

長寿医療研究開発費 2023年度 総括研究報告

ロコモ・フレイル外来に通院中または栄養指導を実施中の地域在住
高齢者の口腔機能と 1 年後の新たなフレイルおよび低栄養発生要
因の検討

(22-29)

主任研究者 前田 篤史 国立長寿医療研究センター 副栄養管理室長

研究要旨

【背景】

近年では、高齢者の介護予防の分野で「口腔の機能」が注目され、オーラルフレイルの概念の考案や、口腔機能低下症の医療保険病名採用による医療環境整備が急速に進んでいる。高齢期において適切にフレイル予防を行い、栄養摂取を維持していくには、オーラルフレイルの視点を持ち、口腔機能や歯牙数の状況などを把握したうえで栄養管理を行う必要がある。しかし、フレイル予防の栄養食事指導において、管理栄養士が重視すべき視点や指導内容は確立されていないことから、知見を蓄積し、整理する必要がある。そこで本研究では基本チェックリスト（以下 KCL）の口腔機能評価に注目し、フレイルや栄養状態との関連について検証を行った。

【方法】

対象は、国立長寿医療研究センターのロコモ・フレイル外来を受診した 75 歳以上の（自力歩行可能で）通院できる高齢者とした。そのうち、中等度以上の認知機能低下がある者（Mini-Mental State Examination : MMSE \leq 18）、要介護認定を受けている者は除外した。

口腔機能評価として、KCL 口腔機能評価 3 項目（#13 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか、#14 お茶や汁物等でむせることがありますか、#15 口の渇きが気になりますか）において、1 項目以上該当する者を口腔機能該当群（KCL（口腔） \geq 1）、すべて該当しなかった者を口腔機能非該当群（KCL（口腔）=0）とし、登録時における横断研究（研究Ⅰ）、および 1 年後調査データにおける縦断研究（研究Ⅱ）を実施し、調査項目について比較検討した。

フレイルの評価は、J-CHS 基準、栄養状態の評価は、MNA[®]-SF、口腔機能の評価は、口腔衛生状態（舌苔付着度）、口腔乾燥（粘膜湿潤度）、残存歯数、舌口唇運動機能（オーラルディアドキネシス）、舌圧（最大舌圧）、咀嚼機能（咀嚼能力検査システム、咀嚼能率スコア法）、嚥下機能（EAT-10、反復唾液嚥下テスト、改訂水飲みテスト）とした。その他の項目として、骨格筋量指数（Skeletal Muscle mass Index : SMI）、最大握力、歩行速度（通常歩行速度）、簡易身体機能評価（Short Physical Performance Battery : SPPB）、認知機能（MMSE）について調査した。

【結果】

研究Ⅰの解析対象者は、638 例、平均年齢 80.6 \pm 4.1 歳で、女性は、394 例であった。フレイル判定にてロバストと判定された者は、148 例（23.1%）で、男性では、女性と比べてロバストと判定された者の割合が、有意に多かった（男性 27.4% vs. 女性 20.5% $P=0.025$ ）。栄養状態判定では、良好と判定された者は、433 例（67.9%）で、男性では女

性と比べて良好と判定された者の割合が多かったが、有意な差はみられなかった（男性 73.6% vs. 女性 64.4% $P=0.054$ ）。KCL の口腔機能評価 3 項目における、口腔機能非該当群は、245 名（38.4%）であった。

口腔機能非該当群では、口腔機能該当群に比べ、ロバストと判定された者の割合が、有意に多く（口腔機能非該当群 31.4% vs. 口腔機能該当群 18.0%, $P<0.001$ ）、栄養状態良好と判定された者の割合は、有意に多かった（口腔機能非該当群 74.5% vs. 口腔機能該当群 63.8%, $P=0.009$ ）。KCL の口腔機能項目と口腔機能評価項目との関連では、KCL 口腔機能非該当群では、口腔機能該当群に比べ、EAT-10 で問題なしと評価された者の割合が、有意に多かった（口腔機能非該当群 95.6% vs. 口腔機能該当群 87.1%, $P=0.047$ ）、その他の項目では、有意な関連はみられなかった。

研究Ⅱでは、1年後の新規フレイルの発生（Ⅱ - ①）および新規低栄養の発生（Ⅱ - ②）について、1年後評価を完了した者を対象にして検討した。

Ⅱ - ①の解析対象者は、登録時にフレイルと判定された者を除外した 162 例、平均年齢は 80.1 ± 3.8 歳、女性は 104 例であった。

口腔機能非該当群では、口腔機能該当群と比較し、登録時にロバストと判定された者の割合は、有意に多く（口腔機能非該当群 37.5% vs. 口腔機能該当群 22.4%, $P=0.038$ ）、KCL の合計点が、有意に低かった（口腔機能非該当群 3.8 ± 2.8 vs. 口腔機能該当群 7.6 ± 3.6 , $P<0.001$ ）。また、1年後に新たにフレイルと判定された者の割合に、有意な差はみられなかった（口腔機能非該当群 9.8% vs. 口腔機能該当群 14.7%, $P=0.451$ ）。

Ⅱ - ②の解析対象者は、登録時に低栄養と判定された者を除外した 217 例、平均年齢は 80.6 ± 3.9 歳、女性は 150 例であった。

口腔機能非該当群では、口腔機能該当群と比較し、ロバストと判定された者の割合は有意に多く（口腔機能非該当群 31.6% vs. 口腔機能該当群 15.6%, $P=0.011$ ）、KCL の合計点が有意に低かった（口腔機能非該当群 4.2 ± 2.9 vs. 口腔機能該当群 8.7 ± 4.1 , $P<0.001$ ）。また、1年後に新たに低栄養と判定された者の割合に、有意な差はみられなかった（口腔機能非該当群 1.3% vs. 口腔機能該当群 1.4%, $P=0.941$ ）。

年齢と性を調整した KCL の口腔機能評価と 1 年後の新規フレイル発生におけるロジスティック回帰分析では、有意な関連はみられなかった（オッズ比；1.495, 95% CI；0.553 - 4.188, $P=0.445$ ）。

【考察】

KCL の口腔機能項目を用いた主観的口腔機能評価は、現時点でのフレイルや低栄養を予測できる可能性がある。しかし、1年後の新たなフレイルや低栄養の発生の予測因子としての活用は難しいと考えられる。本研究の対象者はロコモ・フレイル外来に通院している患者であり、フレイルへの関心が比較的高い集団であったことや、1年という期間が新規のフレイル発生を検証するのに十分な期間ではなかったと推測する。身体的フレイルに先駆けてオーラルフレイルが生じる可能性もあることから、オーラルフレイルを早期に発見することが重要視されている。そのため、今後も栄養食事指導時等に活用できるような、簡便なフレイル予測方法等について、検討を重ねていきたい。

主任研究者 前田 篤史 国立長寿医療研究センター 栄養管理部
分担研究者 佐竹 昭介 国立長寿医療研究センター 栄養管理部

研究期間 2022 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

A. 研究目的

我が国の高齢者（65歳以上）人口は、1985年に初めて10%を超え、2000年には15%を超えた。高齢化率はその後も上昇を続け、2005年には20%を超え、2023年12月1日現在、29.1%にまで到達している。「要介護者等」の年齢を年次推移でみると、年齢の高い階級が占める割合が上昇しており、高齢者人口増加に伴い、介護者の高齢化も進んでいる。高齢者のフレイルは、要介護者だけではなく介護者にも影響を及ぼす問題となり得る。

高齢者が要介護となる原因には、脳卒中等の疾病も挙げられるが、加齢によって現れる「老年症候群」もその一つと考えられ、この老年症候群には口腔機能の低下があり、口腔機能評価は介護予防においてきわめて重要であるといわれている。また、高齢者における口腔機能が低下していく状態を評価、診断するために、2016年に「口腔機能低下症」が老年歯科医学会により提唱され、様々な領域で活用されている。

オーラルフレイルの概念も介護予防の観点から作成されている。オーラルフレイルは、医療や介護の現場で、口腔領域の些細な機能低下を見逃さないことの重要性を、摂食嚥下機能低下予防の視点としての大きな課題と位置づけられている。口腔機能の低下により、固いものが食べられなくなると、軟らかいものを食べるようになり、それが口腔機能の更なる低下につながる悪循環となる。固いものが食べられなければ、食べられるものを優先し、軟らかいものが提供されたり、摂取量重視の献立になることも、この悪循環に拍車をかけ、その悪循環が、食欲の低下につながるとされている。また、西本らの地域在住高齢者950名を対象とした、オーラルフレイルと食事の満足感との関連に関する調査によると、オーラルフレイルである者は、食事の満足感が低い者が顕著に多く、地域在住高齢者の食事の満足度を高く保つためには、歯の喪失予防だけでなく、口腔機能の全般的な維持・向上が重要であると報告されている。

口腔の健康障害は、栄養不良およびサルコペニアを引き起こし、さらに摂食嚥下障害が生じ、高齢者の全身状態を悪化させる負の連鎖をもたらす可能性がある。口腔機能の低下は、身体的フレイルと同様に、早期に発見し、日頃の口腔ケアや、歯科・口腔外科への受診を勧めるなどの、適切な管理を行うこと、あるいは、口腔機能の低下予防が重要であると考えられる。しかし、口腔機能低下症やオーラルフレイルの診断には、専用の機器を必要とする項目もあり、使用できる環境は限定的である。したがって、専用機器等を使用せずに、スクリーニングを行うことができれば、より早期発見、早期介入につながる可能性が期待される。

管理栄養士は、栄養食事指導等において、対象者の栄養状態に関連した病状の把握だけではなく、摂食機能についても把握する必要がある。特に、高齢期において適切にフレイル予防を行い、栄養摂取を維持していくには、オーラルフレイルの視点を持ち、口腔機能や、歯牙数などを把握したうえで、栄養管理を行う必要があると考えられる。しかし、フレイル予防の栄養食事指導において、管理栄養士が重視すべき視点や指導内容は確立されていないことから、知見を蓄積し、整理する必要がある。

基本チェックリスト（Kihon Check List：以下KCL）は、近い将来介護が必要となる危険の高い高齢者（二次予防事業対象者）を抽出するスクリーニング法として開発され^{9,10}、2006年の介護保険制度改正の際に介護予防把握事業の一部として導入された、「はい」か「いいえ」で回答する自記式質問票である。日常生活関連動作評価、運動器の機能評価、低栄養状態評価、口腔機能評価、閉じこもり評価、認知機能評価、抑うつ気分の評価の7領域の質問群からなる、国内外のガイドラインでも、信頼性のあるフレイル評価として認められている¹¹。口腔機能低下症の評価は、管理栄養士が単独で行うには難しい評価項目も多いが、このKCLの口腔機能項目であれば、栄養食事指導等の問診時に簡単に確

認・評価することができると考えた。

以上の背景をもとにして、本研究の目的は、第一に KCL の口腔機能項目が、1 年後の新規フレイル発生または、新規低栄養発生の要因となるかを明らかにすること、第二に KCL の口腔機能項目による主観的評価とオーラルフレイル評価との関連についても検討することである。

B. 研究方法

研究デザイン

研究 I - ①としてKCLの口腔機能項目と、フレイル、栄養状態との関連を横断的に検討した。研究 I - ②としてKCLの口腔機能項目と、口腔機能評価との関連を横断的に検討した。さらに、研究 II - ①としてKCLの口腔機能項目と、1年後の新規フレイルの発生との関連を縦断的に検討した。研究 II - ②として、KCLの口腔機能項目と、1年後の新規低栄養の発生との関連を縦断的に検討した。

【研究 I】

対象

2016年3月から2023年9月に、国立長寿医療研究センターのロコモ・フレイル外来を受診した75歳以上の高齢者1078名のうち、中等度以上の認知機能の低下がある者、要介護認定を受けている者は除外した。

調査項目

患者特性：年齢、性別、身長、体重、Body Mass Index（以下BMI）を測定した。

基本チェックリスト（KCL）口腔機能項目（#13～15）、フレイル評価は日本語版CHS基準（以下J-CHS基準）を用いた。5項目のうち、該当なしをロバスト（健常）、1～2項目に該当をプレフレイル、3項目以上に該当をフレイルと判定した。

栄養状態評価は、Mini Nutritional Assessment® - Short Form（以下MNA®-SF）を用いた。合計点数（最大14点）により0～7点を低栄養、8～11点を低栄養リスク、12点以上を栄養状態良好と判定した。

口腔機能評価は、以下の項目を評価した。

口腔衛生状態は、舌苔の付着程度を評価する方法である、Tongue Coating Index（以下TCI）を用いて評価した。合計スコアが8点以下（TCIが50%未満）を口腔清潔、9点以上（TCIが50%以上）を口腔不潔と判定した。

口腔乾燥は、口腔水分計（口腔水分計ムーカス®；株式会社ライフ）を用いて評価した。27.0未満を口腔乾燥あり、27.0以上を口腔乾燥なしと判定した。

残存歯数は、測定者が義歯使用の有無を確認後、目視にて残存歯数を測定した。残根も1本と数え、20本未満を残存歯数低下、20本以上を残存歯数維持と判定した。

咀嚼機能（咀嚼能力検査システム）は、グルコース含有グミゼリーと、グルコセンサーGS-II N（株式会社GC）を用いて評価した。グルコース濃度が、100mg/dL未満を咀嚼機能低下、100mg/dL以上を咀嚼機能維持と判定した。

咀嚼機能（咀嚼能率スコア法）は、キシリトール咀嚼チェックガム（LOTTE Co., Ltd.）を用いて評価した。カラーチャート（チャート1：緑からチャート5：赤までの5段階評価）を用いて、カラーチャート3以下を咀嚼機能低下、カラーチャート4以上を咀嚼機能維持と判定した。

舌口唇運動機能は、オーラルディアドコキネシスの計測で評価した。「パ」、「タ」、「カ」の各音を測定し、いずれか1つでも6回/秒未満となった場合を舌口唇運動機能低下、全て6回/秒以上となった場合を舌口唇運動機能維持と判定した。

舌圧は、JMS舌圧測定器を用いて測定した。最大舌圧が30kPa未満を舌圧低下、30kPa以上を舌圧維持と判定した。

嚥下スクリーニングは、嚥下スクリーニング質問票（EAT-10）を用いた。合計点が2点

以下ならば問題なし、3点以上であれば問題ありと判定した。

反復唾液嚥下テスト (Repetitive Saliva Swallowing Test : 以下 RSST) は、対象者に30秒間、空嚥下を繰り返させ、その空嚥下の回数を測定した。30秒間に3回未満の場合を嚥下障害の可能性あり、4回以上を問題なしと判定した。

改訂水飲みテスト (Modified Water Swallowing Test : 以下 MWST) は、3mLの冷水を用いて対象者の嚥下機能を評価した。嚥下なし、むせる and/or 呼吸切迫とした場合を1点とし、嚥下あり、呼吸切迫の場合を2点とし、嚥下あり、呼吸良好、むせる and/or 湿性嘔声の場合を3点とし、呼吸良好、むせなしの場合を4点とし、呼吸良好、むせなし、反復嚥下が30秒以内に2回可能な場合を5点とした。明らかに問題がなければ1回、低下の疑いがある場合には最大で3回実施し、最も悪い場合を評価点とした。3点以下を嚥下障害の可能性あり、4点以上を問題なしと判定した。

認知機能は、Mini-Mental State Examination (以下 MMSE) にて評価した。本研究においては、MMSE18.0点以下を中等度以上の認知機能低下と判定した。

統計解析

対象者の患者基本情報を、男女にて群分けし、各項目を検討した。主観的口腔機能評価として、KCLの口腔機能3項目 (#13 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか、#14 お茶や汁物等でむせることがありますか、#15 口の渇きが気になりますか) において、1項目以上該当する者を口腔機能該当群 (KCL (口腔) ≥ 1)、いずれも該当しなかった者を口腔機能非該当群 (KCL (口腔) = 0) とし、各調査項目を単変量解析で比較した。連続変数は、対応のないt検定、カテゴリ変数は χ^2 検定を用いた。統計解析は、統計ソフト SPSS Statistics ver.28.00 (IBM社製) を用い、すべての統計解析において有意水準は5%未満とした。

【研究Ⅱ】

対象は、2016年3月から2022年4月に、国立長寿医療研究センターのロコモ・フレイル外来を受診した75歳以上の高齢者1078名のうち、中等度以上の認知機能の低下がある者、要介護認定を受けている者は除外した638名のうち、研究Ⅱ-①では、登録時にフレイルと判定された者を除外し、研究Ⅱ-②では、登録時に低栄養と判定された者を除外した。

調査項目

患者特性は、年齢、性別、身長、体重、BMIを測定した。

基本チェックリスト、フレイル評価、栄養状態評価は研究Ⅰと同様。

骨格筋量指数 (Skeletal Muscle mass Index : 以下 SMI) は、Inbody770 (株式会社インボディジャパン) にて測定した。

握力は、ジャマー型握力計 (ZPS Digital Force Gauge IMADA, Toyohashi, Japan) を用いて測定した。左右2回ずつ測定し、最高値を測定値とした。

歩行速度 (通常歩行速度) は、シート式下肢加重計ウオーク Way (MW-1000、アニマ株式会社) を用いて測定した。9m歩行させ、そのうち2~7mの間の5mの歩行時間を測定し、1秒当たりの歩行速度を算出した。測定は2回行い、平均値を測定値とした。

Short Physical Performance Battery (以下 SPPB) は、バランステスト、歩行テスト、立ち上がりテストの3つの課題から成る簡易的な身体機能の評価方法で、各課題の達成度を0~4点で採点し、合計点 (12点満点) を指標とした。

統計学的解析

主観的口腔機能評価として、KCLの口腔機能3項目 (#13 半年前に比べて固いものが食

べにくくなりましたか、#14 お茶や汁物等でむせることがありますか、#15 口の渇きが気になりますか)において、1項目以上該当する者を口腔機能該当群 (KCL (口腔) ≥ 1)、いずれも該当しなかった者を口腔機能非該当群 (KCL (口腔) = 0) とし、各調査項目を単変量解析で比較した。連続変数は、対応のない t 検定、カテゴリ変数は χ^2 検定を用いた。

また、1年後の新規フレイル発生に対する主観的口腔機能評価の影響を検討するため、従属変数を1年後フレイル判定、独立変数を年齢、性別としてロジスティック回帰分析を行った。

統計解析は統計ソフト SPSS Statistics ver. 28.00 (IBM 社製) を用い、すべての統計解析において、有意水準は5%未満とした。

C. 研究結果

【研究 I】

研究 I の患者基本情報を表 1 に示す。研究 I の解析対象者は、638 例で、平均年齢 80.6 \pm 4.1 歳で、女性は、394 例 (61.8%) であった。フレイル判定にてロバストと判定された者は、148 例 (23.1%)、プレフレイルと判定された者は、320 例 (50.1%)、フレイルと判定された者は、170 例 (26.6%) であった。男性では、女性と比べて、ロバストと判定された者の割合が、有意に多かった (男性 27.4% vs. 女性 20.5% $P=0.025$)。

栄養状態判定では、栄養状態良好と判定された者は、433 例 (67.9%)、低栄養リスクと判定された者は、178 例 (27.9%)、低栄養と判定された者は、26 例 (4.1%) であった。男性では、女性と比べて、栄養状態良好と判定された者の割合が多かったが、有意な差はみられなかった (男性 73.8% vs. 女性 64.6% $P=0.054$)。KCL の口腔機能項目 3 項目において、口腔機能非該当群と判定された者は、245 例 (38.4%) で、男性では、女性と比べて、口腔機能非該当群と判定された者の割合は少なかったが、有意な差はみられなかった (男性 37.2% vs. 女性 39.0% $P=0.676$)。

口腔機能評価項目を男女にて比較した結果を表 2 に示す。口腔機能評価のうち、舌口唇運動機能で維持と判定された者は、131 例 (30.7%) で、男性では、女性と比べて、維持と判定された者の割合は有意に少なかった (男性 14.6% vs. 女性 40.8% $P<0.001$)。その他の口腔衛生状態、口腔乾燥、残存歯数、咀嚼機能 (咀嚼能力検査システム)、咀嚼機能 (咀嚼能率スコア法)、舌圧、EAT-10、RSST、MWST では、男女に有意な差はみられなかった。

KCL の口腔機能項目と、フレイル判定および栄養状態判定の結果を表 3 に示す。口腔機能非該当群では、口腔機能該当群に比べ、ロバストと判定された者が有意に多く (口腔機能非該当群 31.4% vs. 口腔機能該当群 18.0% $P<0.001$)、栄養状態良好と判定された者も有意に多かった (口腔機能非該当群 74.5% vs. 口腔機能該当群 63.8% $P=0.009$)。

KCL の口腔機能項目と、口腔機能評価の結果を表 4 に示す。EAT-10 で、問題なしと判定された者の割合は、口腔機能非該当群では、口腔機能該当群に比べ、有意に多かった (口腔機能非該当群 95.6% vs. 口腔機能該当群 87.1% $P=0.047$)。

その他、口腔衛生状態、口腔乾燥、残存歯数、咀嚼機能 (咀嚼能力検査システム)、咀嚼機能 (咀嚼能率スコア法)、舌口唇運動機能、舌圧、RSST、MWST では、口腔機能非該当群と、口腔機能該当群との間で、有意な差はみられなかった。

【研究 II】

研究 II - ①の登録時の調査項目の比較を表 5 に示す。口腔機能非該当群の対象者は、64 例 (平均年齢 80.0 \pm 4.1 歳、女性 44 例)、口腔機能該当群の対象者は、98 例 (平均年齢 80.2 \pm 3.6 歳、女性 60 例)、合計 162 例 (平均年齢 80.1 \pm 3.8 歳、女性 104 例) であった。

口腔機能非該当群は、口腔機能該当群と比較して、登録時にロバストと判定された者の割合が、有意に多く (口腔機能非該当群 37.5% vs. 口腔機能該当群 22.4% $P=0.038$)、

KCL の合計点が、有意に低かった（口腔機能非該当群 3.8 ± 2.8 点 vs. 口腔機能該当群 7.6 ± 3.6 点 $P < 0.001$ ）。その他の項目では、2 群間に有意な差はみられなかった。

研究 II - ②の登録時の調査項目の比較を表 6 に示す。口腔機能非該当群の対象者は、76 例（平均年齢 80.3 ± 4.1 歳、女性 53 例）、口腔機能該当群の対象者は、141 例（平均年齢 80.7 ± 3.8 歳、女性 97 例）、合計 217 例（平均年齢 80.6 ± 3.9 歳、女性 150 例）であった。

口腔機能非該当群は、口腔機能該当群と比較して、登録時にロバストと判定された者の割合が、有意に多く（ 31.2% vs. 15.8% $P = 0.011$ ）、KCL の合計点が、有意に低かった（ 4.2 ± 2.9 点 vs. 8.7 ± 4.1 点 $P < 0.001$ ）。その他の項目では、2 群間に有意な差はみられなかった。

KCL の口腔機能項目と、1 年後の新規フレイルおよび新規低栄養との関連を表 7 に示す。1 年後に新たにフレイルと判定された者は、20 例（ 12.8% ）で、口腔機能非該当群は、口腔機能該当群と比較して、新たにフレイルと判定された者の割合が少なかったが、有意な差はみられなかった（口腔機能非該当群 9.4% vs. 口腔機能該当群 14.2% $P = 0.451$ ）。1 年後に新たに低栄養と判定された者は、3 例（ 1.3% ）で、口腔機能非該当群は、口腔機能該当群と比較して、新たに低栄養と判定された者の割合が少なかったが、有意な差はみられなかった（口腔機能非該当群 1.3% vs. 口腔機能該当群 1.4% $P = 0.941$ ）。

登録時および 1 年後のフレイル判定の変化を表 8 に示す。登録時にロバストと判定された者は、46 例で、うち 1 年後にロバストと判定された者は、29 例（ 63.0% ）、プレフレイルと判定された者は、15 例（ 32.6% ）、フレイルと判定された者は、2 例（ 4.3% ）であった。登録時にプレフレイルと判定された者は、111 例、うち 1 年後にロバストと判定された者は、24 例（ 21.6% ）、プレフレイルと判定された者は 69 例（ 62.2% ）、フレイルと判定された者は 18 例（ 16.2% ）であった。

登録時および 1 年後の栄養状態判定の変化を表 9 に示す。登録時に栄養状態良好と判定された者は、159 例、うち 1 年後も栄養状態良好と判定された者は、144 例（ 90.6% ）、低栄養リスクと判定された者は、13 例（ 8.2% ）、低栄養と判定された者は、2 例（ 1.3% ）であった。登録時に低栄養リスクと判定された者のうち、1 年後に栄養状態良好と判定された者は 29 例（ 50.0% ）、低栄養リスクと判定された者は、28 例（ 48.3% ）、低栄養と判定された者は、1 例（ 1.7% ）であった。登録時に栄養状態が良好な者は、1 年後も維持している者の割合が多く、登録時に低栄養リスクと判定された者のうち、栄養状態が改善した者は 50% であった。

年齢と性を調整した KCL の口腔機能項目と、1 年後の新規フレイル発生におけるロジスティック回帰分析の結果を表 10 に示す。

年齢と性を調整した KCL の口腔機能項目と 1 年後の新規フレイル発生におけるロジスティック回帰分析では、有意な関連はみられなかった（オッズ比； 1.50 , 95% CI； $0.553 - 4.188$, $P = 0.445$ ）。

表 1 研究 I 患者基本情報

	合計 N=638	男性 N=244	女性 N=394	P-value
年齢 (歳) ^a	80.6 ± 4.1	80.8 ± 4.0	80.6 ± 4.2	0.471
BMI (kg/m ²) ^a	23.5 ± 3.8	23.6 ± 3.3	23.5 ± 4.0	0.714
フレイル判定 ^b				
ロバスト	148 (23.1%)	67 (27.4%)	81 (20.5%)	
プレフレイル	320 (50.1%)	125 (51.2%)	195 (49.4%)	0.025
フレイル	170 (26.8%)	52 (21.3%)	118 (29.9%)	
栄養状態判定 ^b				
栄養状態良好	433 (67.9%)	179 (73.6%)	254 (64.4%)	
低栄養リスク	178 (27.9%)	56 (23.0%)	122 (30.9%)	0.054
低栄養	26 (4.1%)	8 (3.3%)	18 (4.6%)	
KCL口腔機能 ^b				
(維持)	245 (38.4%)	91 (37.2%)	154 (39.0%)	
(低下)	393 (61.5%)	153 (62.7%)	240 (60.9%)	0.676

a : t 検定 (mean, ±SD) 、 b : χ^2 検定 (N, %)

KCL : Kihon Check List

表2 性別口腔機能評価

		合計	男性	女性	P-value
口腔衛生状態	(清潔)	118 (60.5%)	44 (58.6%)	74 (61.6%)	0.764
	(不潔)	77 (39.4%)	31 (41.3%)	46 (38.3%)	
口腔乾燥	(乾燥無し)	145 (74.7%)	55 (74.3%)	90 (75.0%)	1.000
	(乾燥有り)	49 (25.2%)	19 (25.6%)	30 (25.0%)	
残存歯数	(維持)	107 (54.8%)	42 (56.0%)	65 (54.1%)	0.883
	(低下)	88 (45.1%)	33 (44.0%)	55 (45.8%)	
咀嚼能力検査システム	(維持)	158 (84.4%)	62 (86.1%)	96 (83.4%)	0.683
	(低下)	29 (15.5%)	10 (13.8%)	19 (16.5%)	
咀嚼能率スコア法	(維持)	131 (72.3%)	54 (78.2%)	77 (68.7%)	0.176
	(低下)	50 (27.6%)	15 (21.7%)	35 (31.2%)	
舌口唇運動機能	(維持)	60 (30.7%)	11 (14.6%)	49 (40.8%)	<0.001
	(低下)	135 (69.2%)	64 (85.3%)	71 (59.1%)	
舌圧	(維持)	98 (50.2%)	34 (45.3%)	64 (53.3%)	0.305
	(低下)	97 (49.7%)	41 (54.6%)	56 (46.6%)	
EAT-10	(問題無し)	182 (91.0%)	68 (87.1%)	114 (93.4%)	0.138
	(問題有り)	18 (9.0%)	10 (12.8%)	8 (6.6%)	
反復唾液嚥下テスト	(問題無し)	166 (85.1%)	62 (82.6%)	104 (86.6%)	0.536
	(問題有り)	29 (14.8%)	13 (17.3%)	16 (13.3%)	
改訂水飲みテスト	(問題無し)	187 (95.8%)	71 (94.6%)	116 (96.6%)	0.487
	(問題有り)	8 (4.1%)	4 (5.3%)	4 (3.3%)	

a: t検定(mean, ±SD)、b: χ^2 検定(N, %)

EAT-10: Eating Assessment Tool-10

表3 KCLの口腔機能評価とフレイル判定、および栄養状態判定

	合計	口腔機能非該当群	口腔機能該当群	P-value
フレイル判定				
ロバスト	148	77 (31.4%)	71 (18.0%)	<0.001
プレフレイル	320	127 (51.8%)	193 (49.1%)	
フレイル	170	41 (16.7%)	129 (32.8%)	
栄養状態判定				
栄養状態良好	433	182 (74.5%)	251 (63.8%)	0.009
低栄養リスク	178	57 (23.4%)	121 (30.8%)	
低栄養	26	5 (2.0%)	21 (5.3%)	

 χ^2 検定(N, %)

表4 KCLの口腔機能項目と口腔機能評価との関連

		合計	口腔機能 非該当群	口腔機能 該当群	P-value
口腔衛生状態	(清潔)	118 (60.5%)	59 (67.0%)	59 (55.1%)	0.106
	(不潔)	77 (39.4%)	29 (32.9%)	48 (44.8%)	
口腔乾燥	(乾燥無し)	145 (74.7%)	67 (77.0%)	78 (72.8%)	0.619
	(乾燥有り)	49 (25.2%)	20 (22.9%)	29 (27.1%)	
残存歯数	(維持)	107 (54.8%)	54 (61.3%)	53 (49.5%)	0.113
	(低下)	88 (45.1%)	34 (38.6%)	54 (50.4%)	
咀嚼能力検査システム	(維持)	158 (84.4%)	73 (85.8%)	85 (83.3%)	0.688
	(低下)	29 (15.5%)	12 (14.1%)	17 (16.6%)	
咀嚼能率スコア法	(維持)	131 (72.3%)	65 (78.3%)	66 (67.3%)	0.133
	(低下)	50 (27.6%)	18 (21.6%)	32 (32.6%)	
舌口唇運動機能	(維持)	60 (30.7%)	32 (36.3%)	28 (26.1%)	0.160
	(低下)	135 (69.2%)	56 (63.6%)	79 (73.8%)	
舌圧	(維持)	98 (50.2%)	44 (50.0%)	54 (50.4%)	1.000
	(低下)	97 (49.7%)	44 (50.0%)	53 (49.5%)	
EAT10	(問題無し)	182 (91.0%)	87 (95.6%)	95 (87.1%)	0.047
	(問題有り)	18 (9.0%)	4 (4.4%)	14 (12.8%)	
反復唾液嚥下テスト	(問題無し)	166 (85.1%)	78 (88.6%)	88 (82.2%)	0.232
	(問題有り)	29 (14.8%)	10 (11.3%)	19 (17.7%)	
改訂水飲みテスト	(問題無し)	187 (95.8%)	87 (98.8%)	100 (93.4%)	0.075
	(問題有り)	8 (4.1%)	1 (1.1%)	7 (6.5%)	

χ^2 検定 (N,%)

EAT-10: Eating Assessment Tool-10

表5 登録時の調査項目比較（登録時フレイル：除外）

	合計 N=162	口腔機能非該当群 N=64	口腔機能該当群 N=98	P-value
年齢（歳） ^a	80.1±3.8	80.0±4.1	80.2±3.6	0.808
性別（男性） ^b	58(35.8%)	20(31.3%)	38(38.8%)	0.329
性別（女性） ^b	104(64.2%)	44(68.8%)	60(61.2%)	
BMI（kg/m ² ） ^a	23.9±3.4	23.8±3.5	24.0±3.4	0.763
フレイル判定 ^b	ロバスト	24(37.5%)	22(22.4%)	0.038
	プレフレイル	116(71.6%)	40(62.5%)	
MNA®-SF_合計（点） ^a	12.4±1.6	12.7±1.5	12.3±1.7	0.077
KCL_合計（点） ^a	6.0±3.8	3.8±2.8	7.6±3.6	<0.001
SMI_InBody（kg/m ² ） ^a	6.4±0.9	6.4±0.9	6.4±0.8	0.853
最大握力（kg） ^a	25.7±6.5	25.2±6.8	26.0±6.3	0.429
歩行速度（m/秒） ^a	1.1±0.3	1.1±0.3	1.1±0.2	0.210
SPPB_総合点（点） ^a	10.7±1.8	10.9±1.4	10.5±1.9	0.174
MMSE_合計（点） ^a	27.3±2.6	27.1±2.6	27.4±2.6	0.609

a: t検定(mean, ±SD)、b: χ^2 検定(N, %)

BMI: Body Mass Index

MNA®-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form

KCL: Kihon Check List

SPPB: Short Physical Performance Battery

MMSE: Mini-Mental State Examination

表6 登録時の調査項目比較（登録時低栄養：除外）

	合計 N=217	口腔機能非該当群 N=76	口腔機能該当群 N=141	P-value
年齢（歳） ^a	80.6±3.9	80.3±4.1	80.7±3.8	0.385
性別（男性） ^b	67(30.9%)	23(30.3%)	44(31.2%)	0.534
性別（女性） ^b	150(69.1%)	53(69.7%)	97(68.8%)	
BMI (kg/m ²) ^a	24.0±3.7	24.0±3.6	23.9±3.8	0.814
フレイル判定 ^b				0.011
ロバスト	46(21.2%)	24(31.6%)	22(15.6%)	
プレフレイル	116(53.5%)	39(51.3%)	77(54.6%)	
フレイル	55(25.3%)	13(17.1%)	42(29.8%)	
MNA [®] -SF_合計（点） ^a	12.3±1.7	12.6±1.6	12.1±1.7	0.053
KCL_合計（点） ^a	7.1±4.3	4.2±2.9	8.7±4.1	<0.001
SMI_InBody (kg/m ²) ^a	6.2±1.0	6.4±0.9	6.2±1.0	0.147
最大握力 (kg) ^a	23.8±6.9	24.0±7.1	23.6±6.9	0.729
歩行速度 (m/秒) ^a	1.0±0.3	1.1±0.3	1.0±0.3	0.052
SPPB_総合点（点） ^a	10.1±2.1	10.5±1.9	10.0±2.2	0.073
MMSE_合計（点） ^a	26.9±2.7	27.1±2.7	26.9±2.7	0.640

a: t検定(mean, ±SD)、b: χ^2 検定(N, %)

BMI: Body Mass Index

MNA[®]-SF: Mini Nutritional Assessment Short-Form

KCL: Kihon Check List

SPPB: Short Physical Performance Battery

MMSE: Mini-Mental State Examination

表7 KCLの口腔機能評価と1年後のフレイル、および低栄養との関連

	合計	口腔機能非該当群	口腔機能該当群	P-value
フレイル判定				0.451
ロバスト	53	28(43.7%)	25(25.5%)	
プレフレイル	89	30(46.8%)	59(60.2%)	
フレイル	20	6(9.4%)	14(14.2%)	
栄養状態判定				0.941
栄養状態良好	174	63(81.8%)	111(79.8%)	
低栄養リスク	39	13(16.8%)	26(18.7%)	
低栄養	3	1(1.3%)	2(1.4%)	

χ^2 検定(N, %)

表8 フレイル評価の変化

	1年後のフレイル評価				P-value
	合計	ロバスト	プレフレイル	フレイル	
登録時評価					
ロバスト	46	29(63.0%)	15(32.6%)	2(4.3%)	0.107
プレフレイル	111	24(21.6%)	69(62.2%)	18(16.2%)	

Wilcoxon符号付順位和検定 (N,%)

表9 栄養状態評価の変化

	1年後の栄養状態評価				P-value
	合計	栄養状態良好	低栄養リスク	低栄養	
登録時評価					
栄養状態良好	159	144(90.6%)	13(8.2%)	2(1.3%)	0.127
低栄養リスク	58	29(50.0%)	28(48.3%)	1(1.7%)	

Wilcoxon符号付順位和検定 (N,%)

表10 KCL 口腔機能項目と1年後の新規フレイル発生

	オッズ比	95%CI	P-value
口腔機能非該当群	1.00 (reference)		
口腔機能該当群	1.495	0.553 - 4.188	0.445
年齢	1.068	0.951 - 1.200	0.269
性別 (男性)	0.448	0.171 - 1.169	0.101

従属変数：1年後フレイル判定

独立変数：KCL口腔機能評価 + 調整因子：年齢・性別

KCL：Kihon Check List, CI：confidence interval

D. 考察と結論

KCL 口腔項目とフレイルおよび低栄養との関連

研究 I では、KCL の口腔機能項目と、フレイルおよび低栄養との関連を横断的に検討した。その結果、KCL の口腔機能項目は、フレイルや低栄養との関連が明らかとなった。KCL は、介護予防事業のために開発されたものである。自立障害はないものの、近い将来介護が必要となりうるハイリスク高齢者を対象とした、二次予防事業対象者を選定するための基準として、口腔機能評価項目では、3 項目のうち、2 項目に該当すると、二次予防事業の対象者と判定される。本研究では、1 項目以上に該当すると、口腔機能該当とした。1 項目以上に該当とすることで、より早期のスクリーニングとして、活用できる可能性が考えられた。また、KCL の口腔機能の項目は、フレイルや低栄養が疑われる者のスクリーニングが可能であると考えられた。

KCL 口腔項目と口腔機能評価との関連

本研究では、KCL の口腔機能項目と、口腔機能評価との関連を検討した。その結果、嚥下機能のスクリーニング指標である EAT-10 と有意な関連がみられたが、他の項目では関連しないことが明らかになった。

重本らの総合病院入院中の患者 165 名（女性 69 名）を対象に、最大舌圧と栄養状態ならびに食形態との関係について検討した研究では、最大舌圧の低下と、栄養リスク状態の悪化、ならびに食形態レベルの低下との関連がみられた²⁰⁾。本研究の対象者らは、栄養状態が保たれている者が多い集団であった。その要因として、口腔機能が維持されており、通常の食事摂取に問題がなく、栄養状態の維持に寄与していた可能性が考えられた。

KCL は、対象者の主観的評価であり、その他の口腔機能評価は、測定者が評価を行う客観的評価である。本研究では、KCL 口腔機能 3 項目のうち、#13（半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか）は、咀嚼能力検査システムや咀嚼能率スコア法と、#14（お茶や汁物等でむせることがありますか）は、EAT-10 や RSST および MWST と、#15（口の渇きが気になりますか）は、口腔乾燥と、それぞれ類似した評価を行ったが、EAT-10 のみに関連がみられ、他の項目では関連はみられなかった。フレイルは、加齢に伴う様々な機能変化や予備能力低下によって、健康障害に対する脆弱性が増加した状態と理解されており、オーラルフレイルや、口腔機能低下症の評価項目にも、このような側面があると考えられる。鶴岡らは、地域歯科診療所を受診した 20 歳以上の 52 名（女性 29 名）を対象に、主観的な口腔機能評価と、口腔機能低下症の検査結果の相違について検討した。それによると、聖隷式質問紙と、RSST において、自覚度合と検査結果の一致率は、両群ともに大きく異なっていたと報告している。主観的評価と客観的評価に、相違があったという点では、本研究も同様であった。対象者の主観的な評価では、衰えたと感じても、客観的に評価すると、まだ機能は維持されていた、というギャップの可能性が考えられる。したがって、KCL の口腔機能項目において、衰えを自覚する時期は、機能低下と判定されるよりも、早くに訪れる可能性があり、KCL の口腔機能項目を用いた評価は、早期スクリーニングという意味で、オーラルフレイルや、口腔機能低下症の早期発見や、予防に寄与できるかもしれない。

研究 II では、KCL の口腔機能項目と 1 年後の新規フレイル発生、および新規低栄養の発生についての関連を縦断的に検討した。その結果、1 年後の新規フレイル発生、および新規低栄養の発生にはどちらも、有意な関連はみられなかった。

KCL の口腔機能項目と 1 年後の新規フレイルとの関連がなかった要因として、フレイル発生までの期間が関係している可能性がある。森田らは、基本チェックリストの各領域は、3 年後の新規要介護認定の、有意なリスク要因となったと報告している。一方で、遠又らは、65 歳以上の市民を対象とした研究で、KCL の各項目や各基準が、1 年間での要介護認定の新規発生と強く関連していたと報告している。また、群馬県草津町における、介護予防検診受診者 334 名を対象とした研究では、観察期間 2 年間で新規フレイル発生は、13.5%、東京都板橋区の 65~84 歳、6699 名を対象とした研究では、1 年後の新規フレイル

ル発生は11.0%であった。本研究で1年後に新規フレイルと判定された者は、12.8%であり、先行研究と比較しても大きな違いはなかった。また、松尾は、嚥下機能低下には、口腔衛生状態、口腔乾燥、咬合力、舌圧、舌口唇運動機能の機能低下が関連しているとし、口腔機能低下症の再評価をおおむね6か月ごとに行うことを提唱している。フレイルは、要介護状態の前段階と考えられ、要介護の評価が1年から3年にて変化するという事は、フレイルは、それより短期間で変化し、口腔機能はさらに短期間変化する可能性が考えられる。したがって、新規フレイルの発生要因を検討するにあたって、観察期間はさらなる検討が必要であると考えられた。

本研究の対象患者は、国立長寿医療研究センターのロコモ・フレイル外来に通院している患者であり、フレイルや健康への関心が高い集団であったと考えられる。また、ロコモ・フレイル外来では、患者の病状により、各診療科でのサポートも進めているため、フレイルに移行する者が少なく、プレフレイルの状態を維持した者が多く、また、同様に低栄養リスクから改善した者も多かったと考えられた。

研究全体の考察

KCL 口腔機能3項目のうち、1項目以上に該当するだけでも、研究Ⅰ、研究Ⅱともに現時点でのフレイル判定とは有意な関連を示していたが、1年後の新規フレイルおよび、新規低栄養の発生との関連は示されなかった。

田中らが、地域在住の要介護状態ではない2044人を無作為に抽出したコホート研究では、オーラルフレイルの有病率は39.3%であったのに対し、身体的フレイルの有病率は10.0%であり、身体的フレイルよりも先にオーラルフレイルが生じる可能性があるとして報告している。また、口腔機能の低下は、必ずしも高齢者に限った問題とは限らない。太田らによる、口腔機能低下症と診断されなかったものの、口腔機能低下症の診断項目のうち、2項目に該当する者を、口腔機能低下の予防対象とし、地域の歯科診療所通院中の成人189名を対象とした研究では、口腔機能低下症診断で2項目に該当する者は、全体の35.4%であり、高齢者だけでなく、20代の若い世代でも、口腔機能低下の予防対象に該当していた。

高齢者の糖尿病治療においても、過栄養だけでなく、サルコペニア、フレイル、低栄養を考慮した食事療法を行う必要があるとし、高齢者糖尿病治療ガイドライン2017では標準体重1kg当たりの摂取エネルギーは、軽労作の場合25~30kcalを目安とし、従来よりも指示エネルギー量は多く摂取することが推奨されている。また、蛋白質摂取量についても、腎機能に問題がなければ、標準体重1kg当たり1.2~1.5gの摂取が必要であるとされている。最も多くの栄養食事指導が行われているであろう糖尿病治療においても、フレイル対策が重要視されており、管理栄養士は、指示された疾病に対する食事療法だけではなく、低栄養や、フレイル・オーラルフレイルに対する視点も持って栄養食事指導にあたるべきである。

高齢者の栄養管理では、従来のメタボリックシンドローム対策をはじめとする過栄養に対するケアから、フレイル・低栄養対策へのギアチェンジが必要である。これは年齢にて画一的に線引きするのは難しく、過栄養対策は65歳未満、低栄養対策は75歳以上の後期高齢者から、中間層である65~74歳のいわゆる前期高齢者は、個々の状態により個別対応する必要がある。意図しない体重減少が、ギアチェンジのきっかけと考えられるが、日常的に体重測定をしていない者は、意図しない体重減少を把握することは困難である。本研究では、KCLの口腔項目3項目のうち、1項目以上に該当すると、口腔機能該当と評価し検討した。その結果、横断的には、フレイルや低栄養との関連がみられた。診療報酬において、栄養食事指導は、初回指導が概ね30分、継続指導では概ね20分と、時間が定められている。この限られた時間の中で、指示された疾病に対する指導を行いつつ、詳細な口腔機能評価や、フレイル判定までを行うことは難しい。しかし、KCLの口腔機能項目の確認ならば、全例を対象に行うことも、不可能ではない。

自己評価による健康状態は、死亡率に関連する可能性がある」と報告されている。また、Hakeemらは、包括的な臨床口腔検査を実施することが不可能な場合、健康調査や臨床において自己評価による口腔の健康を用いることが適切であると報告している。以上のことから、主観的な評価であるKCLの口腔評価項目は、横断的なフレイルや低栄養のスクリーニングとして、活用できる可能性が考えられた。

令和5年に閣議決定された、経済財政運営と改革の基本方針2023：「骨太の方針」でも、リハビリテーション、栄養管理及び口腔管理の連携・推進を図るとされており、栄養管理において口腔機能の評価が、さらに重要視されていくことが予想される。KCLの口腔機能項目が実際に栄養食事指導に活用できるのかということについても、今後検討を重ねていきたい。

本研究の限界

本研究は、国立長寿医療研究センターのロコモ・フレイル外来を受診している後期高齢者を対象としている。対象者らは、疾病や健康に対して比較的関心度の高い者が多かった可能性がある。また、KCLの口腔機能項目をスクリーニングとして用いるには、前期高齢者だけでなく、特定健診の対象となる40代の若い世代を対象とした検討が必要である。また、将来フレイルや、低栄養を予測する因子としての検討には、長期にわたる追跡調査が必要である。

まとめ

KCLの口腔機能項目は、横断的なフレイルや低栄養のスクリーニングツールとして活用できる可能性がある。口腔機能評価には関連がみられず、1年後のフレイル・低栄養の予測因子としては、今後の検討が必要である。

E. 健康危険情報

なし

※班のすべての健康危険情報について記載すること。このため、分担項目に係る情報であっても分担研究報告ではなく、こちらに記載すること。該当がない場合には「なし」と記載すること。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

※発表誌名、巻号・頁・発行年等も記載すること。

2. 学会発表

2022年度

- 1) 高齢者の栄養指導におけるヘルスリテラシー（第33回老年医学会東海地方会）

2023年度

- 1) 高齢者における基本チェックリストの口腔機能評価とフレイルおよび低栄養との関連（第77回国立病院総合医学会）
- 2) 地域在住高齢者において、主観的口腔機能評価は1年後のフレイル・低栄養の予測因子となるか（第10回日本サルコペニア・フレイル学会大会）
- 3) 高齢の外来栄養指導患者における食事療法への負担感に関する検討（第77回国立病院総合医学会）
- 4) 高齢の外来栄養指導患者におけるヘルスリテラシーと食事療法への負担感の関連（第27回日本病態栄養学会年次学術集会）

※年度別に記載すること。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

※予定を含めて記載すること。該当がない場合には「なし」と記載すること。