

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 5 月 22 日現在

機関番号：82674

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H03903

研究課題名（和文）高齢者の口腔機能・摂食嚥下機能の実態把握と包括的評価システム考案に関する調査研究

研究課題名（英文）Study on Oral and Swallowing Function in the Elderly and the Design of a Comprehensive Evaluation System

研究代表者

平野 浩彦（Hirano, Hirohiko）

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター（東京都健康長寿医療センター研究所）・東京都健康長寿医療センター研究所・研究部長

研究者番号：10271561

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：高齢期における口腔機能低下症の疾患構造を明確にし、その管理に向けた基礎データ構築を目的に以下の2調査事業を実施した。口腔および摂食嚥下機能低下の実態の把握：地域在住高齢者2,503名（平均77.0歳；女性1,615名）の統合データベースを作成した。口腔および摂食嚥下機能低下に伴うリスクの把握：アウトカムとの関連強度順に口腔機能低下症モデルを再構築し、低舌圧・咀嚼機能低下・舌口唇運動機能低下・咬合力低下の4項目モデルが候補として確認された。以上から、本4項目モデルは現在の7項目による評価とアウトカム識別能に遜色がなく、口腔機能低下症の重症度の定義も可能になることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

長期コホートの統合データを用いて、地域在住高齢者の口腔機能低下症の有病率を算出し、その実態を明らかにした。その結果、口腔機能低下症に対応する物的・人的資源は限られているため、他の病態の有病率とも大きな乖離のない、新たな定義が必要であると考えられた。さらに、フレイル、サルコペニア、低栄養を識別するには4項目の評価で十分であることが明らかとなった。今後4項目モデルを参考に、該当者特性に適応した口腔機能管理が実施されことを期待する。

また、口腔機能低下症に関するデータがさらに蓄積され、当該疾患に関わる専門家が増え臨床情報の質の向上により、口腔機能低下症診断アルゴリズムの精度はさらに高まると考える。

研究成果の概要（英文）：The following two surveys were conducted to clarify the disease structure of oral hypofunction in old age and to construct basic data for its management. (1) Identification of the actual condition of oral and feeding/swallowing hypofunction: An integrated database of 2,503 elderly people (average age 77.0 years; 1,615 women) living in the community was created. (2) Identification of risks associated with oral and feeding and swallowing functional decline: A model of oral hypofunction was reconstructed in order of intensity of association with outcomes, and a four-item model of low tongue pressure, poor masticatory function, poor lingual-lip motor function, and poor bite strength was identified as a candidate model. In conclusion, the four-item model is comparable to the current seven-item assessment in terms of outcome discrimination, and will also enable the definition of the severity of oral hypofunction.

研究分野：老年歯科

キーワード：高齢者 口腔機能低下症 栄養 舌圧 咀嚼機能 咬合力 舌口唇運動機能 フレイル

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

身体機能を維持するための重要なキーワードとして「栄養」があり、これを支える基軸の一つが口腔機能および摂食嚥下機能であることは言を俟たない。特に、機能低下が重度化した摂食嚥下障害に関しての検討は、要介護高齢者などを対象に学際的な多岐にわたる検討 (Murakami et al., 2016., Takagi et al., 2017. など) が行われてきた。一方、高齢期の「食」を支える方策として「8020 運動 (80 歳で 20 本以上の歯を残す)」が 1989 年に開始され、この動きはダイナミックな国民運動論にまで発展し、8020 達成者は 2016 年には 5 割を超え、口腔機能および摂食嚥下機能が飛躍的に改善する基盤を作ってきた。その中で、口腔領域の課題を再考してみると、う蝕、歯周病によって侵される歯への形態学的アプローチに加え、残された形態をどのように機能させるかといったアプローチが求められる時代となり、厚生労働省の方針 (歯科治療の需要の将来予想) にも提示された。一連の状況を踏まえ、2018 年度診療報酬改定において、医療保険病名として「口腔機能低下症」が採用され、その診断を目的として、咀嚼能力検査、咬合圧検査および舌圧検査といった口腔機能評価に関する検査が新規導入された。導入にあたり学術的に口腔機能低下に関する検討 (水口ら, 2016. Minakuchi et al., 2018) が報告されているものの、この分野の学術的な検討の余地は残されているのが現状である。また、口腔機能低下症と摂食嚥下障害の峻別などの検討は、学術的な基盤知見が不十分なことから進んでいない。そういった中、口腔機能低下症および摂食嚥下障害を包含して可視化した概念として「オーラルフレイル」が日本において考案され、学術的な知見 (Watanabe et al., 2015. Tanaka et al., 2018) も踏まえ、2019 年 5 月に日本歯科医師会から「歯科診療所におけるオーラルフレイル対応マニュアル」が出された。

2. 研究の目的

高齢期における、口腔機能低下および摂食嚥下障害の実態 (発現率など) の把握、口腔機能低下および摂食嚥下障害に伴うリスクの把握 を行い、以上をデータベース化することを目的とした。さらに、これらの機能低下の重症化に沿った系統立った支援・対応策を検討するための「高齢期口腔機能および摂食嚥下機能の包括的評価システム」を、上記データベースを基盤に考案することを最終的な目標とした。

3. 研究の方法

既に調査実施体制が整備されている約 4,000 人のフィールドにおいて、1. 経年的調査 (地域在住高齢者・要介護高齢者・神経筋疾患および認知症患者など) を実施した。

主調査項目

基本特性：性別、年齢、既往歴 (脳梗塞、神経筋疾患など含む) 服薬状況など

口腔機能：歯数、口腔衛生状態、咬合状態、咀嚼機能、嚥下機能、口腔巧緻性など

身体特性・機能：身長、体重、骨格筋量、下腿周囲長、握力など

認知機能：認知症の有無、病型、重症度など

栄養状態：低栄養リスクスクリーニング (MNA など) 体重減少、BMI、骨格筋量、食事摂取量、食欲など

血液検査値：血清アルブミン、HbA1c、ヘモグロビン、ヘマトクリットなど

医療ケアニーズ：口腔衛生管理、歯科治療および摂食嚥下機能管理に関する課題を含む

以上の調査から、2. データベース構築 (横断・追跡データ) を行い、このデータベースを基に、以下 2 つのデータベースを作成し解析を行った。

健常者における加齢変化による機能低下データベースでは、口腔機能・摂食嚥下機能の加齢変化の把握を主体とした解析を行い、その一つとして性別・年齢階級別の記述統計値を算出した。また対象別に各機能の低下パターンを類型化し、対象者特性との関連性を把握し、各類型別の歯科および栄養領域などの負のイベントの発生リスクを把握した。

要介護・神経筋疾患・廃用などによる機能低下データベースでは、要介護度別、疾患別の口腔機能低下および摂食嚥下障害の把握を主体とした解析を行い、上記と同様に各類型別の歯科および栄養領域、介護度重度化、死亡などの負のイベントの発生リスクを把握した。

さらに上記 2 つのデータベースを統合し、3. 地域在住高齢者・要介護高齢者・神経筋疾患および認知症患者などを統合した包括的評価システム (案) 作成を行った。上記の解析で得た、各年齢のパーセンタイル値などを用い、口腔機能および摂食嚥下機能評価を可視化した情報 (リーダーチャートなど) を提示し、さらに、歯科治療ニーズ (口腔衛生、補綴、機能訓練など) 今後予想されるリスク (低栄養、サルコペニア、フレイル、誤嚥性肺炎発症など) 加齢変化から逸脱した機能低下ケースでは、その背景可能性のある原因疾患など、をフィードバック項目案として検討した。

さらに、4.システム案ブラッシュアップを、追跡調査結果、臨床実装などの結果をシステム(案)へフィードバックした。なおこの過程において、人工知能(AI:artificial intelligence)も取り入れる。具体的には、SVM(Support Vector Machine)やRF(Random Forest)などを用いて得られた各種機能低下パターンから、一般的な対応法(治療方法など)を提案するAI手法、ANN(Artificial Neural Network)やSVMなどを用い、疾患別の分類を行う「教師あり学習モデル」AI手法、さらに追跡調査結果に対しては、追加学習した新たな学習モデルを提供するシステムを構築することを検討した。

4.研究成果

高齢期における、口腔機能低下および摂食嚥下障害の実態(発現率など)の把握、口腔機能低下および摂食嚥下障害に伴うリスクの把握を行い、以上をデータベース化することを目的に調査を実施した。東京都板橋区および群馬県草津町の地域在住高齢者2,503名(平均77.0歳、男性888名、女性1,615名)の統合データベースを作成した。

作成した統合データベースより、性別ごとに、各年齢階層においてパーセンタイル値の算出に必要な10名以上が存在する65~85歳の合計1364名(板橋730名(男性285名、女性445名、平均72.8歳)、草津634名(男性268名、女性366名、平均74.6歳))を解析対象とした。解析の結果、各項目において以下の特徴が認められた。歯数は、75~85歳前後で中央値が基準値(20歯)を下回る、グミ咀嚼による咀嚼機能は、年齢とともに高値と低値の差が大きくなる傾向がみられる、ガム咀嚼による混合能力は、高値と低値の差は大きく変化しない、咬合力は、高値では性差が大きい、口腔水分量は、年齢による低下傾向はほとんど見られない、口腔運動巧緻性(オーラルディアドコキネシス/ta/)は、年齢とともに徐々に低下し、特に男性は80歳以降で中央値が基準値(6.0回/秒)を下回る、舌圧は、年齢とともに緩やかに低下し、75~79歳頃に基準値(30kPa)を中央値が下回った。

また、相関係数と勾配 Boosting 決定木により口腔と全身の健康についての変数の重要度を算出した。その結果、重要度を基に最終的に19個の変数が選択された。選択された変数について、機械学習モデル SVC(C-Support Vector Classification)を用いて、サルコペニア、低栄養をどの程度判別できるか評価した得られたモデルのROCはサルコペニアを目的変数とするもので0.93、低栄養を目的変数とするもので0.67-0.84であった。以上の結果より、口腔の変数の中では舌圧がサルコペニア、低栄養と最も関連していた。

さらに、地域在住高齢者1,611名を対象に、アウトカムを、フレイル、サルコペニア、低アルブミン血症とし、口腔機能低下症各項目とアウトカムとの関連強度についてオッズ比を算出した。口腔機能低下症7項目(オッズ比順重み付け)さらに、フレイル、サルコペニア、低アルブミン血症、それぞれについて重み付け後、その重みを合計した。アウトカムとの関連強度(重み合計値の大きさ)順に口腔機能低下症モデルを再構築し、「低舌圧+咀嚼機能低下+舌口唇運動機能低下+咬合力低下」4項目モデルが候補として確認された。従来の7項目と4項目モデルのアウトカム識別能をC統計量を用いて比較し、両者に差は認められなかった。以上から、本研究で確認された4項目モデルは、現在の7項目モデルとアウトカム識別能に遜色がなく、有病率も24.4%で、重症度の定義も可能になることが確認された。

以上の結果等を基に、高齢者の口腔機能および摂食嚥下機能の包括的評価システムイメージの検討を進めた。口腔衛生、口腔乾燥、歯数、咬合力、口腔運動巧緻性(オーラルディアドコキネシス/pa/,/ta/,/ka/)、舌圧、咀嚼機能、嚥下機能の計10項目を用いて評価を行い、特性に基づいた類型別のリスク把握を行えるシステムを案として作成した。フィードバック項目としては、評価結果を基に、口腔機能・摂食嚥下機能評価を可視化、口腔衛生、補綴、機能訓練等の歯科治療ニーズの把握、今後予想されるリスク(低栄養、サルコペニア、フレイル、誤嚥性肺炎等)加齢変化から逸脱した機能低下からその背景可能性のある原因疾患の抽出等を検討した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3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 Iwasaki M, Ohara Y, Motokawa K, Hayakawa M, Shirobe M, Edahiro A, Watanabe Y, Awata S, Okamura T, Inagaki H, Sakuma N, Obuchi S, Kawai H, Ejiri M, Ito K, Fujiwara Y, Kitamura A, Nofuji Y, Abe T, Iijima K, Tanaka T, Son Bo-Kyung, Shinkai S, Hirano H	4. 巻 -
2. 論文標題 Population-based reference values for tongue pressure in Japanese older adults: A pooled analysis of over 5,000 participants	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	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) 10.2186/jpr.jpr_d_21_00272	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 -

1. 著者名 Iwasaki Masanori, Motokawa Keiko, Watanabe Yutaka, Shirobe Maki, Ohara Yuki, Edahiro Ayako, Kawai Hisashi, Fujiwara Yoshinori, Kim Hunkyung, Ihara Kazushige, Obuchi Shuichi, Hirano Hirohiko	4. 巻 39
2. 論文標題 Oral hypofunction and malnutrition among community-dwelling older adults: Evidence from the Otassha study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Gerodontology	6. 最初と最後の頁 17 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ger.12580	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 -

1. 著者名 Kugimiya Y, Watanabe Y, Igarashi K, Hoshino D, Motokawa K, Edahiro A, Ueda T, Takano T, Sakurai K, Taniguchi Y, Kitamura A, Nasu I, Shinkai S, Hirano H	4. 巻 151
2. 論文標題 Factors associated with masticatory performance in community-dwelling older adults: A cross-sectional study.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Am Dent Assoc.	6. 最初と最後の頁 118-126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.adaj.2019.10.003.	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0件

〔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	山本 敏之 (Yamamoto Toshiyuki) (20602246)	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・病院・医長 (82611)	
研究分担者	有阪 直哉 (Arisaka Naoya) (40759403)	北里大学・医療衛生学部・助教 (32607)	
研究分担者	岩崎 正則 (Iwasaki Masanori) (80584614)	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・専門副部長 (82674)	
研究分担者	本川 佳子 (Motokawa Keiko) (60782026)	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員 (82674)	
研究分担者	枝広 あや子 (Edahiro Ayako) (90433945)	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員 (82674)	

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