

二次予防対象高齢者の介護予防を目的とした(運動・口腔・栄養) の効果的な提供方法に関する研究

研究分担者 渡邊 裕 国立長寿医療研究センター研究所

研究協力者 奥村 圭子 国立長寿医療研究センター研究所

研究要旨：

本研究の目的は、二次予防対象高齢者に対する介護予防のための運動、口腔、栄養の複合プログラムの開発である。二次予防対象高齢者に対する介護予防施策は全国の市町村を中心に実施されているが、効果的なプログラムは検証、提示されておらず、詳細な効果が検証されているとはいえない。特に栄養に関しては、二次予防対象高齢者に必要なプログラムの内容を明かにすることを目的とした研究は行なわれていない。そこで、本事業では、介護予防のための運動、口腔、栄養の正しい知識を集団で学び自宅で実践しやすい複合プログラムを開発し、その効果を無作為化比較試験で検証することとした。

調査対象は、A 県 O 市在住二次予防対象者の介護予防教室に参加した 124 名である。介入期間は 3 か月、プログラムは全 11 回とした。調査項目は、運動習慣の有無、高次生活機能（老研式活動能力指標）、口腔衛生状態の程度、舌苔の程度、口腔内総菌数、機能歯数、反復唾液嚥下テスト、オーラルディアドコキネシス、口腔内の湿潤度、咀嚼機能、デンタルプレスケール最大圧、プレスケール咬合圧、シニア向け食欲調査票、Mini-Nutritional Assessment Short-Form、Body Mass Index、体組成、下腿周囲長、エネルギー摂取量、栄養摂取量、日本語版便秘評価尺度、主観的健康感とした。調査の結果、複合プログラムの介入により改善を認めた項目は、口腔内細菌数、オーラルディアドコキネシス、シニア向け食欲調査票、体重、BMI、体脂肪率、栄養摂取量（たんぱく質、脂質、炭水化物、食物繊維総量、ビタミン B6、ビタミン C、カルシウム、鉄、亜鉛、セレン）、日本語版便秘評価尺度であった。以上の結果から、介護予防のための運動、口腔、栄養の複合プログラムによる介入効果が認められた。

A. 研究目的

本研究の目的は、二次予防対象高齢者に対する介護予防のための運動、口腔、栄養の複合プログラムの開発である。高齢者は加齢に伴う咀嚼や摂食嚥下機能の低下、骨格筋量の減少、運動機能の低下、慢性疾患の増悪、心理社会的な不安などから食欲が低下し、食事摂取量が減少する可能性が高い^{1),2)}。そ

の結果、体重が減少し低栄養リスクが高まることになる。また、高齢者は社会的役割の喪失、コミュニティの縮小、身体機能の低下、意欲や精神機能の低下などにより、活動量が減少する。さらに、活動量が減少することで空腹感が低下し食事摂取量も低下し、相乗的に低栄養リスクは高まる¹⁾。

加齢と共に低下する運動機能、栄養状態、高次生活機能を本人の力だけで回復することは極めて困

難であり、自己判断による生活を継続することは要介護リスクを高めることになる。このように二次予防対象高齢者は、容易に要介護状態に陥る可能性を秘めている。このような状態にある二次予防対象高齢者に対する介護予防施策は全国の市町村を中心に実施され、体重の増加、運動への意欲向上、口腔機能の向上など一定の効果をあげている³⁾。しかし、効果的なプログラムは検証、提示されておらず、介入効果についても、身体機能の計測などが中心で、詳細な効果が検証されているとはいえない。特に栄養に関しては、二次予防対象高齢者に必要なプログラムの内容を明かにすることを目的とした研究は行なわれておらず、より効果的なプログラムの開発を行なうための研究、とくに積極的にその効果を検証するための研究手法を用いた研究を行なう必要があると考えた。

そこで、本事業では、介護予防のための運動、口腔、栄養の正しい知識を集団で学び自宅で実践しやすい複合プログラムを開発し、その効果を無作為化比較試験で検証することとした。また、二次予防対象高齢者に必要な効果を得るために必要なプログラムを検証するため、運動習慣、高次生活機能、口腔衛生、摂食嚥下機能、栄養状態、体組成、エネルギー摂取量および栄養摂取量（以下、食事摂取量）を評価することとした。

B. 研究方法

<対象者>

A県O市在住の65歳以上の高齢者に対し介護予防のための基本チェックリストを実施し、口腔、栄養の項目に1つ以上該当した二次予防対象高齢者650名に対して、平成25年6月下旬に平成25年度大府市二次予防事業説明会実施のお知らせを郵送した。平成25年7月18日・19日に二次予防事業に関する説明会実施し、二次予防事業への参加希望を171名から受けた。この時、本研究事業についての説明も同時に行なった。平成25年7月30日・31日に二次予防事業のための事前調査を実施し、

同時に再度本研究事業についての説明を文書および口頭にて行い、研究事業への参加同意を149名から得た。また、同意者に対して、エネルギー摂取量および栄養摂取量の個別評価を目的とした3日間の写真撮影法による食事摂取量調査への協力について説明し、74名から同意を得て調査票および写真記録用のデジタルカメラ等を配布した。

事前調査後、複合プログラム参加希望者149名のうち、心疾患や歩行の問題により運動制限のある者を除いた123名を食事摂取量調査同意の有無、歯科医院への定期受診の有無、食欲の状態、対象者の日程希望などを考慮し、前期複合プログラム参加者（介入群）66名（食事摂取量調査42名）と後期複合プログラム参加者（対照群）58名（食事摂取量調査32名）の2群に作為に割り付けた。最終的に事業途中での中断者、事業終了後の調査不参加者を除いた124名（男性64名 平均年齢72.8±4.6歳、女性60名 平均年齢74.3±6.6歳）を分析対象とした。

<複合プログラム>

前期複合プログラムは、平成25年9月～11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。複合プログラムは第1回目のオリエンテーション（事前調査結果の説明と複合プログラムの内容説明、目標設定など）を含め全11回とし、オリエンテーション時に複合プログラム全体で使用するプログラムの内容が記載された冊子を配布し、プログラムの内容を事前に知らせるとともに、プログラム実施後も繰り返し自宅で復習できるよう工夫した。週1回のプログラムは、1時間30分とし、1日に約20名ずつ3回に分けて同じプログラムを実施した。1時間30分のプログラムの内容は、運動・口腔・栄養のいずれかのプログラムを主プログラムとして1時間の実習を中心としたプログラムを行い、その他のプログラムを副プログラムとして15分間の講義中心のプログラムを行った。1回のプログラムの中で、主と2つの副プログラムはそれぞれ関連づけ、運動・口腔・栄養それぞれの視

点からプログラムの共通の目的と効果を提示し、より強い動機付けを与え、相乗的な効果が得られるようにプログラムを構成した。

<検討項目>

年齢、性別といった基本属性のほかに、主評価項目である食欲と食事摂取量に影響する運動および口腔と栄養の項目について複合プログラムの効果を検討した。

運動に関連する項目は運動習慣と老研式活動能力指標⁴⁾とした。

口腔に関連する項目としては、口腔衛生状態に関して、口腔衛生状態、舌苔の程度、口腔内総菌数を、口腔機能に関しては機能歯数、触診による咬筋緊張度、「反復唾液嚥下テスト (RSST)」、オーラルディアドコキネシス「PA音」¹⁾、「TA音」²⁾、「KA音」³⁾、口腔内の湿潤度 (唾液湿潤度試験紙(KISO-Wet[®]))、咀嚼機能 (咀嚼能力判定ガム)、デンタルプレスケール[®]による最大圧およびブ咬合圧を歯科医師、歯科衛生士が計測した。栄養に関連する項目としては、シニア向け食欲調査票 (Council on Nutrition appetite: CNAQ)⁵⁾、Body Mass Index: BMI(kg/m²)、下腿周囲長、インピーダンス法による体組成計測と、Mini-Nutritional Assessment Short-Form(MNA[®]-SF)⁶⁾、写真撮影法による食事摂取調査⁷⁻¹⁰⁾を行なった。この他に Geriatric Depression Scale(GDS)¹¹⁾、日本語版便秘評価尺度^{12), 13)}、主観的健康感を問診した。

<統計分析>

介入・対照群の2群間における基本属性の有意差検定には、対応のないt-検定もしくはMann-Whitney U 検定を用いた。介入群、対照群と群別し、介入前後の比較について連続変数は対応のあるt-検定、カテゴリー変数はWilcoxon signed-rank testより分析した。なお介入前後の介入群と対照群との比較については事前調査の結果と介入群の前期複合プログラムが終了した後に行なった事後調査の結果を用いた。介入群、対照群と

も、対照群の後期複合プログラム終了後にも2回目の事後調査を行なっているが、個々の対象者へのフィードバックとしてのみ用い、今回の検討では複合プログラムの効果検証のデータとしては扱わなかった。統計分析には、SPSS ver.21.0Jを用い、有意水準5%を有意差ありとした。

<倫理面への配慮>

本調査研究事業の実施に際しては、平成25年7月16日に独立行政法人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 (受付番号No.648:高齢者の口腔と栄養の状態把握に関する調査研究)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、書面による同意を採取した。なお、調査期間中の有害事例等は認めなかった。

C. 結果

<介入群、対照群別の評価項目の比較>

介入群と対照群における評価項目間の差異を表1に示す。分析対象者は介入群66名(男性33名、平均年齢72.9±4.7歳、女性33名、平均年齢74.8±7.0歳)対照群58名(男性31名、平均年齢72.7±4.6歳、女性27名、平均年齢73.7±6.1歳)となり、年齢、性別ともに、両群間に有意な差は認めなかった。

基礎疾患に関しては、介入群、対照群に有意な差はなく、両群とも高血圧症(51.5%、50.0%)と脂質異常症(39.4%、34.5%)の有病率が高かったが、基礎疾患の有病率について、両群間に有意差は認めなかった。8種類以上の薬剤を服用する者は、介入群4.5%、対照群1.8%であった。主観的健康感では「良い」、「まあ良い」と答えた者は介入群36.4%、対照群48.2%、GDSについては5点未満の者の割合は介入群65.2%、対照群63.8%で有意差は認めなかった。

運動習慣について、「ある」と答えた者の割合は介入群56.1%、対照群65.5%であったが有意差は

認めなかった。老研式活動能力指数についても両群間に差はなかった。口腔衛生に関しては、両群ともに歯垢など付着がなく良好な状態を保っている者の割合が半数を上回っていた。

口腔機能に関しては、機能歯数は両群ともに平均

27本以上で有意差は認めなかった。生活習慣に関して、煙草を全く吸ったことがない者の割合は両群ともに半数を上回り、習慣的に飲酒する者の割合は両群ともに30%台でどちらも両群間に有意差は認めなかった。

表1 介入群および対照群別の評価項目の比較

項目	介入群				対照群				p-value
	mean	±SD	n	%	mean	±SD	n	%	
年齢(歳)	73.8	6.0	66		73.2	5.3	58		0.525 b
性別(%男性)			33	50.0			27	46.6	0.703 a
高血圧(%)			34	51.5			29	50.0	0.672 a
糖尿病(%)			13	19.7			10	17.2	0.775 a
脂質異常症(%)			26	39.4			20	34.5	0.374 a
心臓病(%)			14	21.2			8	13.8	0.296 a
変形性関節疾患 リウマチ(%)			10	15.2			8	13.8	0.740 a
消化管疾患(%)			16	24.2			10	17.2	0.347 a
服薬の種類(% 8種類以上)			3	4.5			1	1.8	0.137 b
主観的健康感 (% 良い+まあ良い)			24	36.4			28	48.2	0.182 a
GDS (5点未満)			43	65.2			37	63.8	0.807 a
運動習慣(%あり)			37	56.1			20	65.5	0.341 a
老研式活動能力指標(点)	14.3	1.3	66		14.5	1.5	58		0.547 b
口腔衛生状態程度 (%歯垢、デンチャーブランクなし)			37	56.1			34	58.6	0.775 a
機能歯数(歯)	27.1	2.0	66		27.1	1.9	58		0.904 b
喫煙(% 吸ったことがない)			37	56.1			33	56.9	0.840 a
飲酒(% 習慣的に飲酒する)			25	38.5			19	32.8	0.051 a
CNAQ(点)	28.6	3.1	66		29.4	2.5	58		0.131 b
CNAQ 28点以下			31	47.0			17	29.3	0.045 a
習慣的なエネルギー量の評価									
不足(BMI 21.5以下)			17	25.8			15	26.3	0.162 a
適正(MBI21.5-24.9)			31	47.0			34	59.6	
過剰(BMI 25.0以上)			18	27.3			8	14.0	
BMI (kg/m ²)	23.6	3.5	66		22.5	2.7	57		0.062 b
MNA [®] -SF(点)	11.8	1.3	66		11.8	1.3	57		0.927 b
MNA [®] -SF 11点以下(%)			20	30.3			21	36.8	0.962 a

Notes:p<0.05 p-value a: Mann-Whitney U b: 対応のないt検定

GDS Geriatric Depression Scale 簡易版

CNAQ 28点以下: 食欲低下傾向

習慣的なエネルギー量の評価: 「日本人の食事摂取基準2015年版」の「目標とするBMI(kg/m²) (70歳以上)」

MNA[®]-SF 11点以下 (%): 栄養リスクあり

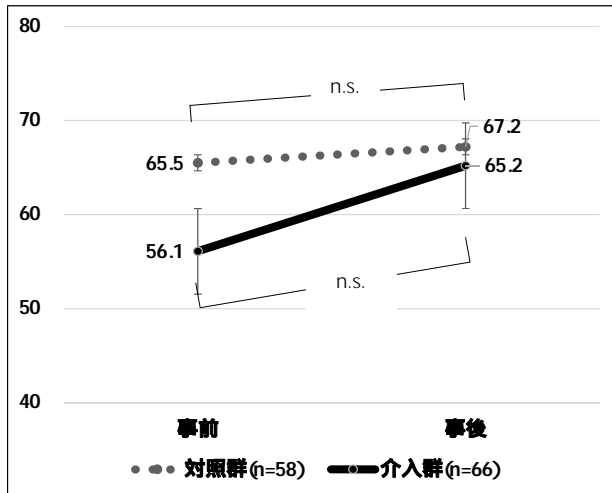


図 1 運動習慣があると回答した者の割合の変化

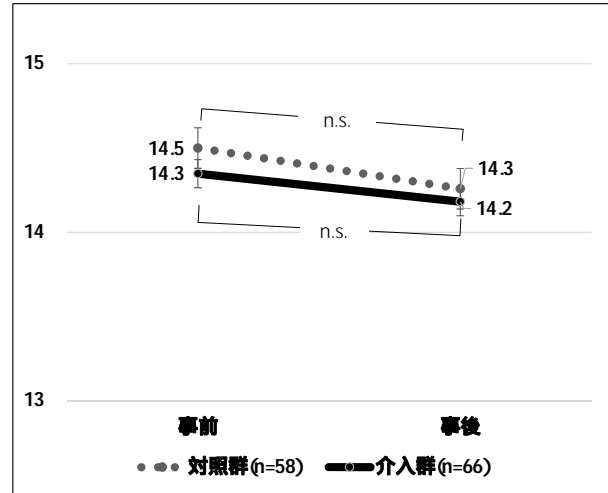


図 2 老研式活動能力指標の点数の変化

食欲の指標である CNAQ に平均値については両群ともに有意な差は認められなかった。習慣的に摂取しているエネルギー量の両群の平均値では差はなかった。カテゴリー別では、習慣的に摂取しているエネルギー量が適正な者の割合が介入群 47.0%、対照群 59.6%、不足者が介入群 25.8%、対照群 26.3%、過剰者が介入群 27.3%、対照群 14.0%であった。体格については BMI で評価し、両群の平均 BMI 値は 70 歳以上の適正 21.5 - 24.9 の範疇であった。栄養状態を示す MNA[®]-SF の平均値は、「栄養問題なし」の 12 ポイントであった。「栄養リスクあり」MNA[®]-SF が 11 点以下の者の割合が、介入群 30.3%、対照群 36.8%であった。無作為に割り付けを行なった介入群、対照群間に各評価項目について有意な差は認められなかった。

<対象者の 3 カ月間の変化>

複合プログラムの効果を検証するため、介入群と対象群の事前調査の結果と 3 ヶ月間の前期複合プログラムが終了した後に行なった両群の事後調査の結果（対照群は後期複合プログラムのため、複合プログラムを受けて以内状態）を用いて分析した。介入群と対象群別の 3 カ月間の変化を調査項目ごとに示す。

<運動に関する主要評価項目>

【運動習慣】

運動習慣が「ある」と回答した者の割合は、介入群では 56.1%から 65.2%、対照群では 65.5%から 67.2%と増加したが、どちらも有意差は認めなかった(図 1)。介入群でやや増加の割合が大きいのが、事前調査結果が対照群よりもやや低かったことが要因と考える。しかし、運動プログラムでは、予め配布した冊子を用いて簡単なストレッチや運動を日常生活への効果とともに紹介し、プログラム内で繰り返し実習するとともに、自宅での継続を指導した。さらに、周辺地域の名所を紹介し散歩を促すなど運動習慣を増やすための働きかけを多面的に行なった効果もあったと考える。

【老研式活動能力指標】

老研式活動能力指標については、介入群、対照群ともに有意変化は認められなかった(図 2)。

<口腔の主要評価項目>

【口腔衛生】

口腔衛生状態、舌苔の程度については介入群、対照群ともに前後で有意な変化は認められなかった(表 2)。口腔内総菌数については対照群では事前事後で有意な変化は認められなかったが、介入群では有意な減少を認めた($p < 0.05$) (図 3)。口腔のプログラムでは、高齢者に多い誤嚥性肺炎の予防とし

表 2 口腔衛生に関する評価項目

		介入群(n=66)				p-value	対照群(n= 58)				p-value
		Mean	± SD	n	%		Mean	± SD	n	%	
口腔衛生状態 % 問題なし)	事前			37	56.1	n.s.			34	58.6	n.s.
	事後			46	69.7				40	69.0	
舌苔の程度 (% 問題なし)	事前			20	34.5	n.s.			23	39.7	n.s.
	事後			26	39.4				22	33.3	
口腔内細菌数_総菌数(万個)	事前	2564.6	2551.9			0.017	2151.5	1718.0			n.s.
	事後	1823.6	1846.8				2194.9	2026.8			

口腔衛生状態(% 問題なし)、舌苔の程度(% 問題なし) : Wilcoxon の符号付き順位検定、口腔内細菌数_総菌数(万個) : 対応のあるt検定
n.s.: not significant Notes:p<0.050

て口腔ケアの重要性を説明し、舌ブラシや歯間ブラシ、義歯の清掃方法など実習を含めたプログラムを行なったことから、対象者の口腔ケアに対する動機付けが行なわれ、口腔ケアの技術の向上も伴い、口腔衛生状態を改善したものと考えられる。今回の結果では口腔衛生状態、舌苔の程度といった視診による評価では有意な効果がみられなかったが、細菌カウンターを用いた客観的評価で介入効果が有意に認められたことは今回の口腔に関するプログラムの特筆すべき結果と考える。

口腔内総菌数については対照群では事前事後で有意な変化は認められなかったが、介入群では有意な減少を認めた(p<0.05)(図 3)。口腔のプログラムでは、高齢者に多い誤嚥性肺炎の予防として口腔ケアの重要性を説明し、舌ブラシや歯間ブラシ、義歯の清掃方法など実習を含めたプログラムを行なったことから、対象者の口腔ケアに対する動機付けが行なわれ、口腔ケアの技術の向上も伴い、口腔衛生状態を改善したものと考えられる。今回の結果では口腔衛生状態、舌苔の程度といった視診による評価では有意な効果がみられなかったが、細菌カウンターを用いた客観的評価で介入効果が有意に認められたことは今回の口腔に関するプログラムの特筆すべき結果と考える。

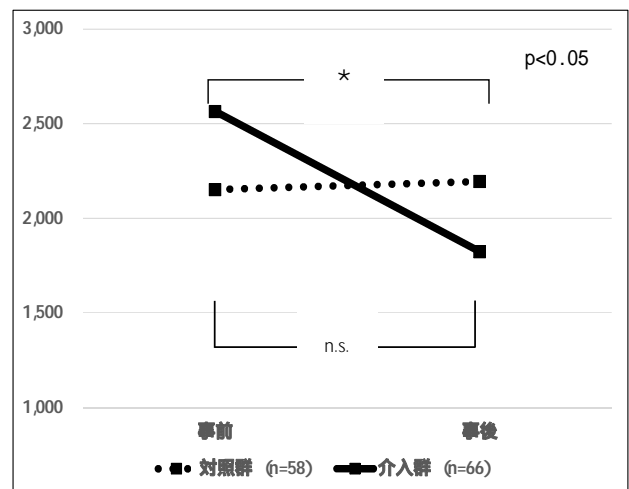


図 3 口腔内細菌数の変化

【口腔機能】

咀嚼機能および摂食嚥下機能に関する評価項目の変化を表 3 に示す。咀嚼機能に関連する機能歯数、右側咬筋緊張度、左側咬筋緊張度、プレスケールの最大圧については、2 群ともに有意な変化は認められなかった。咀嚼機能(咀嚼ガム)については、介入群では有意な変化は認められなかったが、対照群では咀嚼機能良好の 5 点のものが有意に増加した(p<0.02)。これは、事前評価の結果が低かったためと考えられ、事後調査の結果に関しては、両群間に有意な差は認めなかった。プレスケールによる咬合圧

表3 咀嚼機能および摂食嚥下機能に関する評価項目

		介入群				p-value	対照群				p-value
		Mean	±SD	n	%		Mean	±SD	n	%	
機能歯数(歯)	事前	27.1	2.0	66		n.s.	27.1	1.9	58		n.s.
	事後	26.8	2.5				26.9	2.7			
右側咬筋緊張度(% 強い)	事前			49	74.2	n.s. ^a			42	72.4	n.s. ^a
	事後			48	72.7		49	84.5			
左側咬筋緊張度(% 強い)	事前			50	75.8	n.s. ^a			43	74.1	n.s. ^a
	事後			48	72.7		46	79.3			
咀嚼機能(咀嚼ガム)(% 5点満点)	事前			54	81.8	n.s. ^a			44	77.2	0.020 ^a
	事後			51	77.3		50	87.7			
プレスケール最大圧(N)	事前	80.4	24.6	66		n.s.	78.4	25.2	57		n.s.
	事後	79.6	22.7				84.4	24.4			
プレスケール咬合圧(N)	事前	398.0	314.1	66		0.010	394.2	287.9	57		n.s.
	事後	322.7	215.1				350.8	267.9			
オーラルディアドコキネシス PA音(回/s)	事前	5.7	1.0	66		<0.001	5.9	1.0	58		0.027
	事後	6.3	0.7				6.1	0.8			
オーラルディアドコキネシス TA音(回/s)	事前	5.7	0.9	66		<0.001	5.7	1.0	58		n.s.
	事後	6.1	0.8				6.0	0.9			
オーラルディアドコキネシス KA音(回/s)	事前	5.2	1.0	66		0.002	5.4	0.9	58		n.s.
	事後	5.6	0.8				5.5	1.0			
反復唾液嚥下テスト(回/30s)	事前	4.6	4.4	63		n.s.	4.9	4.6	57		0.028
	事後	4.3	4.6				3.4	2.6			
口腔内湿潤度(mm)	事前	4.4	3.2	66		n.s.	3.7	2.2	58		0.007
	事後	5.1	3.3				5.1	3.8			

対応のあるt検定(a): 咬筋緊張度 咀嚼機能(咀嚼ガム) Wilcoxon の符号付き順位検定

Notes: p<0.05 n.s.: not significant

測定については対照群では有意な変化が認められなかったが、介入群では有意な低下が認められた(p<0.05)。これはプログラム内で、定期的歯科受診の必要性を説明したところ、介入群で歯科受診者が増え、義歯治療途中で事後調査を受診した者がいたためと考える。

摂食嚥下機能に関連するオーラルディアドコキネシスの「PA音」、「TA音」、「KA音」は、介入群では全て有意に改善した(p<0.05)(図4)。対照群は、「PA音」のみ有意な改善がみられた(p<0.05)。反復唾液嚥下テスト(RSST)、口腔内の湿潤度は、介入群では有意な変化は認めなかったが、対照群では反復唾液嚥下テストが有意に悪化し(p<0.05)、口腔内の湿潤度は有意に改善した(p<0.05)。口腔内の湿潤度については介入群においても有意ではないが改善しており、これにより反復唾液嚥下テストが有意に改善したと思われるが、対照群では口腔内の湿潤度が有意に改善したに

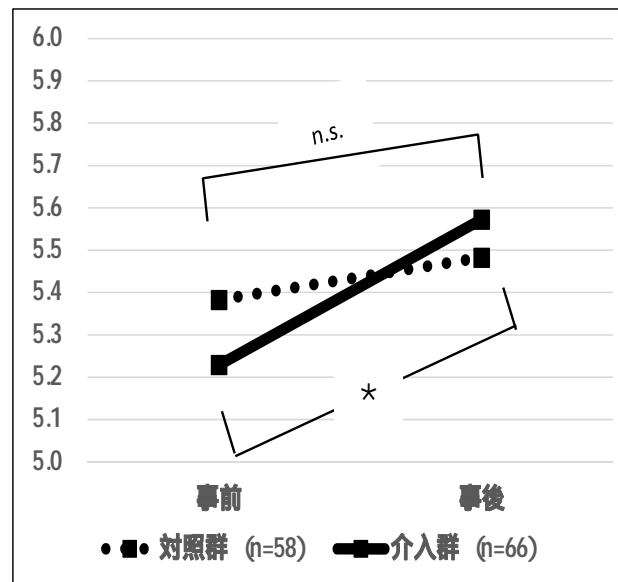


図4 オーラルディアドコキネシス TA音の変化

もかわらず、反復唾液嚥下テストが有意に悪化した。これらの結果から、口腔と栄養のプログラムが

共同して、脱水予防や唾液の重要性を説明し、口腔と栄養の両面から水分摂取を促すとともに、唾液腺マッサージなど理学的対応を指導した効果が認められたものとする。

に、CNAQ の点数が 28 点以下の食欲低下ありとの判定された者の割合のどちらも有意に改善したが (p<0.05)、対照群ではどちらも有意な改善は認められなかった (表 4)。

表 4 食欲の変化

		介入群(n=66)				対照群(n=58)					
		Mean	± SD	n	%	p-value	Mean	± SD	n	%	p-value
CNAQ (点)	事前	28.6	3.1			< 0.001	29.4	2.5			
	事後	29.8	3.3				29.9	2.2			n.s.
CNAQ 28点以下	事前			31.0	47.0	0.008			17.0	29.3	
	事後			21.0	31.8				15.0	25.9	n.s.

Notes:p<0.05 p-value: CNAQ (点) 対応のあるt検定

CNAQ28点以下 Wilcoxon の符号付き順位検定 n.s.: not significant

表 5 栄養状態に関する評価の変化

		介入群			p-value	対照群			p-value
		n	Mean	± SD		n	Mean	± SD	
MNA合計 (点)	事前	66	11.8	1.3	n.s.	57	11.8	1.3	n.s.
	事後		11.9	1.1			57	11.9	
体重 (kg)	事前	66	58.7	11.6	< 0.001	57	55.1	9.3	< 0.001
	事後		59.3	11.6			57	55.6	
BMI (kg/m ²)	事前	66	23.6	3.5	< 0.001	57	22.5	2.7	< 0.001
	事後		23.9	3.5			57	22.7	
下腿周囲長 (cm)	事前	66	35.2	3.4	n.s.	57	34.4	2.6	n.s.
	事後		35.4	3.3			57	34.3	
体脂肪量 (kg)	事前	63	17.2	6.3	n.s.	56	15.3	4.7	n.s.
	事後		17.9	6.3			56	16.1	
体脂肪率 (%)	事前	63	28.9	7.2	< 0.001	56	27.5	7.1	< 0.001
	事後		29.8	7.2			56	28.6	
骨格筋量 (kg)	事前	64	22.1	5.8	n.s.	58	20.9	5.9	n.s.
	事後		22.3	5.1			58	21.3	
骨格筋率 (%)	事前	63	38.2	4.3	< 0.001	56	38.9	4.3	< 0.001
	事後		37.7	4.3			56	38.2	
除脂肪体重量 (kg)	事前	63	41.6	8.5	n.s.	56	40.1	7.4	n.s.
	事後		41.5	8.6			56	39.8	
除脂肪体重率 (%)	事前	63	71.1	7.2	< 0.001	56	72.5	7.1	< 0.001
	事後		70.2	7.2			56	71.4	
基礎代謝量 (kcal)	事前	63	1267.5	183.4	n.s.	56	1236.5	160.1	n.s.
	事後		1266.2	184.9			56	1230.3	

Notes:p<0.05 p-value: 対応のあるt検定、 n.s.: not significant

< 栄養の主要評価項目 >

【食欲の評価】

食欲については、シニア向け食欲調査票 (CNAQ) で評価した。介入群では、CNAQ の平均値ならび

【栄養状態に関する項目】

MNA®-SF による栄養状態を評価し、2 群ともに有意な変化は認めなかった。習慣的なエネルギー摂取量により増減する体重、BMI、下腿周囲長につい

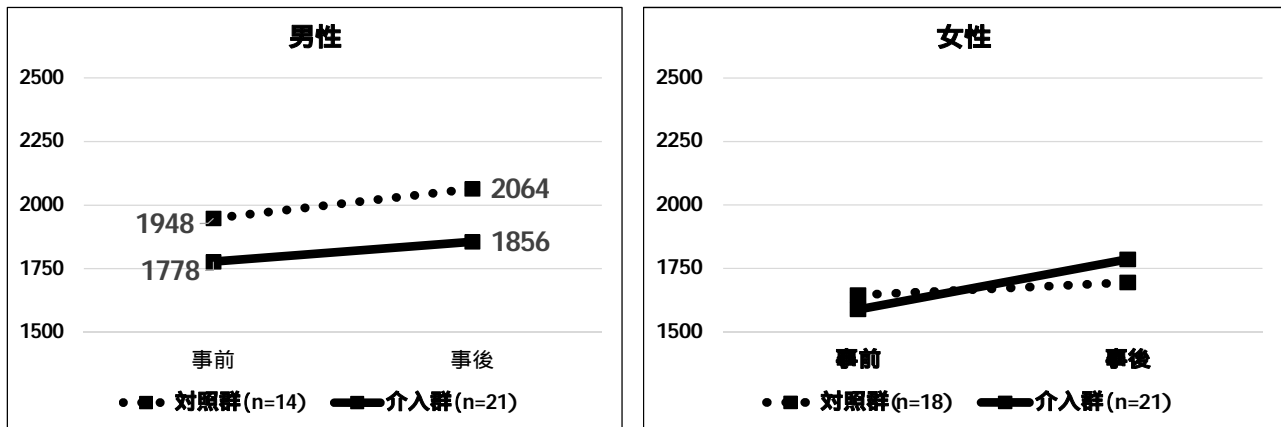


図5 エネルギー摂取量の変化(kcal)

エネルギー摂取量(kcal)(70歳以上推定エネルギー必要量：男性 1850kcal、女性 1500kcal)

て検討したところ、体重およびBMIについては、2群とも介入前後で有意に増加した($p<0.05$)が、下腿周囲長は有意な変化は認めなかった。体組成の体脂肪量、骨格筋量、除脂肪体重量、基礎代謝量については、2群ともに有意な変化は認めなかった。骨格筋率および除脂肪体重率は、2群とも有意に減少し($p<0.05$)、体脂肪率は、2群とも有意に増加した($p<0.05$) (表5)。

【写真撮影法による食事摂取量調査の解析】

写真撮影法による食事摂取量調査は、食事摂取量調査の中で、実測値評価として最も有効な手段とされている。しかし、デジタルカメラの操作が複雑で実施が困難、外出が多く定期的な撮影が困難、自分で調理をしないので家族に負担をかけるなど、拒否する対象者も多いことから、今回の調査では希望者のみ実施した。食事摂取量の分析は、画像からの栄養計算と解析のための講習を受講し、これまで数多くの分析を担当したことのある熟練した管理栄養士が行った。解析の対象者は、介入群66名中42名(男性21名、女性21名)、対照群は58名中32名(男性14名、女性18名)となった。エネルギー摂取量は2

群間および男女別で、栄養摂取量は2群間の解析を行った。(図5)

エネルギー摂取量は、介入群、対照群とも男性は有意な変化は認められなかったが、女性では介入群、対照群ともに有意に増加した($p<0.05$)。介入群の男性は事前調査結果では、70歳以上推定エネルギー必要量に満たなかったが事後調査では充足した^{14),15)}。たんぱく質、脂質、炭水化物、食物繊維、ビタミンB6、ビタミンC、カルシウム、鉄、亜鉛、セレンの摂取量については、介入群では有意に増加し($p<0.05$)、対照群では有意な変化は認められなかった。しかしビタミンKおよび葉酸については、介入群では有意な変化は認められなかったが、対照群では有意な増加が認められた($p<0.05$)。(表6、図6)

表 6 栄養素の摂取量の変化

栄養素			介入群(n=42)			対照群(n=32)		
			Mean	±SD	p-value	Mean	±SD	p-value
3 大 栄 養 素	たんぱく質 (g/day)	事前	60	17	0.011	70	10	n.s.
		事後	76	13		71	15	
	脂質 (g/day)	事前	46	13	0.009	50	13	n.s.
		事後	52	12		51	16	
	炭水化物 (g/day)	事前	247	59	0.001	247	41	n.s.
		事後	275	51		263	62	
	食物繊維総量 (g/day)	事前	16	5	0.019	15	4	n.s.
		事後	18	3		16	4	
脂 溶 性 ビ タ ミ ン	レチノール当量 (ugRE/day)	事前	528	269	n.s.	602	398	n.s.
		事後	726	705		656	480	
	αトコフェロール (mg/day)	事前	7.7	3.4	n.s.	7.9	2.2	n.s.
		事後	7.5	1.8		7.4	2.6	
	ビタミンD (ug/day)	事前	9.2	6.7	n.s.	9.3	5.0	n.s.
		事後	9.8	5.7		8.2	4.4	
	ビタミンK (ug/day)	事前	306	246	n.s.	232	119	0.002
		事後	301	125		296	135	
水 溶 性 ビ タ ミ ン	ビタミンB6 (mg/day)	事前	1.2	0.4	0.026	1.3	0.3	n.s.
		事後	1.4	0.3		1.3	0.3	
	ビタミンB12 (mg/day)	事前	6.7	3.8	n.s.	7.2	3.9	n.s.
		事後	7.9	4.1		7.2	4.4	
	葉酸 (mg/day)	事前	332	125	n.s.	323	100	0.024
		事後	365	106		361	102	
ビタミンC (mg/day)	事前	120	90	0.004	171	145	n.s.	
	事後	169	96		173	87		
多 量 ミ ネ ラ ル	食塩相当量 (g/day)	事前	10	3	n.s.	10	2	n.s.
		事後	11	2		10	2	
	カルシウム (mg/day)	事前	566	205	0.034	554	161	n.s.
		事後	633	161		596	178	
微 量 ミ ネ ラ ル	鉄 (mg/day)	事前	8.5	2.9	0.006	8.4	2.0	n.s.
		事後	9.7	1.8		9.0	2.3	
	亜鉛 (mg/day)	事前	7.6	1.9	0.018	7.4	1.3	n.s.
		事後	8.3	1.6		8.1	2.2	
セレン (ug/day)	事前	59	25	0.045	65	20	n.s.	
	事後	69	20		68	26		

Notes: p<0.05 p-value: 対応のあるt検定 n.s.: not significant

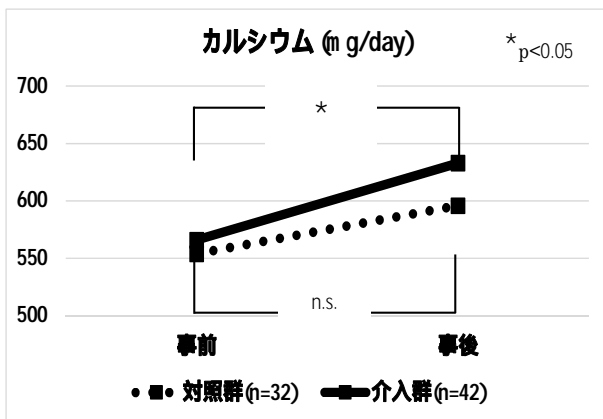
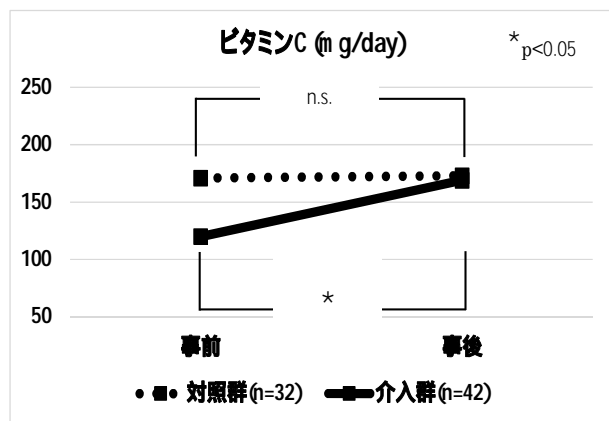
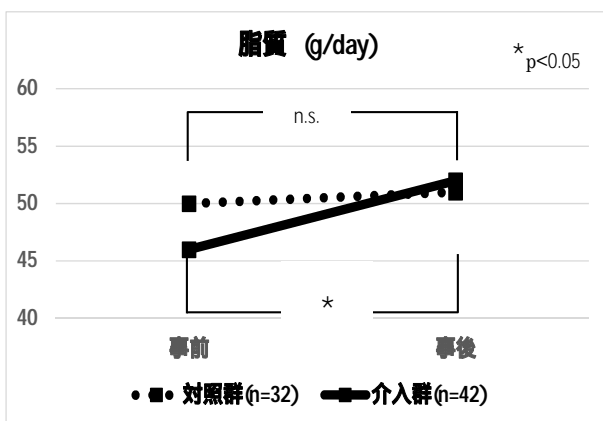
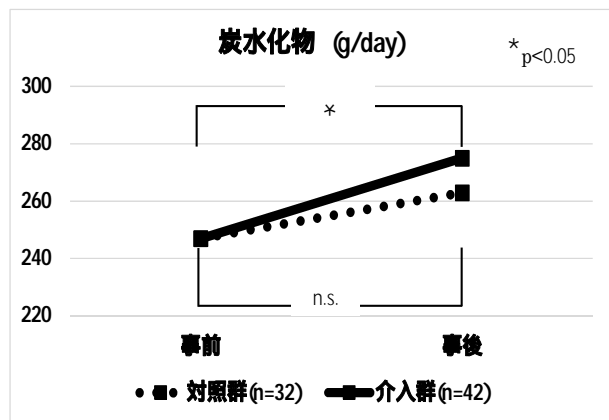
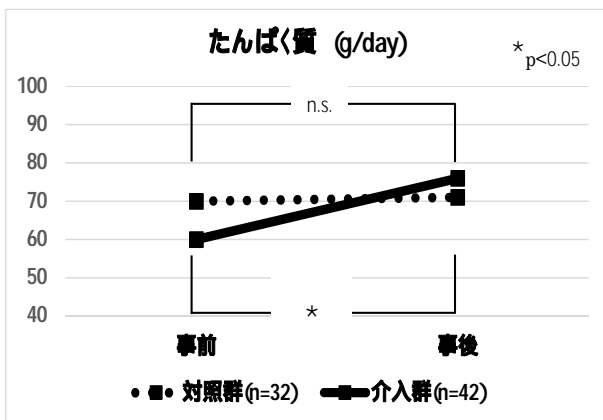


図 6 栄養素の摂取量の変化

表 7 便秘・主観的健康観の変化

		介入群(n=66)			p-value	対照群(n=58)			p-value
		Mean ± SD	n	%		Mean ± SD	n	%	
日本語版便秘評価尺度(点)	事前	3.4	27		0.007	2.6	25		n.s.
	事後	2.7	26			2.4	21		
主観的健康感 (良い+まあ良い)	事前		24	36.4	n.s.		28	48.3	n.s.
	事後		22	33.3			26	44.8	

Notes: p<0.05 p-value: 対応のあるt検定, ns: not significant

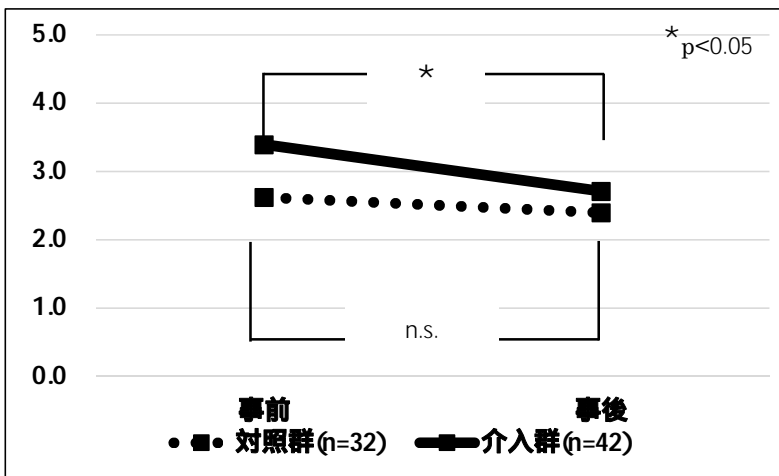


図 7 便秘・主観的健康観の変化

【便秘、主観的健康観】

排泄困難で腹部の不快感を自覚する高齢者は、空腹感が低下し食欲低下しやすい。そこで自覚症状としての排泄困難感を客観的に評価できる日本語版便秘評価尺度で便秘を評価した。また、主観的健康感と生活の質、食生活との関連性があるとの報告から、主観的健康観について調査を行った。(表 7) 日本語版便秘尺度の数値が低いほど便秘症状がないことになるが、介入群では有意に改善し(p<0.05)(図 7) 対照群では変化は認めなかった。主観的健康感は、2 群とも有意な変化は認めなかった。

D. 考察

<対象者の基本情報>

今回の本研究事業に参加した二次予防対象高齢者は 70 歳代が多く、男女比はほぼ同様であった。基礎疾患は、高血圧症、脂質異常症を有する者の割合がやや多かった。多剤服用者は少なく、過剰な喫煙や飲酒を行なっている者はいなかった。主観的健康感や GDS の評価では、健康感や意欲がやや低下している者が半数近く含まれているという結果であった。以上の結果から、健康に対する意欲を高めるため、運動と口腔と栄養に関する正しい知識と、それを生活の中で実践することの重要性と、その効果を実感させる必要性が示唆された。

<運動に関する主要評価項目>

事前調査で運動習慣が「ある」と回答した者は事前調査の結果で半数以上であり、老研式活動能力指標も維持されている者が多かった。運動プログラムでは、予め配布した冊子を用いて簡単なストレッチや運動を日常生活への効果とともに紹介し、プログラム内で繰り返し実習するとともに、自宅での継続を指導した。さらに、周辺地域の名所を紹介し散歩を促すなど運動習慣を増やすための働きかけを多面的に行なった。また運動プログラムでは高次脳機能の低下を予防するプログラムを同時に行ない、プログラム参加者の意欲を高め、複合的な効果が得られるようなプログラムを構成した。

結果、事後評価では、介入群で運動習慣が「ある」者の割合が有意ではないが、対照群と比較して増加がみられた。しかし、老研式活動能力指標の平均値には変化がなく、運動習慣を促し体力や筋力の向上を目指すとともに、さらに日常生活機能を高めるプログラムを導入する必要性が示唆された。

<口腔の主要評価項目>

事前調査の結果、機能歯数は両群共に 27 本以上であり、ほとんどの食材を食べる事が可能な口腔の状態であった。高齢者では 20 本以上の機能歯を有する者は、ほとんどの食材を摂取でき、逆に無歯顎者は野菜や果物に多いビタミン C や非ヘム鉄やナイアシンの摂取が有意に低下し BMI の悪化と関係すると言われている¹⁶⁾。

次に口腔に関するプログラムの効果として、口腔衛生と口腔機能について検討する。口腔衛生状態については、もともと良好な習慣的をもつ者が多く、複合プログラムによって更に口腔衛生管理のための技術が向上し、口腔内総細菌数が有意に減少しプログラムの一定の効果が認められた。口腔機能に関するプログラムの効果としては、咀嚼機能に関連する「機能歯数」、「右側咬筋緊張度」、「左側咬筋緊張度」、「プレスケール最大圧」、「プレスケール咬合圧」、「咀嚼機能(咀嚼ガム)」について対照群よりも介入群に低下傾向がみられた。摂食嚥下機能に関連す

る「オーラルディアドコキネシス」の「PA」、「TA」、「KA」、「反復唾液嚥下テスト(RSST)」、「口腔内の湿潤度(唾液湿潤度試験紙(KISO-Wet®))」は、対照群よりも介入群に改善傾向がみられた。口腔機能改善プログラムは主に口腔衛生および摂食嚥下機能向上を重点的に行っており、これらの結果からプログラムの一定の効果は得られた。

<栄養の主要評価項目>

栄養プログラムは、食欲および習慣的な食事摂取量低下を予防し、摂取する食品の種類を増やすことを目的とした内容で構成した。主プログラムは 11 回のプログラム中 2 回行い、グループワークを取り入れ、整腸作用に効果のある食物繊維の多い食材などで献立作成しグループ内で改善方法を検討するといった内容とした。また、普段の食事を見直せるチェックリストを配布し食生活を見直す方法を紹介し、自ら実施できるように指導した。副プログラムは、高齢者の食欲が低下する場面を想定し、参加者が自身に生じる身近なリスクとして実感しやすい内容とし、食欲低下の予防や改善に必要な栄養素と身近な食材や調理方法を紹介し指導した。特に高齢者の健康を維持するために重要な「たんぱく質」、「食物繊維」、「ビタミン D」、「ビタミン C」、「カルシウム」、「鉄」、「亜鉛」に関係する食品群を中心に紹介した。また、事前調査で食事摂取量調査を行なった介入群に対しては不足している食品群および栄養素を具体的に示し、普段の食生活を見直すことを促した。実際、写真撮影法による食事摂取量調査の結果、介入群のみ「たんぱく質」、「脂質」、「炭水化物」、「食物繊維」、「ビタミン B6」、「ビタミン C」、「カルシウム」、「鉄」、「亜鉛」、「セレン」の摂取量が有意に増加しており、この栄養プログラムの効果はあったと考える。また、食事摂取量調査に参加を希望した者の多くは、自分で買い物や調理を行なっている者が多く、学んだ知識を即座に日常生活に取り入れることが可能であったことも効果を上げた要因と考える。さらに今回の栄養プログラムでは、地産地消など、地域や季節に合わせた食材を多く取り入れるこ

との意義を運動や栄養プログラムの内容を含めて説明し、その日の食事に反映させ、指導内容が知識として強く定着するよう工夫したことも効果に影響したと考える。またこの他、栄養プログラムでは、食欲や食事摂取量の改善効果を上げるため、定期的な体重測定と排便の確認用チェックリストを配布し促した。

MNA®-SF による低栄養リスクの評価では、平均値は 12 ポイントで「栄養問題なし」との判定であったが、MNA®-SF が 11 ポイント以下（栄養リスクあり）の者のみでみた場合、事前調査結果で、介入群では 30.3%、対照群では 36.8%に低栄養リスクありとの結果であった。複合プログラム介入後の調査結果では、介入群では 27.3%、対照群では 29.3%と介入群で低栄養リスク者は減少しており、栄養プログラムの効果が認められた。

一方、両群ともに、体重、BMI、体脂肪量および体脂肪率が有意に増加し、骨格筋率および除脂肪率は有意に低下した。対照群にも認められていることから季節的な影響が大きいと考えるが、MNA®-SF の評価による栄養状態良好群の中には、習慣的に摂取しているエネルギー量が適正で、かつ、適正な BMI を維持している者と、習慣的にエネルギー量が過剰で、かつ、肥満な BMI な者が混在していることが推察された。介護予防を目的とした複合プログラムでは、食欲および食事摂取量の低下の予防改善だけではなく、食事摂取量の過剰者への過体重や過栄養を適正に栄養改善できるプログラムも提供が必要であると考える¹⁷⁾⁻¹⁹⁾。このことから、事前評価においては、低栄養リスク者と過栄養リスク者を適切にアセスメントし、運動や口腔のプログラムと共同して、これらに対して個別に対応する必要があると考える。

E. 結論

本研究結果から、複合プログラムに参加することで食欲や習慣的なエネルギー摂取量は有意に改善した。栄養状態は良好に維持改善し、体重の増加を認め、介入群は栄養摂取量が有意に増加し、運動習

慣の良好な維持、口腔衛生の改善、体脂肪や骨格筋量の維持など一定の効果を得た。これらのことは、介護予防に繋がる運動、口腔、栄養に対する正しい知識や実践力を高めた結果といえる。さらに、参加者には予めプログラムで使用する冊子を配布し、得た知識を自宅でも復習し習慣化できるよう工夫した。加えて、親近者に対し複合プログラムで得た知識を周知し、プログラムの実施を啓発するよう促し、介護予防の普及を依頼した。これにより参加者は社会的役割を新たに持つことになり、それを受けて意欲的に取り組む参加者も多く認められた。

今回明らかになった課題としては、複合プログラムにより食欲が改善し、摂取エネルギー量や各栄養素の摂取量は有意に増加したが、体脂肪量の増加や、除脂肪率や骨格筋率が減少を抑制することは出来なかった。季節的な要因が大きいと考えるが、低栄養リスク者と過栄養リスク者を適切にアセスメントし、運動、口腔、栄養のプログラムが適切に複合して介入する必要があると考える。栄養のみ、運動のみの対応ではこれらに適切に対応することは困難であるが、多職種がそれぞれの専門性を持って複合的に対応すれば、すみやかに適切な対応を行なうことができると考える。次年度の介護予防事業においても同様の調査を予定しており、今回得られた結果を踏まえて、より効果的な複合プログラムに改定し、効果検証を行なう予定である。

【参考文献】

- 1) Chen, C. C. H., L. S. Schilling, et al. A concept analysis of malnutrition in the elderly. *J Adv Nurs* 2001; 36: 131-142.
- 2) Mohamad, H., S. Suzana, Noor Ibrahim MS, Norshafarina S. Relationship between Appetite, Food Intake and Body Composition among Elderly Malays from an Urban Residential Area in Kuala Lumpur, Malaysia. *Malaysian journal of nutrition* 2010; 16: 339-48.
- 3) 厚生労働省 介護予防マニュアル(改訂版:平

成 24 年 3 月) に つ い て
(URL:http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/t_p0501-1.html.)

- 4) 古谷野巨. 地域老人における活動能力の測定--老研式活動能力指標の開発. 日公衛誌 1987; 34: 109-114.
- 5) Wilson, M. M., D. R. Thomas, et al. Appetite assessment: simple appetite questionnaire predicts weight loss in community-dwelling adults and nursing home residents. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1074-1081.
- 6) Vellas, B., Y. Guigoz, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999; 15: 116-122.
- 7) 石原淳子, 高地リベカ, 細井聖子, 岩崎 基. 料理画像を用いた食事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討. 栄養誌 2009; 67,252-259.
- 8) 松崎聡子, 安藤芙美, 小池久美, 五味淵治美, 柴田暁子, 岡野友里, 武居ひろ子, 川端輝江. デジタル画像を用いた写真撮影法による食事調査方法の妥当性. 女子栄養大学紀要 2006; 37: 5-12.
- 9) Willett W, 田中平三 監訳 : *Nutritional Epidemiology*, 2nd ed. 食事調査の全て 栄養疫学 , 第一出版, 東京, 第 2 版, 231-232, 2003.
- 10) Reilly, J, Montgomery C, Jackson D, MacRitchie J, et al. Energy intake by multiple pass 24h recall and total energy expenditure a comparison in a representative sample of 3-4 year olds. *Br. J. Nutr* 2001; 86: 601-605.
- 11) Yoshimura, K., M. Yamada, et al. Relationship between depression and risk of malnutrition among community-dwelling young-old and old-old elderly people. *Aging Ment Health* 2013; 17: 456-460.
- 12) 深井喜代子. 日本語版便秘評価尺度の検討. 看護研究 1995; 28: 201-207.
- 13) 深井喜代子, 塚原貴子, 人見裕江. 日本語版便秘評価尺度を用いた高齢者の便秘評価. 看護研究 1995; 28: 209-216.
- 14) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書：日本人の食事摂取基準[2010 年版], 第一出版, 東京, 2010.
- 15) 厚生労働省日本人の食事摂取基準 (2015年度) 策定検討会. 「日本人の食事摂取基準 (2015年版) 策定検討会」 報告書 . URL: <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html>
- 16) Marcenes W, Steele JG, Sheiham A, Walls AW. . The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cadernos de Saúde Pública* 2003; 19: 809-815.
- 17) Houston, D. K., B. J. Nicklas, Ding J, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 150-155.
- 18) Newman, A. B., J. S. Lee, et al. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 872-878.
- 19) Lee, J. S., M. Visser, et al. Weight loss and regain and effects on body composition: the Health, Aging, and Body Composition Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2010; 65: 78-83.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

- 1) 渡邊 裕 介護予防マニュアル 口腔機能向上プログラム 平成 25 年度神奈川県介護予防従事者研修会, 11 月 29 日, 神奈川.
- 2) 渡邊 裕 新しい介護予防. 昭和大学歯学部研修会, 2 月 20 日, 東京.
- 3) 渡邊 裕 介護予防口腔機能向上プログラム. 鋸南町介護予防従事者研修会, 2 月 28 日, 千葉.
- 4) 渡邊 裕 いつまでも元気であるために必要な口の健康とは. 平成 25 年度口腔機能向上推進研修会, 北九州市 2 月 28 日, 福岡.
- 5) 渡邊 裕 少子高齢化時代の歯科に求められるもの. 小田原市歯科医師会研修会, 3 月 8 日, 神奈川.
- 3) 渡邊 裕 :「在宅歯科医療における歯科衛生士の活躍の場」第 28 回日本老年学会総会 シンポジウム 2013/6/6 大阪
- 4) 奥村圭子 :「訪問栄養士の実践」第 19 回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会 パネルディスカッション 2013/9/22 岡山

I. 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

H.

1. 論文発表

- 1) Ohara Y, Hirano H, Watanabe Y, Edahiro A, Sato E, Shinkai S, Yoshida H, Mataka S : Masseter muscle tension and chewing ability in older persons. Geriatr Gerontol. Int. 2013; 13(2):372-377
- 2) 渡邊裕. 歯科・口腔領域からみた高齢期の健康増進. Geriatric Medicine, 2013; 51 : 947-951.
- 3) 岩佐康行, 渡邊 裕, 古屋純一, 義歯の後は“食事指導!” “嚥めたら終わり” から健康長寿のサポートへ. The Quintessence, 2013; 32: 1506-1529.

2. 学会発表

- 1) 渡邊 裕 :「病診連携のためのシームレスな口腔ケア」平成 25 年度日本口腔衛生学会 口腔衛生関東地方研究会 シンポジウム「保健・医療・介護の根底をつなぐ口腔ケア」 2013/12/7 東京
- 2) 奥村圭子 :「地域で最期まで生きるために～高齢者の食と栄養を考える～」第 28 回日本老年学会総会 シンポジウム 2013/6/6 大阪