

2. 学会発表

- 1) Watanabe Y., Morishita S., Suma S., Edahiro A., Hirano H., Motokawa K., Ohara Y., Arai H., Suzuki T. The relationship between frailty and oral function in community-dwelling elderly people International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/22.
- 2) Edahiro A., Hirano H., Watanabe Y., Ichikawa T., Sakurai K. A statement of position for oral health management for the elderly peoples with dementia from The Japanese Society of Gerodontology (JSG) International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/21.
- 3) Motokawa K., Edahiro A., Hirano H., Watanabe Y., Hironaka S., Takagi D., Relationship between Nutritional Status and Severity of Dementia in Group Homes for Dementia International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/21.
- 4) Edahiro A., Hirano H., Watanabe Y., Hironaka S., Takagi D., Awata S. Meal care for eating dysfunction in Alzheimer's disease, relationship with declines of attention and consciousness International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/21.
- 5) Suma S., Watanabe Y., Morishita S., Edahiro A., Hirano H., Motokawa K., Hironaka S., Takagi D., Ohara Y., Arai H., Suzuki T. Effect of the comprehensive oral care program on oral function and frailty in community-dwelling older adults International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/22,.
- 6) Hirano H., Watanabe Y., Edahiro A., Kawai H., Kim H., Yoshida H., Obuchi S. Relationship between sarcopenia and chewing ability in japanese community-dwelling elderly—is Sarcopenia a contributing factor for decline in chewing ability International Association of Gerontology and Geriatrics 2015, Chiang Mai, Thailand. 2015/10/22.
- 7) Edahiro A., Hirano H., Motokawa K., Watanabe Y. Nutrition of elderly person with Alzheimer's disease, related with eating dysfunction; examination on the basis of functional assessment staging (FAST) The 16th Parenteral and Enteral Nutrition Society of Asia 2015, Nagoya, Japan. 2015/7/25.
- 8) Motokawa K., Hirano H., Edahiro A., Watanabe Y. Relationship between severity of dementia and nutritional status among older people with dementia in group homes The 16th Parenteral and Enteral Nutrition Society of Asia 2015, Nagoya, Japan.

- 2015/7/25.
- 9) 枝広あや子、平野浩彦、渡邊 裕、小原由紀、白部麻樹、本川佳子、高城大輔、弘中祥司、栗田主一 認知症高齢者の摂食嚥下機能と栄養状態の変化-FASTステージ別の検討- 第21回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会 京都 2015/9/11
- 10) 川村孝子、遠藤孝子、山口柳子、甫仮貴子、菅原彰将、加藤洋介、森下志穂、渡邊 裕 二次予防事業対象者における口腔機能向上および運動器機能向上の複合サービスの効果 日本歯科衛生学会第10回学術大会 札幌 2015/9/20-22
- 11) 森下志穂、渡邊 裕、平野浩彦、枝広あや子、小原由紀、後藤百合、柴田雅子、長尾志保、三角洋美 通所サービス利用者における口腔機能向上および栄養改善の複合サービスの長期介入効果 日本歯科衛生学会第10回学術大会 札幌 2015/9/20-22
- 12) 柴田真弓、渡邊 裕、森下志穂、平野浩彦、小原由紀、後藤百合、河原千里、三角洋美、山口ひさ子、土田 満 二次予防対象高齢者における複合プログラム介入の効果検証 日本歯科衛生学会第10回学術大会 札幌 2015/9/20-22
- 13) 梅木賢人、平野浩彦、枝広あや子、河合 恒、吉田英世、渡邊 裕、大淵修一、白部麻樹、本川佳子、小原由紀、村上正治、河相安彦 地域在住高齢者における咬筋厚と大腿四頭筋厚の関連に関する検討 第2回日本サルコペニア・フレイル研究会 東京 2015/10/4
- 14) 堀部耕広、平野浩彦、渡邊 裕、枝広あや子、小原由紀、本川佳子、白部麻樹、吉田英世、大淵修一、上田貴之、櫻井薫 地域在住高齢者の咀嚼機能低下にフレイルは関与するか 第2回日本サルコペニア・フレイル研究会 東京 2015/10/4
- 15) 須磨紫乃、渡邊 裕、松下健二、荒井秀典、櫻井 孝 認知症患者の食欲に影響を与える要因の検討 第26回日本疫学会学術総会 米子 2016/1/22
- 16) 今泉良典、木下かほり、小出由美子、渡邊 裕、佐竹昭介、山岡朗子 高齢者の食欲不振へのアプローチ ～心理的な原因に対するアプローチによる改善例～ 第31回日本静脈経腸栄養学会 福岡 2016/2/25
- H.知的財産権の出願・登録状況
なし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

要介護高齢者の口腔・栄養管理のガイドラインとエビデンスの作成
二次予防対象者における複合プログラムの効果検証に関する研究

研究分担者 枝広あや子 地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 研究員
研究代表者 渡邊 裕 国立開発研究法人国立長寿医療研究センター口腔疾患研究部室長

研究要旨

【目的】平成 18 年度から二次予防対象高齢者に対する介護予防事業が開始され 10 年が経過している。近年では口腔機能向上、栄養改善、運動機能向上による複合プログラムが推進されているが、その効果を検証した報告は少ない。本研究では、複合プログラムの効果を検証する目的で、無作為化比較対照試験を実施した。

【方法】平成 26 年度 A 県 O 市の二次予防事業に参加した地域在住高齢者を介入群と対照群に無作為に割り付け、介入群 69 名、対照群 62 名を比較検討した。介入群には 3 か月間 1 週間に 1 度、全 11 回の口腔機能向上、栄養改善、運動器の機能向上の複合プログラムを実施した。評価項目は基本属性、口腔、栄養、運動、体組成、QOL に関するものとした。解析には SPSS を使用した。

【結果】口腔衛生状態においては、介入群で舌苔のなしの者の割合が有意に増加し、口腔内細菌数は有意に低下した ($P<0.05$)。口腔機能においては、ODK (PA/TA/KA) に有意な改善が認められた ($P<0.05$)。対照群では、いずれも有意な変化は認められなかった。

食品群においては、介入群で野菜の摂取量が維持されたのに対し、対照群では有意に低下した ($P<0.05$)。また、介入群のみ嗜好飲料類が有意に減少した。栄養素摂取量においては、介入群で、鉄、ビタミン C、食物繊維の有意な増加 ($P<0.05$) とビタミン D で増加傾向 ($P<0.1$) が認められた。

運動においては、運動習慣で介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。

複合プログラムの効果として、体組成では、下腿周囲長で介入群において有意な変化は認められなかったが、対照群で有意に低下した ($P<0.01$)。QOL では、介入群で食欲が有意に増加した ($P<0.05$)。CAS、GDS、主観的健康感は介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。

【結論】複合プログラムの介入により、口腔衛生状態、口唇・舌運動の改善、栄養バランスを考える行動変容、食欲の増加、下腿周囲長の維持が認められる等、各プログラムの連携による相乗効果が示唆された。今後、プログラム継続による効果を期待すると共に、運動プログラムの頻度、強度を見直す必要があると考える。

A.研究目的

要介護高齢者の口腔・栄養管理のガイドライン作成において、口腔管理および栄養管理の効果についてのエビデンスが不足していたことを受け、二次予防対象者に対して、運動、口腔、栄養の複合プログラムに関する無作為化比較対照試験を実施した。

総務省統計局の「2010 年版国政調査¹⁾」によると、我が国の総人口は 2010 年時点で 1 億 2806 万人、そのうち 65 歳以上の高齢

者は 2948 万人で、総人口の 23%を占め、今後 2.5 人に 1 人が 65 歳以上となると推定されている。また、75 歳以上の後期高齢者の人口割合も、2010 年の 11.1%から 2060 年には 26.9%と、50 年間で約 2.4 倍に急激に増加することが予測されている²⁾。

高齢者の急激な増加に伴い 2000 年に介護保険法が制定されたが、その後、わずか 6 年間で要支援・要介護認定者は 218 万人から 411 万人、なかでも要支援、要介護 1

の高齢者は84.2万人から220万人へ2.4倍も増加した³⁾。このような危機的状況から、2006年に介護保険法が一部改正され、要支援や要介護に至るリスクが高い高齢者を対象に、二次予防事業（特定高齢者施策）が導入された。対象者には介護予防事業（地域支援事業）で、可能な限り、自立した日常生活を営むことができるように、口腔機能向上、栄養改善、運動機能向上に関する介護予防プログラムが提供されるようになった。

介護予防プログラムの効果は多数報告されており、特に運動機能向上の報告が多くを占めている。それに対して口腔機能向上及び栄養改善プログラムは運動機能向上プログラムに比較して実施率はかなり低い⁴⁾。口腔機能向上プログラムにおいては、金子ら⁴⁾は、前後比較試験を実施し、3ヶ月間、4回または6回の実施により、摂食・嚥下機能をはじめとする口腔機能の改善を報告している。また、薄派ら⁵⁾による口腔清掃習慣の改善及び口輪筋と舌機能の向上を認めた報告や、坂下ら⁶⁾による口腔セルフケアの促進、そしてQOLや認知機能の改善を示唆する報告もみられる。栄養改善プログラムにおいては、久喜ら⁷⁾が非ランダム化比較試験を実施し、6か月間、全8回の実施を行い、種々の栄養素摂取量の増加を報告している。一方、運動機能向上プログラムにおいては、加藤ら⁸⁾は前後比較試験を実施し3ヶ月間、全12回の実施により、体力の向上及び生活機能・心理面の改善を報告している。その他、園田ら⁹⁾による運動機能向上、並びに精神面及び生活面の有意な向上が認められた。大田尾ら¹⁰⁾によるバランス能力や健康関連QOL、運動習慣が改善した等の報告が多数みられる。しかしながら、上述した口腔、栄養、運動に特化した単独プログラムは一定の効果が認められているにも関わらず、介護予防事業において十分に普及していかない現状があり、プログラム内容や実施の効率化等が求められている。

2012年から運動器の機能向上、口腔機能向上、栄養改善プログラムを一緒に実施する複合プログラムが推進されるようになってきている¹¹⁾。複合プログラムにおける各領域の相互関係に関して、口腔と栄養の関

係では、残存歯数の減少及び咀嚼困難、嚥下障害等が低栄養状態を喚起する原因になることが報告されている^{12,13)}。また、骨格筋と栄養の関係について、低栄養状態によるたんぱく質及びエネルギー摂取不足は、骨格筋のたんぱく質減少や身体機能低下に至ることが明らかにされている¹⁴⁾。一方、口腔と運動の関係では、咀嚼能力と握力、臼歯の咬合や咀嚼能力と身体のバランス能力を評価する開眼片足立ちとの関連等が報告されている¹⁵⁾。また、高齢者におけるサルコペニアでは、食品摂取の多様性と咀嚼等の関係が認められている¹⁶⁾。この様に、口腔、栄養、運動は相互に関係していることから、複合プログラムは、単独で実施されるプログラムの効果よりも、より大きな相乗効果が期待されている。

介護予防事業における複合プログラムは開始されて間もないことから、報告は散見される程度に過ぎない。菊谷ら¹⁷⁾は食支援単独群よりも口腔機能訓練との複合群の方が、血清アルブミン値が有意に高くなる等の複合効果を報告している。深作ら¹⁸⁾は、栄養改善と運動機能向上の複合プログラムにおいて、運動のみの単独群よりも、食品摂取状況の改善と共に、体力が向上した者がより多く認められたことを報告している。また、渡邊ら¹⁹⁾は、口腔機能、栄養、運動機能の3つの複合プログラムにおいて、口腔衛生状態の改善、栄養摂取量の増加、運動習慣の改善が同時に認められたことを報告している。

以上のように、介護予防事業における口腔、栄養、運動の単独プログラムはそれぞれのプログラムで効果を認める報告が多い。しかしながら、研究デザインが前後比較試験で行われているものがほとんどを占め、対照群がおかれていない場合が多い等、効果を判定する際の統計解析上の問題も存在している。また、複合プログラムは主流なプログラムとして実施されていないわが国の現状から、3つのプログラムを複合して実施した場合の効果を検証した報告は皆無である。この様な背景を踏まえ、本調査では無作為化比較対照試験により口腔機能向上、栄養改善、運動機能向上の複合プログラムを実施し、複合プログラムの効果を検証した。

B. 研究方法

1. 調査対象者

調査対象者の抽出過程を図1に示した。平成26年5月にA県O市の65歳以上の高齢者6892名に、「基本チェックリスト」を郵送した。そして同年、6月に基本チェックリストで抽出された二次予防対象者1802名に「平成26年度O市二次予防事業説明会のお知らせ」を郵送した。二次予防事業説明会の参加者は202名であり、このときに本研究事業についての説明を行った。7月に195名に事前評価を実施すると共に、本調査への参加の同意を188名から得た。また、事前評価後に、既往等から32名を除外し、156名(73.4±5.3歳)を前期複合プログラム参加者(介入群)78名と後期複合プログラム参加者(対照群)78名に無作為に割り付けた。前期複合プログラム終了後に中間評価を行い、データが不完全な25名を除外した。最終的に131名(73.2±4.9歳)、介入群69名と対照群62名を分析対象者とした。

除外対象者の内訳を以下に示す。

1) 事前評価後の除外対象者

スケジュール調整困難者8名、評価未完遂者2名、脳血管疾患6名、高血圧1名、甲状腺疾患2名、服薬3名(アリセプト2名、インスリン1名)、MMSE \leq 20 3名、6か月以上の入院または治療4名、歩行速度 \leq 0.6m/s 1名、90歳以上の者2名、計32名であった。

2) 中間評価後の除外対象者

中間評価未完遂者13名、歯科治療実施者で評価不適切者の12名、計25名であった。

2. 調査方法

1) 介入期間及び調査時期

介入期間及び調査時期を図2に示した。前期複合プログラムは平成25年8月～10月、後期複合プログラムは平成25年11月～平成26年2月に実施した。前期複合プログラム開始前の平成25年7月16～18日に事前評価、前期複合プログラム終了後の11月5、6日に中間評価、後期複合プログラム終了後の平成26年2月17～19日に事後評価を行った。本調査では前期複合プログラム参加者(介入群)69名と後期プログラム参加者(対照群)62名において、事前評価

と中間評価の比較により無作為化比較対照試験を実施した。

2) 介入内容

複合プログラムは1回のプログラムを1時間30分とし、3ヶ月間、週1回、全11回実施した。複合プログラムの内容を表1に示した。プログラム内容は口腔・栄養・運動のいずれかのプログラムを主のプログラムとして実習を中心に1時間、その他の2つのプログラムを副プログラムとして講義中心に15分間ずつ行った。プログラム開始維持には、繰り返し自宅でできるようにプログラム内容を記載したテキストを前期複合プログラム参加者に配布した(資料—健康長寿塾マニュアル)。

口腔のプログラムは歯科医や歯科衛生士、栄養プログラムは栄養士、運動プログラムは理学療法士が行い、それぞれの視点からプログラムの共通目的と効果を提示することで相乗的な効果が得られるようにした。また、各プログラム内容を関連付けることにより参加者に強い動機付けを与えるよう工夫した。

複合プログラムの相乗効果を得るために、口腔プログラムでは、誤嚥性肺炎の予防や味覚の向上に繋がる口腔衛生状態の改善を目標に口腔衛生指導を行った。また、肉魚類などのたんぱく質、野菜類など食物繊維といった噛みにくい摂取困難な食品をなくすことを目標に口腔機能訓練を実施した。栄養プログラムでは、エネルギー摂取量の増加を目標とするだけでなく、バランスの良い食事をすること、筋肉量を維持増加させることを目標に食事指導を行った。運動プログラムでは、下肢を中心とした筋力トレーニングを行い、活動範囲の拡大を目標とすると共に、プログラムの参加を通して、仲間をつくり、会話の増加及び食欲の増加、認知機能の維持向上も目標とした。

3. 調査項目

1) 基本属性

性別、年齢、医学問診、身体計測等。

2) 口腔に関する項目

① 口腔衛生状態

口腔衛生状態については、プラークの付着状況(なし/中度/高度)、舌苔の程度(なし/中度/高度)、口腔内細菌数(細菌カウンタ®)

で評価した。

②口腔機能

口腔機能については、残存歯数、機能歯数、咬筋触診(強い/弱い/なし)、唾液湿潤テスト(KISO ウェット®)、咬合圧(デンタルプレスケール®)、反復唾液嚥下テスト(RSST)、オーラルディアドコキネシス(ODK)「PA音」「TA音」「KA音」、咀嚼力ガムで評価した。

3) 栄養に関する項目

栄養摂取量については、3日間の写真撮影法による食事調査より食品群及び栄養摂取量を算出した。

4) 運動に関する項目

運動については、運動習慣の有無を質問した。

4) 複合プログラムの効果に関する項目

①体組成

体組成については、体重、Body Mass Index(BMI)、体脂肪量、除脂肪体重量、下腿周囲長、基礎代謝量、骨格筋指数(SMI: 四肢筋肉量/身長²)で評価した。

②QOL

QOLに関する評価は、日本語版便秘尺度(CAS)、食欲はシニア向け食欲調査票(CNAQ 日本語版)、老年期うつ病評価尺度(GDS)、主観的健康感、老研式活動能力指標(IADL)を用いた。

4. 分析方法

介入前の介入群と対照群の2群間の比較は、連続変数については対応のないt検定あるいはMann-Whitney U検定、カテゴリー変数については χ^2 検定を行った。介入前後の介入群と対照群の2群間の比較は、連続変数については対応のあるt検定あるいはWilcoxonの符号付き順位検定、カテゴリー変数についてはMcNemar検定を行った。また、介入前後の変化量を求め、2群間を対応のないt検定あるいはMann-Whitney U検定で比較した。

統計解析には、統計解析用ソフトIBM SPSS Statistics ver.21を用いた。尚、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

5. 倫理的配慮

本調査研究事業は、調査開始前に国立長寿医療研究センターの倫理・利益相反委員

会の審査、承認を受け実施した。また、研究協力者に対しては調査実施前に本研究に対する説明を行い、書面による同意を得た。尚、調査期間中の有害事例等は認められなかった。

C. 研究結果

1. 対象者の属性

事前評価時における対象者の慢性疾患の既往歴を表2に示した。介入群、対照群ともに約半数の人に高血圧、次に脂質異常症、消化器疾患等が認められた。いずれの疾患においても、介入群と対照群には有意差は認められなかった。対象者には疾患等を考慮し、出来る範囲内で運動プログラムに参加してもらうようにした。

2. 事前評価時における介入群と対照群の主要項目の比較

事前評価時における基本属性、嗜好品、口腔、栄養、運動、QOL等の主要項目を介入群と対照群で比較した結果を表3に示した。口腔における機能歯数のみに有意差が認められ、介入群の機能歯数が対照群よりも有意に少なかった。その他の項目では、いずれも有意差は認められなかったことより、無作為割り付けは妥当と考えられた。

3. 口腔、栄養、運動プログラムにおける評価結果

1) 口腔

①口腔衛生状態

介入前後のプラーク・舌苔の変化を表4に示した。介入群と対照群のプラークの付着状況なしの者は事前、中間評価時共に8割を超えていた。事前と中間評価時におけるプラークの付着状況(中等度・高度)の割合は、介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。また、舌苔のなしの者は中間評価時に介入群で有意に増加した。対照群では有意な変化は認められなかった。

介入前後の口腔内細菌数の変化を表5に示した。口腔内細菌数は介入群で中間評価時に有意に低下した。一方、対照群には有意な変化はみられなかった。変化量には有意差は認められなかった。

②口腔機能

口腔機能については、介入前後における咬筋の変化を表 6 に示した。咬筋の強さは中間評価時において介入群、対照群共に、有意な変化は認められなかった。介入前後の摂食・嚥下機能の変化を表 7 に示した。唾液湿潤テスト (KISO ウエット®) は介入群、対照群共に有意な変化はみられなかった。一方、咬合力 (プレスケール®)、反復唾液嚥下テスト (RSST) 回数は介入群、対照群で有意に低下し、RSST テスト 1 回目の秒数は有意に増加した。また、ODK も、PA/TA/KA の全てが介入群のみで有意な改善が認められた。咀嚼力ガムは介入群、対照群で有意に増加した。変化量は、どの項目においても有意差は認められなかった。

2) 栄養

① 食品群及び栄養素摂取量

i. 食品群

介入前後の食品群摂取量の変化を表 8 に示した。中間評価時に介入群のみに有意な変化が認められた食品は嗜好飲料類で、有意に減少した。一方、対照群のみに有意な変化差が認められた食品は、野菜類、調味香辛料、調味加工食品で、野菜類は有意な低下、調味香辛料は増加傾向、調味加工食品は有意な増加が認められた。介入群、対照群共に有意な変化が認められ食品はいも・でんぷん類ときのご類で、いずれも中間評価時に摂取量が増加した。魚介類は、介入群において増加傾向が、対照群には有意な増加が認められた。介入群、対照群共に有意な変化がみられなかった食品は穀類、砂糖甘味料、豆類、種実類、果実類、藻類、肉類、卵類、乳類、油脂類、菓子類であった。変化量は調味加工食品のみに有意差が認められた。

ii. 栄養素摂取量

介入前後の栄養素摂取量の変化を表 9 に示した。中間評価時に介入群のみに有意な変化が認められた栄養素は、鉄、ビタミン C、食物繊維であり、いずれも有意な増加が認められた。また、ビタミン D には増加傾向が認められた。一方、対照群ではビタミン B2 のみに増加傾向が認められた。介入群、対照群共に有意な変化がみられなかった栄養素はエネルギー摂取量、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム、亜鉛、レチノール当量、ビタミン B1、飽和脂肪酸、食

塩であった。変化量は食物繊維総量にのみ有意差が認められた。ビタミン C には有意傾向がみられた。

3) 運動

① 運動習慣

介入前後の運動習慣の変化を表 10 に示した。中間評価時において、介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。

4. 複合プログラムの効果

1) 体組成

介入前後の体組成の変化を表 11 に示した。体重、BMI、体脂肪量、除脂肪体重量は中間評価時に介入群、対照群共に有意に増加した。また、SMI、基礎代謝量は介入群、対照群共に有意に低下した。下腿周囲長は、介入群では有意な変化は認められなかったが、対照群では有意に低下した。変化量は、すべての項目に有意差は認められなかった。

2) QOL 等

介入前後の QOL に関する項目の変化を表 12 に示した。食欲は、中間評価時に介入群のみに有意に増加した。CAS、GDS、主観的健康感は、介入群、対照群共に、有意な変化は認められなかった。

D. 考察

1. 口腔について

平成 23 年歯科疾患実態調査²⁰⁾では、65～69 歳の残存歯数は 21.2 本、70～75 歳は 17.3 本と報告されており、本調査における 2 次予防対象者は、平均年齢を踏まえると残存歯数は全国平均値よりやや高いと言える。また、口腔衛生状態のプラークなしの者が介入群、対照群共に 8 割を超えており、口腔に対する意識が高い集団だと考えられる。

本調査では介入群で舌苔なしの者の割合が有意に増加し、口腔内細菌数が有意に減少する等、介入群において口腔衛生状態の改善が認められた。薄派ら⁵⁾は口腔プログラムの単独実施により本調査の結果と同様な舌苔の付着量の有意な低下を認めている。また、新井ら²¹⁾、衣笠ら²²⁾は口腔プログラムの実施が口腔のセルフケアの促進に繋が

ることを報告している。舌苔の付着防止には舌の動きや摂取する食物が関与していることが明らかにされており²³⁾、本調査の複合プログラムによる舌運動の改善や摂取食物の変化も、舌苔の有意な低下に寄与したことが示唆される。また、本調査における口腔衛生状態の改善は、味覚の向上や誤嚥性肺炎防止、口臭予防に繋がっている²⁴⁻²⁶⁾ことが推察される。

口腔機能では ODK の PA/TA/KA いずれも介入群において有意に改善し、対照群には有意な改善は認められなかった。金子ら⁴⁾、大岡ら²⁷⁾は、本調査と同様に PA/TA/KA すべてにおいて介入効果があったことを報告している。PA は食べ物を取り込み、こぼさないようにする等、唇を閉じる力を表している。TA は舌を使って、喉まで運ばれた食べ物を、食道へ運ぶ、舌の前方の動きを表している。KA は、TA と同様に食べ物を食道へ運ぶ動作で、舌の後方の動きを表している。本調査における ODK の PA/TA/KA の有意な改善は、口唇・舌運動が改善したことを示すものであり、口腔プログラムにおける構音訓練だけでなく、運動プログラムによる呼吸の改善や、参加者同士の会話が増えたことも影響したと考えられる。舌の運動機能が低下している高齢者は嚥下機能が低下していることが報告されており²⁸⁾、舌運動の改善は本調査の目的としている高齢者の摂食・嚥下機能低下の予防に繋がることが示唆される。

本調査の咀嚼能力に関連する項目では介入群、対照群共に咬筋の強さは有意な変化が認められず、咬合力は有意に低下、咀嚼力ガムは有意に増加する等、介入による有意な効果が認められなかった。咬合力の有意な低下は、河野ら²⁹⁾が報告しているように、中間評価時に残存歯数が低下したことに関連していると考えられる。また、咬筋の強さと咀嚼力ガムの結果は多くの対象者が事前評価時、中間評価時ともにきちんと咀嚼できている割合が高いことを示している。前述したように、本調査の対象者は介入前から介入群、対照群ともに咀嚼機能が高い集団であり、介入効果が表れ難かったことが考えられる。

摂食・嚥下に関連する唾液湿潤テスト、RSST において、本調査では、介入群にお

いて、口腔体操や唾液腺のマッサージだけでなく、他のプログラムと連携し、脱水と口腔乾燥の関連の説明を行ったが、介入による有意な変化は認められなかった。高橋ら³⁰⁾は唾液湿潤テストにおいて介入群のみに有意な改善があったとする本調査結果と異なる報告をしている。一方、大岡ら²⁷⁾は、介入前において嚥下機能の低下が疑われる者には介入効果があったが、RSST が 3 回以上の者は 3 ヶ月の介入では変化が見られなかったと報告している。本調査では事前評価時に介入群、対照群ともに基準値となる唾液湿潤テストの 2 mm、RSST の 3 回を超えている者の割合が極めて高かったことから、介入により有意な改善が認められなかったと推察される。

2. 栄養について

本調査の栄養プログラムは、エネルギー摂取量の増加と共に、栄養バランスや筋肉を作る食事指導等に重点を置き介入した。中間評価時において、食品群では、いも・でんぷん類ときのご類、魚介類で介入群、対照群共にそれぞれ有意な増加または増加傾向が認められた。これらの食品の増加は、調査時期が夏から秋であったことから、季節の食物摂取の変化に関連していると考えられる。また、対照群における野菜類の有意な低下、調味香辛料の増加傾向、調味加工食品の有意な増加とは異なり、介入群においては野菜の摂取量が維持され、嗜好飲料類が有意に減少した。Moynihan PJ et al.³¹⁾、Prakash Net et al.³²⁾ が報告しているように、歯科診療において患者の栄養状態、全身状態の改善に繋がる行動変容を引き起こすには、栄養指導を取り入れる必要性が指摘されている。また、加齢と共に味覚閾値が低下して濃い味を好むようになる傾向があり、口腔衛生状態の改善が味覚の維持や改善に繋がるという報告もみられることから、本調査では対照群の変化とは異なり、介入群に調味香辛料の摂取量の維持が認められたことは、上述と同様に栄養プログラムのみの効果ではなく、複合プログラムとの相乗効果によることが推察される。栄養素摂取量では、プログラムの目標としていたエネルギー摂取量に有意な変化は認められなかった。この結果は、場庭ら³³⁾

による栄養及び運動介入プログラムの結果と同様であった。エネルギー摂取量に有意な変化が見られなかった原因のひとつとして、本調査のほとんどの対象者において事前評価時のエネルギー摂取量を示す BMI の分布は厚生労働省が定める目標値内であり、事前評価前からエネルギー摂取状態が良好であったことが挙げられる。介入後もエネルギー摂取量が維持されたことは低栄養状態の防止に繋がる複合プログラムによる効果が示唆される。また、介入群において、鉄、ビタミン C、食物繊維摂取量が有意に増加し、ビタミン D も増加傾向だったことから、摂取源として野菜やきのこ類、海藻類の摂取の維持・増加が考えられる。栄養プログラムの効果だけでなく、口腔プログラムでの舌運動の改善がこれらの食品摂取量の維持・改善に繋がったと推察される。久喜ら⁷⁾は、栄養プログラム及び運動プログラムの介入により、女性において鉄、ビタミン C、食物繊維、カルシウム、カリウム、ビタミン A の有意な増加及びビタミン C 推奨量基準者の割合の増加を報告しており、本調査における鉄、ビタミン C、食物繊維の摂取量の増加と類似している。鉄はビタミン C 及び動物性たんぱく質と共に摂取すると吸収効率が上がることが知られており、食品群において介入群で、野菜の摂取量が維持され、魚介類が増加したことは、介入を契機に意識してこのような食物摂取状況を長期間継続することにより、高齢者に特徴的な鉄欠乏性貧血や便秘の改善、更には動脈硬化や認知症予防にも繋がる健康状態の改善がもたらされる可能性が予測される。

3. 運動について

本調査の運動プログラムは、単なる筋力トレーニングにならないように配慮し、自宅でも行えるような運動方法を学ぶと共に、参加者とコミュニケーションをはかりながら楽しく運動して、日常生活のなかで運動習慣を確立することを目標にして実施されている。しかしながら、運動習慣に関しては中間評価時に、介入群に有意な変化は認められなかった。園田ら⁹⁾は、2時間程度の運動を週2回、3カ月間、計24回行う鹿児島県の介護予防マニュアルに準じた運動プ

ログラムを実施し、運動習慣が改善したことを報告している。厚生省の介護予防マニュアル改訂版¹¹⁾では、「かなり楽～ややきつい」の運動強度で、週2回3カ月間実施することが勧められている。鶴川ら³⁴⁾も二次予防対象者の介入研究についてシステムティックレビューを行い、パワーリハビリテーションまたは筋肉トレーニングの報告が多くを占め、介入の回数や実施時間、運動強度によっては十分な機能改善には至らないことを指摘している。本調査では、運動プログラムの実施時間内だけでなく、自宅でも運動を行えるように内容を工夫したが、介入頻度や量が少なかったため、運動に関する行動変容を起こすには十分でなかったと考える。また、事前評価時において、介入群、対照群共に運動習慣ありの者が7割近くを占めており、日常的な運動習慣がある者の割合が高かったことから、中間評価時に運動習慣ありと回答した者の割合が対照群ではほとんど変化しなかったのに対して介入群では10%も増加したにも関わらず、介入による有意な変化が認められるまでには至らなかったことが推察される。重松ら³⁵⁾は、週1回または月1~2回の運動習慣がある高齢者は他者との関わりを大切にし、集団での運動を望むのに対して、運動習慣がほとんどない高齢者は1人でできるエクササイズを望む傾向があると報告している。また、久野ら³⁶⁾は、高齢者においては週1回の運動で筋量の現状維持ができ、週2回で筋量増加が期待されることを報告している。

今後、運動頻度や強度を検討すると共に、更に多くの対象者が短期間のプログラム実施時間外でも、あるいは終了後に運動習慣を確立出来るような工夫を盛り込んだ運動プログラムの開発が必要とされる。

4. 複合プログラムの効果について

本調査では、体組成における下腿周囲長で、介入群では有意な変化は認められなかったが、対照群では有意に低下した結果から、介入により下腿周囲長が維持されたことが認められる。運動プログラムの実施と共に、栄養プログラムでは筋肉量を保つために必要なたんぱく質の摂取、骨粗鬆症や骨折、下肢運動機能障害のリスク要因とな

るビタミンDの摂取を促す等の食事指導を実施した相乗効果だと考えられる。寺井ら³⁷⁾は、地域在住高齢者においてビタミンD摂取量と下腿周囲長の関連を報告しており、本調査でも同様な関連結果が得られている。一方、体重、BMI、体脂肪量、除脂肪体重量は、介入群、対照群共に中間評価時に有意に増加し、SMI、基礎代謝量が有意に低下した。介入効果が得られなかった理由として、調査期間である夏から冬にかけては、高齢者において体重及び体脂肪量が増える時期であったことに加え³⁸⁾、プログラム実施期間が短期間であったことにより、食事による摂取エネルギーと運動による消費エネルギーの収支バランスが取れなかったこと等が考えられる。消費エネルギーを増加させ、SMIを維持・改善するためには、運動プログラムの頻度、強度³⁶⁾等の内容の見直しが必要とされる。

QOLに関する項目では、本調査のシニア向け食欲調査において中間評価時に介入群で食欲が有意に増加し、変化量にも対照群との有意差が認められた。新井ら²¹⁾高橋³⁰⁾らは、口腔単独プログラムにおいては食欲の増加は認められなかったことを報告しており、口腔単独プログラムでは食欲の増加は難しいことが示唆されている。本調査は複合プログラムであり、口腔プログラムによる口腔衛生状態の改善により味覚を含めた口腔内の感覚が向上したこと、口唇・舌の機能改善により摂取困難な食品が少なくなったこと、また、運動プログラムへの参加により事前評価時より活動量が少なくても増加し、外出や参加者との会話も増加した等が食欲増加に寄与したことが推察される。

葦原ら³⁹⁾は、地域在住高齢者において食欲とQOLが関連することを報告しているが、本調査ではQOLに関する項目である便秘尺度及びGDS、主観的健康感は、いずれも介入群に有意な変化は認められなかった。便秘尺度においては、介入群における食物繊維摂取量増加や運動プログラム実施による活動量の増加等の要因が便秘予防に繋がっていると考えられるが、介入群は事前評価時に便秘である対象者が少ないこともあり有意な変化が認められなかったことが推察される。GDS(うつ尺度)においても、

介入群に有意な変化は認められなかった。本調査の対象者は、プログラムに自主的に参加した者から構成されており、GDSでうつ傾向が5点以上とされるなかで、介入群の平均点は3.0であることからもうつ傾向でない者が多数を占めたため有意な変化が認められなかったことが考えられる。介護予防事業においては、プログラム実施後に主観的健康感をはじめとした精神面の改善が多数報告されている^{4,6,8,10)}。しかしながら、本調査では介入群に主観的健康感の有意な変化は認められなかった。園田⁹⁾らは3ヶ月の介護予防プログラムの終了1年後に追跡アンケート調査を行い、介入後に改善が認められた主観的健康感が介入前に戻り、外出の頻度は介入前よりも減少していた調査結果から、プログラム終了事業後も高齢者が能動的に生活を維持することが重要であると指摘している。また、Latham NK et al.⁴⁰⁾のレビューでは、身体機能が改善しても、ADLやIADLの改善には直ぐには結びつかないと結論づけており、本調査が最終的に目的とするQOLの改善や生活機能の向上には、高齢者自身がプログラム終了後も学んだことを継続的に実施する必要があると考えられる。高齢者における主観的健康感と関連する要因として、心身機能や身体的機能の維持や向上と共に、趣味活動を含む社会的健康度等が報告されている^{41,42)}。本調査を実施したO市は市民総ぐるみで健康づくりの推進を図るため、昭和62年に健康づくり都市宣言をしていることから、プログラム終了後も自主グループを立ち上げ、高齢者自身がプログラムを続けられるような環境づくりや趣味活動を含む社会的健康度の向上を支援することにより、QOL向上に関する今後の成果が期待される。

以上から、口腔、栄養、運動の複合プログラムは、口腔衛生状態の改善、口腔機能の向上、運動量の増加による食欲増加や食事のバランスを改善し、高齢者の栄養状態の維持改善に効果があることが示唆された。今後は介入後も自主的に継続ができるようなプログラム内容の検討が課題である。

E. 結論

A県O市の65歳以上の高齢者6892名に、「基本チェックリスト」を郵送し、二次予防対象者を抽出した。本調査では131名(介入群69名と対照群62名)を対象として、無作為化比較対照試験により、口腔機能向上、栄養改善、運動機能向上の複合プログラムを実施し、その効果を検証した。

1. 口腔衛生状態においては、介入群では舌苔なしの者の割合が有意に増加し、口腔内細菌数は有意に低下した。口腔機能においては、ODK(PA/TA/KA)に有意な改善が認められた。対照群では、いずれも有意な変化は認められなかった。

2. 食品群においては、介入群のみ嗜好飲料類が有意に減少した。対照群では、野菜類は有意な低下、調味香辛料は増加傾向、調味加工食品は有意な増加が認められた。栄養素摂取量においては、介入群で、鉄、ビタミンC、食物繊維の有意な増加とビタミンDで増加傾向が認められた。対照群ではビタミンB2のみに増加傾向が認められた。

3. 運動においては、運動習慣で介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。

4. 複合プログラムの効果として、体組成では、下腿周囲長で介入群において有意な変化は認められなかったが、対照群で有意に低下した。QOLでは、介入群で食欲が有意に増加した。CAS、GDS、主観的健康感では介入群、対照群共に有意な変化は認められなかった。

以上から、口腔、栄養、運動の複合プログラムは、口腔衛生状態の改善、口腔機能の向上、運動量の増加による食欲増加や食事のバランスを改善し、高齢者の栄養状態の維持改善に効果があることが示唆された。今後は介入後も自主的に継続ができるようなプログラム内容の検討が課題である。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省統計局:平成22年国勢調査による基準人口,2010
- 2) 厚生労働省老健局総務課:公的介護保険制度の現状と今後の役割,34,37,2014,
- 3) 厚生労働省老健局老人保健課:平成25年度介護予防事業及び介護予防・日常

生活支援総合事業(地域支援事業)の実施状況に関する調査結果(概要),4,2013

- 4) 金子正幸:地域在住高齢者に対する口腔機能向上事業の有効性,口腔衛生会誌,59,26-33,2009
- 5) 薄派清美:特定高齢者における口腔機能向上プログラムの効果,新潟歯学会40(2),33-37,2010
- 6) 坂下玲子:A地域における高齢者の口腔・摂食機能向上を促す支援プログラムの検討,兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要,18,11-21,2011
- 7) 久喜美知子:在宅虚弱高齢者の栄養改善プログラムの検討,老年学雑誌,2,15-30,2011
- 8) 加藤智香子:二次予防対象者に対する運動機能向上プログラムの参加特性と介入効果の検討,日本老年医学会雑誌,50,804-811,2013
- 9) 園田真弓:地域在住高齢者を対象とした運動介入の効果検証-鹿児島市における二次予防事業の統計分析-,理学療法科学,29(5),739-743,2014
- 10) 大田尾浩:転倒予防教室が及ぼす身体機能・健康関連QOL・運動習慣への効果,ヘルスプロモーション理学療法研究,4(1),25-30,2014
- 11) 介護予防マニュアル改定委員会:介護予防マニュアル改定版,2012
- 12) Nowjack-Raymer et al:Numbers of natural teeth,diet,and nutritional status in US adult,J Dent Res 86,1171-1175,2007
- 13) Tmann et al:The association between chewing and swallowing difficulties and nutritional status in older adults, Dent Aus 58,200-206,2013
- 14) Lesourd BM:Nutrition and immunity in the elderly. modification of immune responses with nutritional treatment. Am J Clin Nutr 66,478-484,1997
- 15) Moriya et al:Relationships between oral conditions and physical performance in a rural elderly population in Japan, Int Dent J 59,369-375,2009

- 16) 谷本芳美: 地域高齢者におけるサルコペニアの検討、日本公衛士、60、683-690、2013
- 17) 菊谷 武: 口腔機能訓練と食支援が高齢者の栄養改善に与える効果、老年歯学、20(3)、208-213、2005
- 18) 深作貴子: 特定高齢者に対する運動及び栄養指導の包括的支援による介護予防効果の検証、日本公衛誌、58(6)、420-432、2011
- 19) 渡邊 裕: 要介護高齢者等の口腔機能及び口腔の健康状態の改善ならびに食生活の質の向上に関する研究、平成25年度総括・分担報告書、341-355、2014
- 20) 厚生労働省: 平成23年度歯科疾患実態調査、2011
- 21) 新井香奈子: 口腔機能向上を促す支援プログラムによる高齢者の口腔保健行動の変化、兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要、19、69-80、2012
- 22) 衣笠瑞子: 口腔機能向上支援プログラムの実施とその結果について-地域在宅の高齢者を対象とした介入後の変化-、日衛学誌、6(2)、70-77、2012
- 23) 宮崎秀夫: 口臭診療マニュアル. 初版、76-88、第一歯科出版、東京都、2007
- 24) 金子昌平、要介護高齢者の口腔ケアにおける舌ブラシの効果に関する研究、老年歯科医学、17(2)、107-119、2002
- 25) Abe S: Tongue-coating as risk indicator for aspiration pneumonia in edentate elderly、Arch Gerontol Geriatr、47、267-275、2008
- 26) 足立三枝子、専門的口腔清掃は特別養護老人ホーム要介護者の発熱を減らした、老年歯学、15(1)、25-30、2000
- 27) 大岡貴史: 日常的に行う口腔機能訓練による高齢者の口腔機能向上の効果、日本衛生会誌、58、88-94、2008
- 28) 児玉実穂: 施設入所高齢者にみられる低栄養と舌圧の関係、老年歯学、19、161-167、2004
- 29) 河野 令、地域高齢者の咬合力と介護予防因子との関連について、日本老年医学会雑誌 46(1) 55-62、2009
- 30) 高橋美砂子: 通所施設利用者における口腔機能低下予防体操の効果(4)-介入プログラム終了後の利用者と職員への意識調査から-、兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要、19、543-548、2011
- 31) Moynihan PJ: Do implant-supported dentures facilitate efficacy of eating more healthy?、J Dent、40、843-850、2012
- 32) Prakash N: Nutritional status assessment in complete denture wearers、Gerodontology、29、224-330、2012
- 33) 馬庭留美: 牛乳および乳製品摂取による高齢者の介護予防効果に関する研究、日農医誌、61(2)、77-87、2012
- 34) 鵜川重和: 介護予防の二次予防対象者への介入プログラムに関する文献レビュー、日本公衆誌、62(1)、3-19、2015
- 35) 重松良祐: 運動実践の頻度別にみた高齢者の特徴と運動継続に向けた課題、体育学研究、52、173-186、2007
- 36) 久野譜也: 高齢者の筋特性と筋力トレーニング、体力科学、52、17-30、2003
- 37) 寺井 芳: 地域在住高齢者におけるビタミン D と運動機能の関連性、体力科学、54、99-106、2005
- 38) 池内隆治: Bioelectrical impedance 法による体組成の季節変動、日生氣誌、31(2)、69-73、1994
- 39) 葦原明弘: 地域在住高齢者の食欲と QOL の関連、口腔衛生学会雑誌、54(3)、242-248、2004
- 40) Latham NK et al : Systematic review of progressive resistance strength training in older adults、J Gerontol A Biol Sci Med Sci、59(1)、48-61、2004
- 41) 三徳和子: 高齢者の健康関連要因と主観的健康感、川崎医療福祉学会誌、15(2)、411-421、2006
- 42) 石 岩: 在宅高齢者の主観的健康感に関連する要因の文献的研究、日本保健科学学会誌、16(2)、82-89、2013

F.健康危険情報

なし

G.研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 川村孝子、遠藤孝子、山口柳子、甫仮貴子、菅原彰将、加藤洋介、森下 志穂、渡邊 裕 二次予防事業対象者における口腔機能向上および運動器機能向上の複合サービスの効果 日本歯科衛生

学会第 10 回学術大会 札幌

2015/9/20-22

- 2) 柴田真弓、渡邊 裕、森下志穂、平野浩彦、小原由紀、後藤百合、河原千里、三角洋美、山口ひさ子、土田満 二次予防対象高齢者における複合プログラム介入の効果検証 日本歯科衛生学会第 10 回学術大会 札幌 2015/9/20-22

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

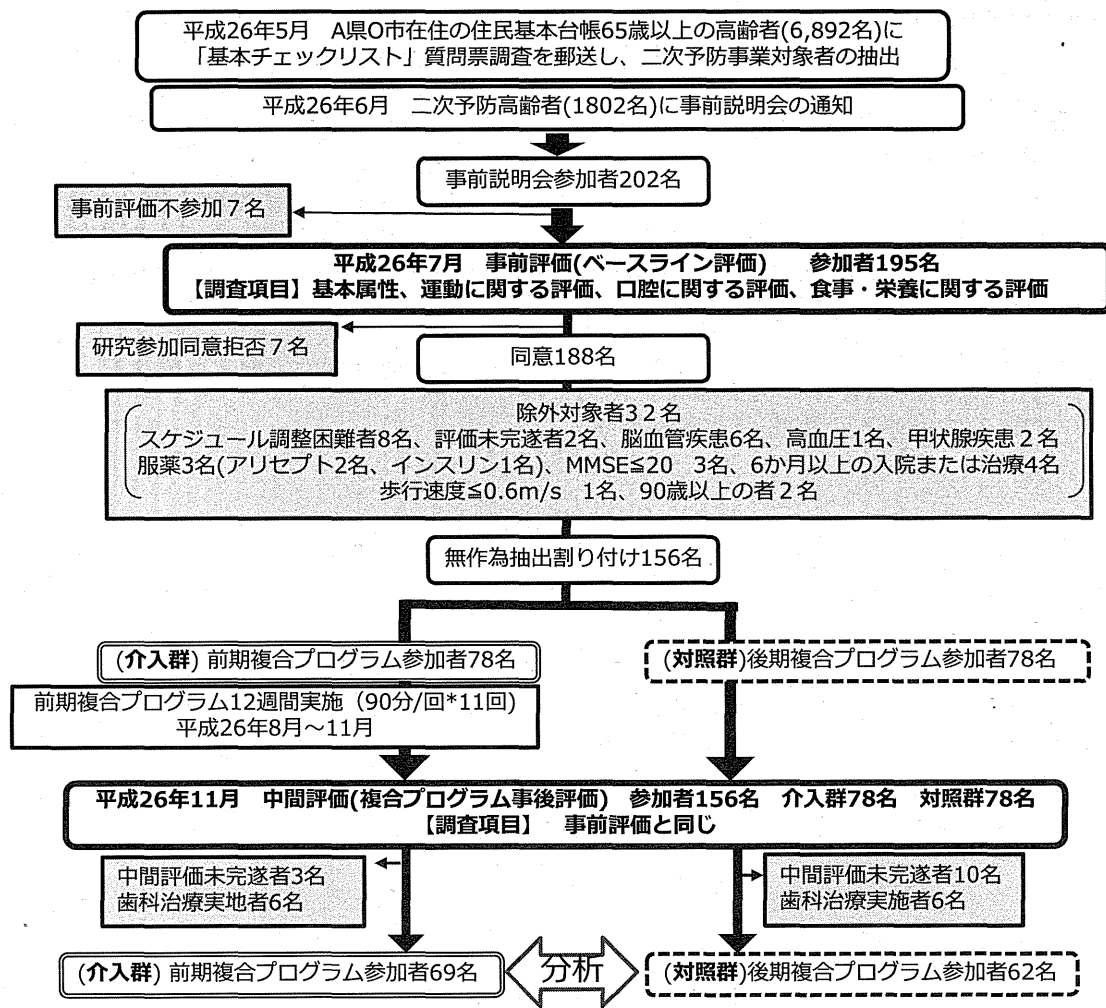


図1 複合プログラムのフローチャート

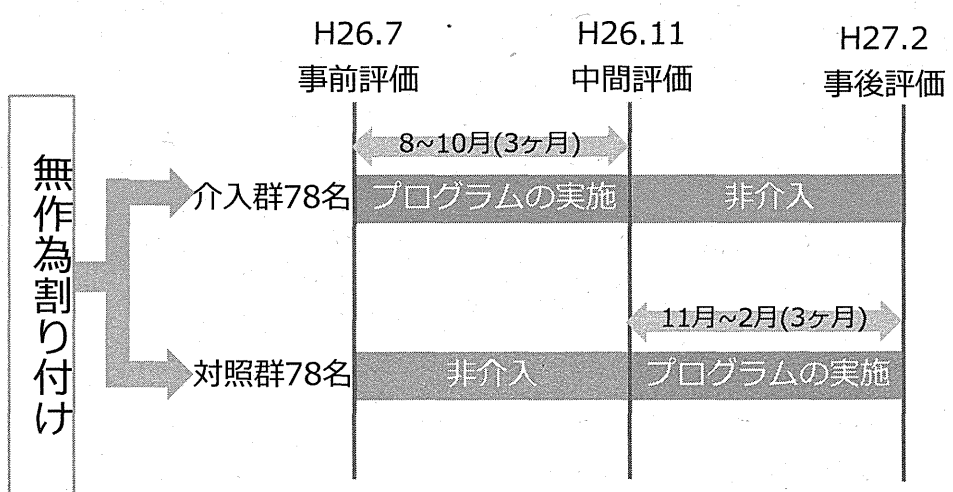


図2 介入期間及び調査方法

表1 複合プログラムの内容

教室回数	複合プログラムの目的		構成	運動・口腔・栄養のプログラムの連携内容
1回目	運動	運動項目の結果説明	フィー	事前評価結果及び、複合プログラムの内容を記載したテキストを配布し、各専門職が評価結果と複合プログラムの目的と内容を説明。自立した健康な生活を続けるために、運動習慣や口腔衛生状態、口腔機能の改善により食欲を向上させ、栄養に関する知識を学びバランスの良い、適切な食事の内容や量を知り、実践することを複合プログラムの目的とした。
	口腔	口腔項目の結果説明	ドバツ	
	栄養	栄養項目の結果説明	ク	
2回目	運動	運動の種類紹介	実習	運動習慣を身につけるために、運動の種類、強度および運動開始時の注意点について解説。痛みや転倒への対処、呼吸法、簡単なストレッチを
	口腔	口腔機能の役割	講義	
	栄養	良好な栄養状態	講義	
3回目	運動	運動の強度測定方法	講義	現在の食事内容を考慮した、運動による筋力低下の予防と適正体重の維持・改善について考える。運動強度の自己測定方法を指導し安全に強度アップを行う。味覚の向上と誤嚥性肺炎予防のための口腔衛生の方法を実習し、バランスの良い食事を摂取するための咀嚼機能の重要性を学
	口腔	口腔衛生方法	実習	
	栄養	体重の管理の仕方	講義	
4回目	運動	ストレッチ体操の役割	講義	消化や便通を促す食事や運動について学び便秘を予防、改善をする。運動開始前のストレッチ体操、消化を助ける唾液の分泌を促進するための口腔体操を学ぶ。また、便秘を改善する食物繊維の多い食材や料理をグループワークで検討する。食事内容、良く噛んで食べること、体を動かすこととの関連について考える。
	口腔	だ液の役割	講義	
	栄養	便秘予防	実習	
5回目	運動	認知機能の維持と運動	実習	認知機能を維持向上するためのコグニサイズの実習。地域での交流を増やし、買い物、外食など外出の機会を増やす。コミュニケーションに必要表情を豊かにするための口腔体操の実習、地域の食文化や旬の食材について学び、買い物など外出、会話の機会を増やす。地域での交流が、認知機能や口腔機能の維持向上、ストレスの軽減・QOLの向上などへの効果について考える。
	口腔	表情筋の役割	講義	
	栄養	地域の食文化	講義	
6回目	運動	ウォーキングの方法	実習	ウォーキングの実習。運動時の水分補給の重要性と適切な水分摂取法について学び、脱水を予防する。筋肉量の減少と脱水のリスクについて学び、下肢の筋肉維持の必要性を知る。脱水と口腔内乾燥の関連と共に唾液腺マッサージ等の口腔内乾燥の予防法を学ぶ。食事量減少による脱水の危険性、運動前後の水分摂取の重要性、口腔乾燥と脱水、嚥下障害、窒息との関連について考える。
	口腔	舌の役割	講義	
	栄養	脱水予防	講義	
7回目	運動	各筋肉の運動	講義	誤嚥性肺炎を予防するための口腔体操や口腔ケア方法の実習。体幹筋肉の筋力保持のための運動を学び、筋肉を維持するためのたんぱく質摂取の重要性を学ぶ。口腔衛生状態と感染症、低栄養や体力低下と免疫力低下との関係を理解する。また、食中毒を防ぐ調理法を学ぶと共に、加熱調理した肉や魚等、固い食品の摂取と口腔機能の関係について考える。
	口腔	誤嚥性肺炎予防	実習	
	栄養	食中毒予防	講義	
8回目	運動	筋肉トレーニング方法	講義	筋肉量の維持増加を目的に、食事への配慮と日常の運動に対する意識づけを促す。筋肉量増加に適した筋肉トレーニング方法、飲み込む力を強くするための嚥下体操を学ぶ。筋肉量を維持増加させ、バランスの取れた献立を作成のためのグループワークを実施。噛みにくい、飲み込みにくい食品を考え、口から食べること、必要な栄養の摂取、筋肉を維持増加することの関連を知る。
	口腔	発声・構音機能の役割	講義	
	栄養	適切な献立作成	実習	
9回目	運動	基礎代謝量を上げる方法	実習	基礎代謝量の増加を目的とした筋肉トレーニングの実習。基礎代謝、活動量の増加、筋肉量の維持、疲労回復といった朝、昼、夕食の役割を解説し欠食を予防し、規則正しい生活と運動を促す。たんぱく質や食物繊維の豊富な噛みにくい食材に対する苦手意識をなくすための口腔体操の指導。食事量を維持増加するには、適度な運動、摂取困難な食品を減らすことが重要であることを理解する。
	口腔	口腔の巧緻性の役割	講義	
	栄養	3食の役割	講義	
10回目	運動	下肢筋力を高める運動	講義	摂食嚥下機能を高める口腔体操の実習、正しい姿勢や咀嚼と嚥下の関連について実習を通して理解する。転倒を予防し歩行を促すための正しい姿勢と下肢筋力トレーニングの実習。正しい姿勢や咬合と転倒の関連について考える。咀嚼、嚥下しやすい食材や調理法について学び、食べられる食品を増やし、バランスの取れた食事を促し、買い物の頻度と歩行の機会を増やす。
	口腔	摂食嚥下機能訓練	実習	
	栄養	噛めて飲み込みやすい食事	講義	
11回目	運動	運動習慣の向上する生活	実習	運動プログラムの実技の復習。食事摂取量とバランスの良い食事を維持するための咀嚼や嚥下、舌、口唇の口腔機能訓練を復習する。味覚を良くし食事を美味しくするために必要な、口腔ケアを復習し、微量元素の多い食材の紹介と咀嚼や唾液の役割について考える。健康な身体と口腔機能を維持して、適度な運動と適切な食事を継続することの重要性について再確認する。
	口腔	咀嚼機能の向上する体操	講義	
	栄養	美味しく食事をする方法	講義	

複合プログラムの構成：実習：60分間の実技中心のメインプログラム、講義：15分間の講義中心のサブプログラム

表 2 事前評価時における慢性疾患の既往

項目	介入群(n=62)		対照群(n=69)		p-value
	n	%	n	%	
高血圧 (あり)	32	46.4	31	50.0	.728
脂質異常症 (あり)	26	37.7	21	33.9	.717
消化管疾患 (あり)	15	21.7	20	32.3	.235
心臓病 (あり)	11	15.9	9	14.5	1.000
糖尿病 (あり)	6	8.7	10	16.1	.285
変形性関節疾患・リウマチ (あり)	8	11.6	8	12.9	1.000

*n.s.: not significant

表 3 事前評価時における主要項目の比較

項目		介入群(n=62)	対照群(n=69)	p-value
基本属性	年齢(mean±SD)	72.8±5.2	73.6±4.6	.252
	性別(男性/%)	23(33.3)	26(41.9)	.367
嗜好品	喫煙 (今までなし/%)	38(61.3)	46(66.7)	.586
	習慣的な飲酒 (あり/%)	19(30.6)	15(21.7)	.319
口腔	機能歯数	26.6±2.4	27.5±2.4	.025
	残存歯数	20.1±8.1	20±9.4	.568
	舌苔 (なし/%)	33(47.8)	30(48.4)	.806
	口腔内細菌数 (万个)	1939.7±1608.7	2035.3±1912.7	.868
	ODK「Pa」(mean±SD)	5.9±1.0	5.9±1.0	.552
	ODK「Ta」(mean±SD)	5.8±1.1	5.9±1.0	.396
	ODK「Ka」(mean±SD)	5.4±1.0	5.5±0.8	.533
栄養	CNAQ* (mean±SD)	29.2±2.6	29.6±2.1	.254
	BMI (mean±SD)	23.1±3.8	23.2±3.3	.914
運動	運動習慣 (あり/%)	46(66.7)	41(66.1)	1.000
	SMI(mean±SD)	6.5±1.0	6.7±0.9	.419
	基礎代謝量 (mean±SD)	1214.9±159.7	1244.3±153.9	.240
	下腿周囲長 (mean±SD)	35.0±3.6	35.3±2.7	.584
QOL	IADL	11.2±3.4	11.2±2.8	.747
	CAS	2.8±2.5	3.2±2.2	.160
	GDS	3.0±2.5	3.6±2.5	.143
	主観的健康感	2.8±0.9	2.9±0.7	.700

*n.s.: not significant 解析方法:対応のないt検定

CNAQ : 8-40点、CNAQ≤28点 (食欲経過観察者)、CNAQ≥29点 (食欲良好)

日本語版CAS 0-16点、日本語版便秘評価尺度、点数が高ければより便秘傾向を示す

GDS Geriatric Depression Scale 簡易版 (0~15点、5点以上がうつ傾向)

表 4 介入前後のプラーク・舌苔の変化

項目	区分	事前		中間		p-value
		n	%	n	%	
口腔衛生状態 (なし)	介入群	61	88.4	60	87.0	1.000
	対照群	50	80.6	55	88.7	.302
舌苔 (なし)	介入群	33	47.8	45	65.2	.017
	対照群	35	56.6	32	51.6	.629

表 5 介入前後の口腔内細菌数の変化

項目	区分	事前		中間		p-value	変化量		p-value
		mean	SD	mean	SD		mean	SD	
口腔内細菌数 ($\times 10^4$ 個)	介入群	1939.7	1608.7	1564.0	1383.5	.031	-375.7	1493.6	.131
	対照群	2035.3	1912.7	2198.8	2182.5	.587	163.5	2405.4	

表 6 介入前後の咬筋の変化

項目	区分	事前		中間		p-value
		n	%	n	%	
咬筋(右/強い)	介入群	59	85.5	63	91.3	.424
	対照群	54	87.1	58	93.5	.289

表7 介入前後の摂食・嚥下機能の変化

項目	区分	事前		中間		p-value	変化量		p-value
		mean	SD	mean	SD		mean	SD	
機能歯数	介入群	26.6	2.4	26.4	2.6	.192	-0.2	1.0	.711
	対照群	27.5	2.4	27.5	2.3	.833	0.0	0.7	
残存歯数	介入群	20.1	8.1	19.7	8.2	<.000	-0.4	0.7	.672
	対照群	20.0	9.4	19.5	9.3	<.000	-0.5	1.2	
唾液湿潤テスト (mm)	介入群	4.5	3.1	4.5	2.7	.968	0.0	3.3	.302
	対照群	5.2	3.8	4.5	2.9	.203	-0.7	4.2	
咬合力 (N)	介入群	327.3	230.7	263.7	196.1	<.000	-63.7	118.4	.615
	対照群	383.8	295.6	281.8	208.4	<.000	-102.0	180.6	
反復唾液嚥下テスト1回目 (S)	介入群	2.1	2.6	3.7	4.3	<.000	1.6	4.4	.268
	対照群	2.0	1.3	3.4	4.3	.016	1.4	4.4	
反復唾液嚥下テスト (回/30 S)	介入群	4.6	2.1	4.0	2.0	.011	-0.6	2.0	.481
	対照群	5.2	2.1	4.4	2.2	.001	-0.8	2.0	
ODK「Pa」(回/S)	介入群	5.9	1.0	6.2	0.8	.001	0.3	0.8	.173
	対照群	5.9	1.0	6.1	0.7	.180	0.2	0.9	
ODK「Ta」(回/S)	介入群	5.8	1.1	6.1	0.8	.002	0.3	0.8	.202
	対照群	5.9	1.0	6.0	0.8	.598	0.1	0.9	
ODK「Ka」(回/S)	介入群	5.4	1.0	5.7	0.8	.002	0.3	0.9	.796
	対照群	5.5	0.8	5.6	0.7	.076	0.2	0.8	
咀嚼力ガム	介入群	4.7	0.8	4.9	0.5	0.001	0.2	0.5	.885
	対照群	4.7	0.7	5.0	0.2	0.006	0.3	0.7	

表 8 介入前後の食品群摂取量の変化

項目	区分	事前		中間		p-value	変化量		p-value
		mean	SD	mean	SD		mean	SD	
穀類	介入群	377.1	138.2	344.7	83.2	.158	-32.4	115.9	.939
	対照群	373.5	101.5	346.7	106.7	.165	-26.8	121.1	
いもでんぷん類	介入群	29.2	27.1	48.5	36.7	.020	19.3	50.0	.998
	対照群	28.1	27.5	46.8	38.3	.029	18.7	46.3	
砂糖甘味料	介入群	6.2	6.3	5.5	4.7	.638	-0.7	6.4	.837
	対照群	5.2	5.0	4.7	3.5	.778	-0.5	4.8	
豆類	介入群	66.1	45.5	69.0	47.0	.849	2.9	56.2	.756
	対照群	66.7	72.5	59.2	46.0	.742	-7.5	61.5	
種実類	介入群	2.3	3.6	3.5	5.5	.231	1.2	5.1	.610
	対照群	2.2	3.3	3.5	5.7	.583	1.2	6.2	
野菜類	介入群	348.6	107.8	322.1	88.1	.268	-26.5	139.5	.472
	対照群	376.7	174.0	314.2	124.1	.025	-62.4	175.6	
果実類	介入群	129.5	86.0	159.0	95.7	.157	-26.5	139.5	.970
	対照群	161.1	199.6	165.0	109.1	.181	3.9	176.8	
きのこ	介入群	6.8	7.2	19.0	21.8	.002	12.2	24.4	.108
	対照群	8.1	8.6	12.4	10.0	<.000	4.3	9.4	
藻類	介入群	8.0	12.1	8.9	10.1	.537	0.9	15.1	.259
	対照群	13.6	20.4	9.2	11.7	.329	-4.4	22.3	
魚介類	介入群	63.3	48.0	74.9	43.3	.073	11.5	53.7	.836
	対照群	61.2	30.8	77.3	44.8	.018	16.1	45.4	
肉類	介入群	49.6	32.4	52.0	28.4	.668	2.4	33.7	.587
	対照群	60.5	30.3	61.0	34.4	.987	0.4	46.3	
卵類	介入群	44.0	28.9	42.2	29.7	.784	-1.8	30.9	.532
	対照群	38.6	19.8	41.8	28.8	.630	3.1	33.1	
乳類	介入群	179.2	160.5	157.3	118.8	.574	-22.0	143.9	.836
	対照群	135.5	110.0	135.6	100.5	.817	0.1	90.2	
油脂類	介入群	7.7	4.0	6.7	4.3	.210	-1.0	5.0	.406
	対照群	9.2	5.9	7.0	4.4	.130	-2.2	7.2	
菓子類	介入群	35.3	32.8	30.8	23.5	.341	-4.6	35.3	.118
	対照群	15.5	19.6	25.0	30.5	.204	9.5	36.8	
嗜好飲料類	介入群	742.6	368.7	567.1	268.4	.004	-175.5	349.2	.162
	対照群	758.6	508.1	667.8	461.2	.291	-90.8	570.8	
調味香辛料	介入群	191.2	107.1	228.5	117.5	.126	37.3	144.5	.931
	対照群	183.4	109.4	229.7	129.3	.062	46.2	150.5	
調味加工食品	介入群	25.4	42.1	32.5	69.6	.590	7.1	83.1	<.000
	対照群	22.7	37.2	174.0	111.7	<.000	151.3	122.1	

介入群 37 名、対照群 41 名(3 日分の写真データがある対象者のみ解析)

表 9 介入前後の栄養素摂取量の変化

項目	区分	事前		中間		p-value	変化量		p-value
		mean	SD	mean	SD		mean	SD	
エネルギー摂取量	介入群	1761.7	292.3	1764.6	252.9	.954	2.9	305.4	.750
	対照群	1867.7	355.1	1831.3	404.3	.712	-36.4	430.8	
たんぱく質	介入群	69.3	14.0	70.1	12.8	1.000	0.8	17.3	.971
	対照群	71.4	13.9	72.0	16.2	.811	0.6	17.0	
脂質	介入群	49.5	12.2	52.2	12.5	.202	2.7	12.7	.254
	対照群	52.6	13.0	51.4	15.5	.538	-1.2	16.9	
炭水化物	介入群	251.1	45.9	247.5	41.0	.620	-3.7	44.5	.795
	対照群	256.3	54.9	249.6	57.1	.461	-6.7	57.9	
カルシウム	介入群	606.7	218.7	618.0	193.1	.464	11.3	255.6	.661
	対照群	556.5	184.3	615.4	239.1	.144	58.9	204.0	
鉄	介入群	8.4	2.2	9.4	2.0	.020	1.0	2.5	.285
	対照群	8.6	2.7	9.0	2.6	.246	0.4	2.3	
亜鉛	介入群	8.0	1.9	8.0	1.6	.766	0.0	2.0	.659
	対照群	8.1	1.9	8.3	2.3	.878	0.2	2.8	
レチノール当量	介入群	657.2	496.8	665.2	444.1	.788	7.9	619.4	.334
	対照群	748.9	810.6	656.1	300.6	.710	-92.8	797.1	
ビタミンD	介入群	6.6	3.7	9.1	6.0	.072	2.5	6.9	.819
	対照群	7.4	3.8	8.7	5.0	.127	1.3	5.9	
ビタミンB1	介入群	0.9	0.4	0.9	0.2	.370	0.0	0.4	.231
	対照群	1.0	0.3	0.9	0.3	.411	0.0	0.3	
ビタミンB2	介入群	1.3	0.4	1.3	0.4	.255	0.1	0.4	.683
	対照群	1.2	0.3	2.0	4.4	.063	0.8	4.4	
ビタミンC	介入群	116.7	40.8	166.5	93.3	.001	49.8	95.2	.070
	対照群	135.6	75.7	150.6	57.9	.112	15.0	74.3	
飽和脂肪酸	介入群	13.8	5.0	14.2	5.2	.268	0.5	5.1	.420
	対照群	13.6	4.5	13.8	4.6	.990	0.2	4.9	
食物繊維総量	介入群	15.8	3.9	18.3	3.5	<.000	2.5	4.6	.030
	対照群	16.6	4.7	17.3	4.5	.134	0.8	4.8	
食塩相当量	介入群	9.4	1.8	9.7	1.9	.633	0.3	2.3	.449
	対照群	10.4	3.2	9.9	2.5	.318	-0.5	3.5	

介入群 37 名、対照群 41 名(3 日分の写真データがある対象者のみ解析)

表 10 介入前後の運動習慣の変化

項目	区分	事前		中間		p-value
		n	%	n	%	
運動習慣 (あり)	介入群	46	66.7	53	76.9	.143
	対照群	41	66.1	43	69.3	.754