

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 8 日現在

機関番号：23901

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592911

研究課題名（和文） 高齢者における口腔機能向上プログラムの開発と効果の検証

研究課題名（英文） The Development and Effects of a Program Designed for Older Adults to Improve their Oral Function

研究代表者

深田 順子（FUKADA JUNKO）

愛知県立大学・看護学部・准教授

研究者番号：60238441

研究成果の概要（和文）：高齢者が口腔機能向上をめざして、自ら運動メニューを選択して実施するプログラムを開発した。研究参加の同意が得られた高齢者 17 名（男性 13 名、女性 4 名、平均年齢 75.5±4.7 歳）に対し 2 ヶ月間のプログラム実施を求め、その効果を測定した。

舌の運動、頬の運動、呼吸運動を実施した効果は、有意に認められなかった。歯の磨き残した部位をチェックすることは、磨き残した歯垢の程度を有意に減少させた。プログラム実施前と比較して唾液の嚥下にかかる時間が、実施後に有意に短縮した。

以上から、開発したプログラムは、歯の磨き残しを少なくし、嚥下機能を向上させる効果があることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：We developed an exercise program menu from which older adults could choose three exercises and practice them to improve their oral function. Seventeen older adults expressed their informed consent to participate in the program. They consisted of 13 males and 4 females with an average age of 75.5±4.7 years old. We asked them to practice the program for two months, and we measured the effectiveness of the program afterwards.

The effects of tongue exercise, cheeks exercise and breathing exercise were not confirmed. By checking the teeth that the participants could not fully brush, it was found that the degree of remaining dental plaque was significantly decreased. The time required to swallow saliva was significantly shorter after practicing the program, as opposed to before.

These results suggest that the developed program helped decrease the degree of remaining dental plaque, and improved their swallowing function.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・地域・老年看護学

キーワード：高齢者・口腔機能・プログラム開発・セルフメイド・誤嚥性肺炎・機能的口腔ケア・器質的口腔ケア・肺炎レンサ球菌

1. 研究開始当初の背景

嚥下障害は、飲み込む機能の障害であり、誤嚥性肺炎、窒息などのリスクを伴う。これらは、呼吸の通路が嚥下反射時のみ喉頭が閉じて食道が開くことによって食物の通路となることに起因する。高齢者では加齢現象として筋・靭帯などがゆるみ、嚥下障害が引き起こされる。前期高齢者（65～75歳未満）では約10%、後期高齢者（75歳以上）では約20%の嚥下障害予備軍がいると推測されている¹⁾。

少子高齢化の問題を抱える我が国において、高齢者の医療費や介護費を抑制して保険制度を維持するためには、高齢者の健康を維持することが鍵となる。介護予防として「口腔機能向上」が提示され、口腔内衛生を維持することで誤嚥性肺炎を予防することが検討されている。

高齢者の誤嚥性肺炎の発症機序は、口腔・咽頭常在菌を含む分泌物の誤嚥に起因する。歯磨きなどの器質的口腔ケアがおろそかになると、口腔内に多量の歯垢の蓄積がおり、口腔衛生状態が悪化する。加齢現象は、唾液分泌量が減少することによって口腔内の自浄作用を低下させ、う蝕や歯周疾患を多発させ、口腔・咽頭細菌叢を著しく増加させる。誤嚥性肺炎の原因菌は、歯周病の原因菌でもある嫌気性菌などが多いことから細菌叢を含んだ分泌物は誤嚥性肺炎の要因になる。また、感染を受ける高齢者は、基礎疾患、咀嚼力や嚥下機能の低下、食欲低下、心理的要因、社会的孤立などによって低栄養で、特に蛋白・エネルギー低栄養状態(Protein - Energy Malnutrition: PEM)が問題となっている。さらに高齢者の呼吸機能の低下は、起炎菌を含んだ分泌物や誤嚥した内容物を効率よく喀出することが障害されている。我々の研究において高齢者は、嚥下後に吸気することが多く²⁾、誤嚥を引き起こしやすい。

2. 研究の目的

(1) 研究1：高齢者が健康を維持し、誤嚥性肺炎を予防し口腔機能の改善を目指す機能的・器質的口腔ケアの方法を提供するために、高齢者の意思決定によってセルフ・メイドすることができる口腔機能向上プログラム案を開発し、その効果を検証する。

(2) 研究2：地域高齢者の唾液に含まれる肺炎レンサ球菌と口腔内自浄作用を司る物質や口腔内免疫との関連について明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 研究1

① 高齢者の意思決定によるセルフ・メイドの口腔機能向上プログラム案の作成

機能的・器質的口腔ケアに関するプログラムを、国内外の文献をもとに検討し、各々13項目、22項目抽出した。そのプログラムの内容妥当性を確保するためにエキスパート15名（歯科医師6名、歯科衛生士4名、言語聴覚士2名、看護師3名）に対して質問紙調査（郵送法）を実施し、35項目について「妥当性」「重要性」「実施可能性」「適切性」について9段階で評価することを依頼した。エキスパートの条件は、日本摂食・嚥下障害リハビリテーション学会評議員であること、口腔ケアに関する論文・著書等執筆者であることとした。

質問紙調査の結果をふまえ、機能的口腔ケアとして舌の運動、口唇・頬の運動、呼吸の運動について各々3種類の運動案を作成した。各運動について3種類の中から1つ高齢者が自ら選択し1日3回実施するプログラムとした。

器質的口腔ケアは1週間に1回歯垢染色剤（プロスペック[®]）を用いて磨き残しをセルフチェックし、赤くなった歯を意識して磨く。前歯の歯間を磨くときは歯ブラシを縦に上下させる。歯と歯肉の間を磨くときはやさしく小刻みに動かすプログラムとした。

② プレテスト

対象：シニアクラブ会長から研究参加の承諾を得たシニアクラブのメンバー（499名）に依頼文を郵送し、研究参加の意思を示した65歳以上の高齢者であり、かつ残存歯が10本以上ある20名（男性13名、女性7名、平均年齢75.2±4.9歳、平均歯の数25.2±3.6本）とした。器質的口腔ケアは全員に実施を依頼したが、機能的口腔ケアは、実施する実験群9名（男性5名、女性4名、平均年齢73.8±3.6歳、平均歯の数24.6±4.4本）と、実施しない非実験群11名（男性8名、女性3名、平均年齢76.3±5.7歳、平均歯の数25.3±3.0本）に無作為に分けた。

プログラムの実施：プログラムを1ヶ月間毎日実施し、その回数をプログラム導入期間中自己記録することを求めた。

効果の検証：プログラムの導入前、導入1ヶ月後、終了1ヵ月後の3回、器質的口腔ケアの効果として磨き残しの程度、唾液量、唾液中に含まれる細菌量と分泌型免疫グロブリンA (secretory Immunoglobulin A: sIgA) 濃度及び口臭を測定した。機能的口腔ケアの効果としてフードテスト、発話機能、最大吸気保持時間及び最大呼気持続時間を測定した。測定方法の詳細を以下に示す。

磨き残しの程度：セルフチェックと同様に時計回りに上顎右側臼歯→上顎前歯部→上顎左側臼歯部→下顎左臼歯部→下顎前歯部→下顎右側臼歯部の6部を順に、歯垢付着診査であるOHI (Oral Hygiene Index) を参考に4段階評価で判定した。各歯群で最も高い点数をその群の評定とし、その合計得点を求めた（最小0、

最大18)。

唾液量、唾液中の細菌量とsIgA濃度：非刺激性の唾液を吸水性の良い綿棒で口腔内全体を拭って採取し、その綿棒をチューブに入れる。それを携帯型の遠心分離器にかけて唾液を分離させ、冷凍庫で保存した。細菌種は、口腔内常在細菌 (S.miti)、肺炎レンサ球菌 (S.pneumoniae)、及び緑膿菌 (P.aeruginos) とし、測定にはreal-time PCR法 (polymerase chain reaction) を用いた。口腔内の唾液中sIgAの測定にはELISA法 (Enzyme-linked immunosorbent assay) を用い、抗原抗体反応を利用して酵素標識抗体を用い、特定のタンパク質を検出・定量した。

口臭：口臭測定器ブレストロン® (株式会社ヨシダ) を用いて、口臭の原因となるVSC (Volatile Sulfur Compounds) ガス、揮発性硫黄化合物) を検知し、2回測定した。

フードテスト：紫色のゼリー (エンゲリドミニ® (大塚製薬工業) 4g を摂取し、むせ、口腔内残留や咽頭残留の有無等によって5段階評価した。これを2回測定した。

発話機能：健口くん® (竹井機器工業株式会社) を用いて5秒間における「バ」「タ」「カ」の発音回数を小型マイクによって測定し、1秒間あたりの平均発話回数を記録した。これを2回測定した。

呼吸機能：最大吸気保持時間として最大吸気後できるだけ長く呼吸を停止して吸気を保持しその時間をストップウォッチで測定した。最大呼気持続時間としてできるだけ長く最後まで「あ」と発声しながら呼出し、その呼出持続時間をストップウォッチで測定した。これを各々2回測定した。

③本テスト

対象：プレテストを実施した地域と異なるシニアクラブ会長に研究参加を依頼し、研究参加の承諾を得たシニアクラブのメンバー (1092名) に依頼文を郵送し、研究参加の意思を示した65歳以上の高齢者であり、かつ残存歯が10本以上ある20名 (男性14名、女性4名、平均年齢75.4±4.6歳、歯の数が平均24.2±4.8本) とした。

プログラムの実施：プレテストの結果からプログラムを修正し、修正されたプログラムを2ヶ月間毎日実施し、その回数をプログラム導入期間中自己記録することを求めた。

効果の検証：プログラムの導入前、導入1ヶ月後、導入2ヶ月後、終了1ヶ月後の4回、器質的口腔ケアの効果として磨き残しの程度、唾液量、唾液中に含まれる細菌量・sIgA濃度・ラクトフェリン濃度・上皮成長促進因子 (Epidermal growth factor: EGF) 濃度及び口臭を測定した。機能的口腔ケアの効果として反復唾液嚥下テスト、発話機能、最大吸気保持時間及び最大呼気持続時間を測定した。

唾液中のラクトフェリンとEGFは口腔内自浄作用をもち、プレテスト時の指標に加えて、反復唾液嚥下テストはプレテスト時のフードテストから変更して測定した。

唾液中のラクトフェリン濃度、EGF濃度：sIgAと同様にELISA法により測定した。

反復唾液嚥下テスト：健口くん®を用いて30秒間で唾液をくり返して飲み込むことを指示し、嚥下の回数及び、1回目の嚥下、2回目の嚥下、3回目の嚥下の時間を記録した。これを2回測定した。

③分析方法

プレテスト、本テストともに、器質的ケアについてはプログラム導入期間中1週間に1回の歯の磨き残しチェック及び毎日の自己記録を実施した群を実施群、実施しなかった群を非実施群とした。口臭は2回の測定値のうち高い値を用いた。

機能的口腔ケアの効果指標は、2回測定したうち2回目のデータを用いた。プレテストではあらかじめ無作為に分けた実験群と非実験群の2群間を比較した。本テストではプログラム導入期間中一日2回以上実施した群を実施群、実施しなかった群を非実施群とし2群間を比較した。

実施群の実施前、実施後、終了1ヶ月後を比較するために反復測定の分散分析を用いて比較した。多重比較にはDunnnettを用いて比較した。統計解析ソフトはPASW Statistics Ver. 18、有意水準は5%とした。

(2) 研究2

対象：地域在住のシニアクラブに所属する65歳以上の高齢者24名 (男性14名、女性10名、平均年齢73.5±4.6歳) とした。

方法：対象者の非刺激性の唾液を1ヶ月の間隔を開けて計2回 (8~10月) 午前中に綿棒を用いて口腔内全体を拭って採取した。

分析方法：口腔内自浄作用を持つ唾液中のラクトフェリン・EGF・sIgAをELISA法により測定し、肺炎レンサ球菌 (S.pneumoniae)、口腔内常在細菌 (S.miti)、日和見菌である緑膿菌 (P.aeruginos) のDNA量をreal-time PCR法によって測定した。対象者は2回の測定において、いずれもS.pneumoniaeが検出されなかった群をN群、検出された群をP群とし、両群のラクトフェリン濃度、EGF濃度、sIgA濃度、S.mitisのDNA量、P.aeruginosaのDNA量、唾液量についてMann-Whitney検定を用いて比較した。統計解析ソフトはPASW Statistics Ver. 19、有意水準は5%とした。

(3) 倫理的手続き

所属機関の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。参加の意思表示を示した高齢者に対して、居住地区の公民館で文書を用いて説明し、同意書への署名によって同意の確

認を得た。

4. 研究成果

(1) 研究1

① プレテスト

器質的口腔ケアの実施とその効果：1名が終了1ヵ月後のデータを収集できなかったため分析対象から除外し、19名(女性7名、男性12名、平均年齢75.6±4.5歳、歯の数平均25.3±3.4本)を分析対象とした。磨き残しのチェック及び自己記録を1ヶ月実施した実施群は15名、非実施群は4名であった。1日の歯磨き回数は、プログラム実施前後で実施群は2.4回から2.87回へ、非実施群は2.0回から2.25回と共に増加したが有意な差はなかった。磨き残しの合計得点は、反復測定による二元配置分散分析(実施の有無、測定時期)の結果、交互作用はなく、実施群と非実施群で有意な差があり、終了1ヵ月後で有意に低下した(p<0.05)(図1)。唾液量、唾液中に含まれる常在細菌量とsIgA濃度及び口臭は2群とも実施前後で変化がなかった。

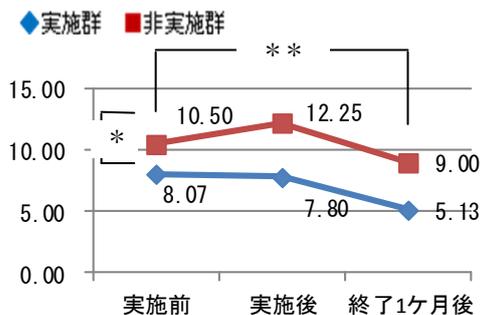


図1 プレテストにおける歯の磨き残しの程度の変化

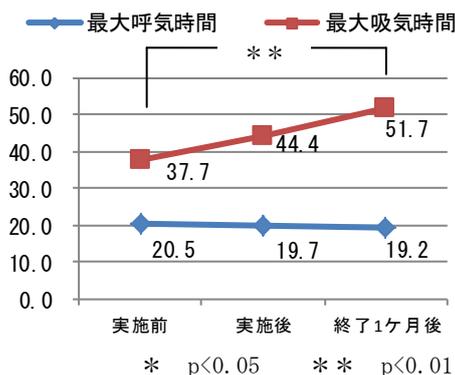


図2 プレテストにおける実験群の呼吸機能の変化

機能的口腔ケアの実施とその効果：実験群のうち、各運動を1日2回、1週に14回以上実施できたのは7名(77.8%)であった。最大吸気保持時間は、反復測定による一元配置分散分析の結果、実験群と非実験群では有意な差がなかったが、実験群では実施前と比較して終了1

ヵ月後で有意に延長した(p<0.05)(図2)。呼吸運動の種類による差はなかった。5秒間の「カ」の発話数は5.2回から5.4回へ増加したが有意な差はなかった。フードテスト、「パ」「タ」の発話数、最大呼気持続時間は導入前後でほとんど変化がなかった。実験群と非実験群と比較したが、有意差を認めなかった。

以上から、器質的口腔ケアプログラムを導入することで歯磨き回数が増加し、磨き残しをセルフチェックすることができれば、磨き残しが少なくなる効果があった。自ら機能的口腔ケアとして運動を選択することで、運動を継続でき、最大吸気保持時間が延長する効果があることが示唆された。

② 本テスト

プログラムの修正：プレテストの結果からプログラムの導入時期を、秋ではなく夏から実施した。器質的口腔ケアでは、プログラム導入時に歯垢染色剤を用いて磨き残しをセルフチェックできるように指導することに加え、さらに個別にその磨き残しをきれいにする方法を指導した。機能的口腔ケアの運動は、日常生活のなかに定着しやすい内容に変更した。

対象：途中で参加を中止した3名を除く17名を分析対象とした。男性13名、女性4名、年齢は平均75.5±4.7歳、歯の数は平均24.1±5.0本であった。

器質的口腔ケアの実施と効果：磨き残しのセルフチェックを実施した人数は11名(64.7%)であった。実施群と非実施群では性、年齢、歯の数に有意差はなかった。反復測定による二元配置分散分析(実施の有無、測定時期)の結果、交互作用はなく、実施群と非実施群では有意差はなかった。導入後に磨き残しの程度が有意に減少したが、口臭、唾液中のsIgA、ラクトフェリン、EGF及び常在細菌量では有意差が認められなかった。介入3ヶ月中の肺炎レンサ球菌の保有率は、実施群では54.5%に対し、非実施群100%であった。

機能的口腔ケアの実施と効果：2ヶ月間1日2回以上実施した人数は、舌の運動では5名(29.4%)、頬の運動8名(47.1%)、呼吸運動4名(23.5%)であった。実施群と非実施群では性、年齢、歯の数に有意差はなかった。反復測定による二元配置分散分析の結果、交互作用はなく、実施群と非実施群、5秒間のタ・カ・パ発音回数、最大吸気保持時間及び最大呼気持続時間に有意な差は認められなかった。

全体の効果として反復唾液嚥下テストにおいて1回目の嚥下にかかる時間が導入2ヶ月後では、介入前と比較して有意に短縮した。

以上からプログラムによって磨き残しの程度、嚥下機能に効果があることが示唆され

た。また器質的口腔ケアと肺炎球菌の保有率との関係を検討することが誤嚥性肺炎予防の鍵となると考えられた。

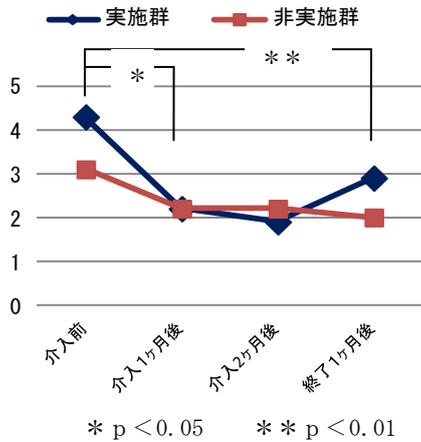


図3 本テストにおける反流唾液嚥下テスト (1回目までの嚥下の時間)の変化

(2) 研究2

採取時の対象者の口腔内は炎症所見を認めなかった。N群は19名(男性11名、女性8名、平均年齢73.7±4.7歳)、P群は5名(男性3名、女性2名、平均年齢72.8±4.7歳)で、両群間で年齢、性別、唾液量に有意な差は認められなかった。N・P群の比較では、ラクトフェリン濃度(図4)及びsIgA濃度(図5)に有意な差が認められ(p<0.05)、N群はP群より有意に高値であった。EGF濃度、S.mitisDNA量は両群に差は認められなかった。また、いずれの対象者においてもP.aeruginosaは検出されなかった。

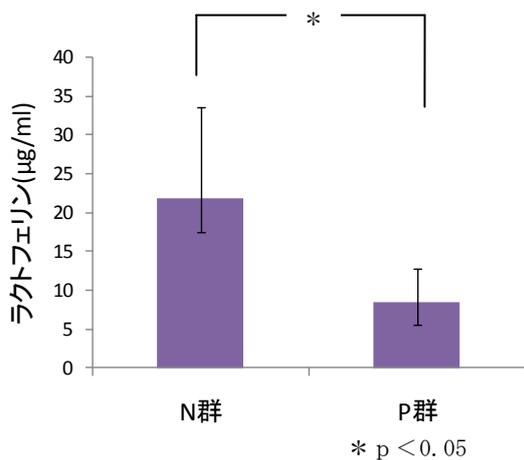
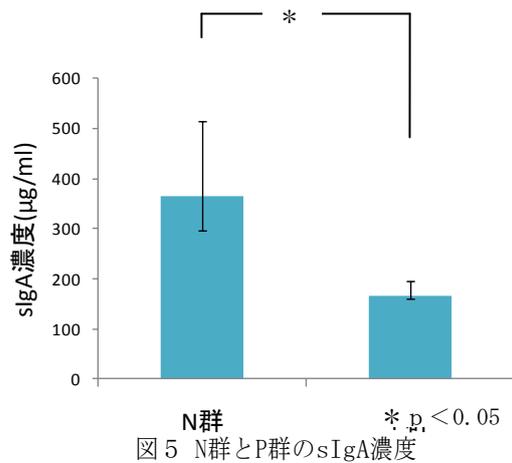


図4 N群とP群のラクトフェリン濃度

S.pneumoniaeの存在にはラクトフェリンやsIgAが関連していたことから、口腔内の病原菌の存在に口腔内免疫や口腔内自浄作用を司る物質が影響していることが考えら

れた。以上のことから口腔内免疫や自浄作用の状態を知ること、肺炎発症のリスクを把握する手掛かりとなる可能性が示唆された。



文献

- 1) 鎌倉やよい, 岡本和士, 杉本助男: 在宅高齢者の嚥下状態と生活習慣. 総合リハビリテーション, 26 (6) :581-587, 1998.
- 2) 鎌倉やよい, 杉本助男, 深田順子: 加齢に伴う嚥下時の呼吸の変化. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 2 (1) :13-22, 1998.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計4件)

- ① 深田順子、鎌倉やよい、熊澤友紀、百瀬由美子、吹田麻耶、横矢ゆかり、米田雅彦: 地域高齢者におけるセルフ・メイドの機能的口腔ケアプログラムの効果、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、朱鷺メッセ(新潟市)
- ② 鎌倉やよい、深田順子、熊澤友紀、百瀬由美子、吹田麻耶、横矢ゆかり、米田雅彦、地域高齢者における器質的口腔ケアプログラムの効果、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会、2010年9月4日、朱鷺メッセ(新潟市)
- ③ 深田順子、鎌倉やよい、熊澤友紀、百瀬由美子、布谷麻耶、藤野あゆみ、横矢ゆかり、米田雅彦: 地域高齢者におけるセルフ・メイドによる口腔ケアプログラムの開発、第31回日本看護科学学会学術集会、2011年12月2日、高知市文化プラザかるぼーと(高知市)
- ④ 熊澤友紀、深田順子、鎌倉やよい、米田雅彦: 地域高齢者における唾液の口腔内自浄作用と口腔内細菌との関連、第31回日本看護科学学会学術集会、2011年12月2日、高知市文化プラザかるぼーと(高知市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

深田 順子 (FUKADA JUNKO)
愛知県立大学・看護学部・准教授
研究者番号：60238441

(2) 研究分担者

鎌倉 やよい (KAMAKURA YAYOI)
愛知県立大学・看護学部・教授
研究者番号：00177560

百瀬 由美子 (MOMOSE YUMIKO)
愛知県立大学・看護学部・教授
研究者番号：20262735

米田 雅彦 (YONEDA MASAHIKO)
愛知県立大学・看護学部・教授
研究者番号：80201086

(3) 連携研究者

熊澤 友紀 (KUMAZAWA YUKI)
愛知県立大学・看護学部・助教
研究者番号：20571730

布谷 麻耶 (吹田 麻耶) (NUNOTANI MAYA
(FUKITA MAYA))
愛知県立大学・看護学部・客員共同研究員
研究者番号：70514735

(3) 研究協力者

藤野 あゆみ (FUJINO AYUMI)
愛知県立大学・看護学部・助教
研究者番号：00433227

横矢 ゆかり (YOKOYA YUKARI)
愛知県立大学・看護学部・客員共同研究員
研究者番号：80444991