敬一朗、宮下大志、永島圭悟、菊谷武
2. 発表標題 摂食嚥下障害患者におけるサルコペニアとリハビリテーション効果の検討
3. 学会等名 第7回 日本サルコペニア・フレイル学会大会
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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------