

図3 総タンパク値の変化

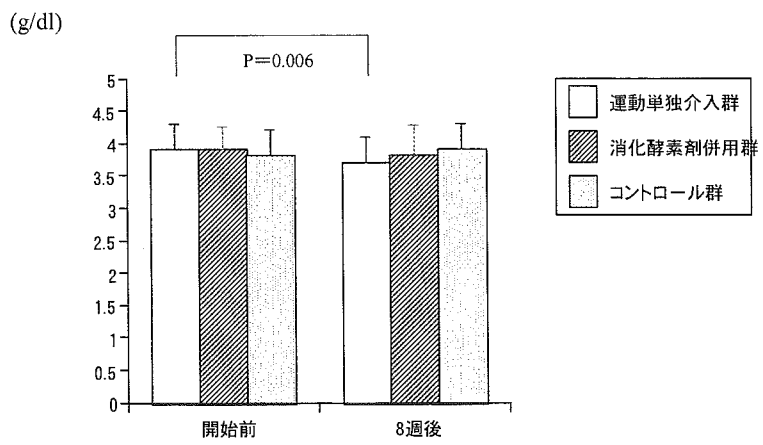


図4 アルブミン値の変化

表 主な栄養素の摂取量

	運動単独介入(E)	消化酵素剤併用(D)	コントロール (C)	群による差	変化の差
エネルギー (kcal/kg)	33.9 ± 9.3	37.6 ± 11.3	29.6 ± 5.9	0.034 C vs D	
	31.5 ± 8.8	34.0 ± 10.3 *	29.9 ± 5.3		0.122
たんぱく質 (g/kg)	1.25 ± 0.39	1.38 ± 0.30	1.09 ± 0.21	0.039 C vs D	
	1.14 ± 0.31	1.44 ± 0.28 *	1.08 ± 0.23		0.084
脂質 (g)	26.5 ± 6.5	36.4 ± 4.1	23.4 ± 3.5	<0.001 C vs D	
	24.8 ± 7.2	35.4 ± 3.8 **	24.8 ± 5.7	E vs D	0.059
炭水化物 (g)	232.4 ± 42.7	229.0 ± 52.9	199.2 ± 40.1	0.029 C vs E	
	219.0 ± 50.9	194.5 ± 41.0 *	199.9 ± 27.0		0.058
鉄 (mg)	8.1 ± 2.4	8.0 ± 1.0	6.5 ± 1.1	0.005 C vs E	
	6.8 ± 1.5 **	7.7 ± 0.8	6.5 ± 1.4		0.011

それぞれの栄養素で上段が介入前、下段が介入後を示す

* p<0.05, * p<0.01 Paired-T testにより前後で有意に変化

群による差は、介入前の摂取量を一元配置分散分析により比較

変化の差はrepeated measurement ANOVAにより各群の変化の差を検定(有意な差のある組み合わせをvsで示した)

高齢障害者に対する運動療法の効果—3年間の縦断的検討—

分担研究者 松原 充隆 名古屋市総合リハビリテーションセンター

昨年度と本年度で高齢脳血管障害患者に対する運動療法の効果（影響）の縦断的介入研究を施行した。対象者はすべて本研究に賛同頂いた患者である。男性 20 例、女性 16 例で平均年齢は 70.4 歳であった。これらの対象者は 3 年間運動療法が継続できた患者である。評価法は前年同様（1）下肢筋力（レッグパワー）、（2）柔軟性（長座位前屈）、（3）平衡機能（重心動揺）、（4）敏捷性（1m lap time）（5）歩行速度（平均速度、最大速度）（6）統合運動能である。運動方法はストレッチング、サイクルエルゴメーター、筋力トレーニングを主体で行った。

結果は、（1）下肢筋力は経年的に徐々にではあるが增強される。（2）柔軟性は 1 年終了時のみ改善。（3）平衡機能の変化は見られず、むしろ悪化傾向を示す。（4）歩行速度の 20m 平均速度は 1 年終了時に上昇するが以後はほぼ維持傾向にある。（5）最大歩行速度は変化が見られない。（6）敏捷性は変化が見られないが、3 年終了時にはむしろ悪化傾向がみられた。（7）日常生活動作を表す統合運動能は 1 年終了時に改善され、以後はその能力が維持された。

高齢者の運動機能は介入により改善するが、3 年間では改善された能力の維持が主体になる。しかし、運動の処方がほぼ 3 年間ほぼ同様でより高負荷などへの処方変更が少なかったことや改善傾向をしない項目の処方見直しが少なかったことも関係していると考えられた。また、敏捷性、最大歩行速度など瞬発力のトレーニングや平衡機能のトレーニングも今回は施行していない為改善は見られなかったと思われる。今後各個人において目的意識をもった的確な運動処方が重要であると考えられた。

A 研究目的

加齢による基礎体力や運動機能の低下は、転倒骨折などのアクシデントを生み出すばかりではなく、疾病の回復遅延や重症化を招く大きな要因と考えられる。疾病の有無を問わず、いわゆる“寝たきり状態”まで引き起こす可能性もある。ましてや、疾病をもつ高齢者ではこのような状態は加速度的に引き起こされると考えられる。このような現況を踏まえ、18 年度より介護予防や寝たきり予防などのサービスも考えられており、高齢者に対する運動の重要性が言われてきている。前年度の報告で(1)、脳血管

障害患者でリハビリテーションを終了とされた対象者や運動を行っていない対象者において運動療法開始 1 年後では運動機能は確実に改善されることを報告してきたが、2 年後には 1 年経過時と比べ有意な運動機能の改善はわずかにみられるのみであった。本年度は、さらに継続的な運動療法の効果を検討する目的で、3 年間継続的に運動療法を実行できた患者を対象に運動機能の変化を縦断的に検討した。

B 研究方法

対象は、男性 20 例、女性 16 例の 36 例で平均年齢は 70.4 ± 2.5 歳であっ

た。主病名は脳血管障害である。本研究の趣旨に同意された患者を対象者とした。

測定評価項目は前回と同様で以下の項目とした(1)。

①下肢筋力：レッグパワー。

②柔軟性：長坐位前屈。

③平衡機能：重心動揺計（三栄測器社製）で測定し、重心移動面積で判定した。

④敏捷性：歩行速度測定装置（ヴァイン社製）により start から 1 m までの lap time を測定した。

⑤歩行速度：歩行速度測定装置（ヴァイン社製）により 20 m 歩行の最大歩行速度と平均歩行速度を計測した。

⑥統合運動能：基礎的日常生活活動 (BADL) の中でも最も基本的な起居動作の評価法である立つ、座る、歩く、回転する、の全ての運動を組み合わせた定量的評価法である。方法は前回報告したように(1)、6 m 間隔で椅子をおき、中点に障害物を立て一方の椅子に座り、start で立ち、障害物を左回転で回り、反対の椅子に座り、再度立ち上がって、戻りは障害物を逆回転で回り、最初の椅子に座るまでの時間を計測する。また、同時に立ち上がり、歩行、回転、座る、の各動作を観察し、運動処方時の参考とした。昨年報告したように2年間の運動療法で改善傾向がみられていること日常生活上の必須の運動能力を簡易的、定量的であり、しかもあらゆる施設で施行可能な運動能である。以前、報告したようにいわゆる寝たきり度とよく相関すること(2)、さらに下肢筋力、柔軟性、歩行速度と相関が見られたことや、また簡易性から見て今後施行される介護予防の観点からも重要と考え、今回の縦断的検討に組み入れた。

また、運動療法における負荷量の設定は安全性から見ても重要な要素である。

今回の研究においては全ての対象者に対して負荷量の設定を以下の方法で行った。

有酸素運動能はサイクルエルゴメーター運動負荷試験(3)（1分間15 Watt の Ramp 負荷）で呼気ガス分析により無酸素作業閾値 (AT) を、同時に肘静脈

より 30 秒ごとの採血により乳酸域値 (LT) を酵素法で測定した。AT と LT から有酸素運動能を算出し、それにより運動処方時の負荷量を設定した。また、AT, LT 時の HR も算出し運動処方に反映させた。

この測定は年に1回施行し負荷量の見直しを行った。

以上7項目の評価項目により3年間の運動療法の効果の縦断的検討を行った。

解析方法は paired-T test で検定した。

運動療法は以下の手順で行った。

①問診、血圧脈拍測定

②ストレッチング（頸部、上肢、体幹、下肢）

③サイクルエルゴメーターによる有酸素運動能トレーニング

④筋力トレーニング

（大腿四頭筋、大腿外側広筋、腸腰筋、上肢筋群）

⑤歩行（インターバル歩行、Long step 歩行）

⑥平衡機能

⑦ストレッチング

⑧血圧、脈拍測定

筋力トレーニング、歩行、（平衡機能強化は、評価において劣っているものを中心に選択して施行した。

運動療法は週2回を原則とし、1回約1時間の運動時間とした。

その他家庭で行う運動やリクレーション運動は個人により施行可とした。

（倫理的配慮）

対象者には研究の目的と方法についての説明を行い、同意を得た上で実施した。データは ID で管理し、守秘義務には十分配慮した。

C 研究結果

(1) 下肢筋力（レッグパワー） Fig1
運動開始前は 285.0 ± 26.2 k、1 年終了時 303.1 ± 22.8 k、2 年終了時 313.7 ± 23.5 kg 年終了時 314.2 ± 19.5 kg であった。運動前と1年終了時、1年終了時と2年終了時、2年終了時と3年終了時の各群間で明らかな有意差は見られなか

った。しかし運動前と比べ2年終了時と3年終了時には有意差がみられ、徐々にではあるが下肢筋力の増強がみられた。

(2) 柔軟性 (長座位前屈) Fig1

運動開始前は $4.24 \pm 1.83\text{cm}$ 、1年終了時 $5.46 \pm 1.77\text{cm}$ 、2年終了時 $4.38 \pm 1.66\text{cm}$ 、3年終了時 $4.72 \pm 1.78\text{cm}$ であった。運動前と1年終了時には有意に柔軟性は改善したが、2年終了時には運動前とほぼ同程度になり、3年終了時にも2年終了時と比較して改善は見られなかった。

(3) 平衡機能 (重心動揺。重心移動面積) Fig2

1. 開眼閉脚時における重心移動面積
運動開始前は $4.25 \pm 0.92\text{cm}^2$ 、1年終了時は $4.00 \pm 0.69\text{cm}^2$ 、2年終了時は $4.15 \pm 0.87\text{cm}^2$ 、3年終了時は $5.36 \pm 1.43\text{cm}^2$ であった。運動開始前と比較して各終了年時に大きな変化はみられず、改善傾向および悪化傾向も見られなかった。

2. 閉眼閉脚時における重心移動面積
運動開始前は $9.7 \pm 1.83\text{cm}^2$ 、1年終了時は $12.65 \pm 4.22\text{cm}^2$ 、2年終了時は $12.96 \pm 3.29\text{cm}^2$ 、3年終了時には $16.73 \pm 4.93\text{cm}^2$ となった。

運動開始前と比較し、1年終了時、2年終了時には有意差はないが悪化

傾向を示した。3年終了時には運動開始前、1年終了時、2年終了時に比較して明らかに平衡機能の悪化を認めた。運動療法の効果は全く見られなかった。

(4) 歩行速度 Fig3

1. 最大歩行速度

運動療法開始前は $2.52 \pm 0.15\text{m/sec}$ 、1年終了時 $2.57 \pm 0.18\text{m/sec}$ 、2年終了時 $2.60 \pm 0.17\text{m/sec}$ 、3年終了時 $2.49 \pm 0.2\text{m/sec}$ であった。3年間を通じて明らかな改善はなく、むしろ3年終了時には速度の低下傾向を認めた。最大歩行速度には下肢筋力、特に速筋力が必要で敏捷性と同様に速筋の筋力強化が必要と考えられる。

2. 平均歩行速度 (20m)

運動療法開始前は $1.38 \pm 0.12\text{m/sec}$ 、1年終了時 $1.45 \pm 0.13\text{m/sec}$ 、2年終了時 $1.42 \pm 0.13\text{m/sec}$ 、3年終了時 $1.46 \pm$

0.18m/sec であった。平均歩行速度は1年終了時には、開始前と比べ有意に速度は速くなっていた。しかし、2年終了時には1年終了時と比較して変化はなく、3年終了時は開始前と比べると有意に ($p < 0.05$) 有意に速くなっていたが、1年終了時や2年終了時とは変化が見られなかった。下肢筋力や柔軟性の改善と類似した変化が見られていた。

(5) 敏捷性 (歩行速度 1m lap time) Fig4

運動療法開始前は $2.15 \pm 0.18\text{sec}$ 、1年終了時 $2.35 \pm 0.26\text{sec}$ 、2年終了時 $2.17 \pm 0.24\text{sec}$ 、3年終了時 $2.46 \pm 0.24\text{sec}$ であった。運動療法開始前に比べ1年終了時にはやや遅くなる傾向がみられたが、2年終了時にはまた、1年終了時より速度は速くなった。しかし3年終了時には再度速度は遅くなり、運動療法開始前と比較しても明らかに速度は遅くなった ($P < 0.01$)。運動療法において敏捷性を高める program はほとんどなく、今後速筋の筋力強化も取り入れる必要があると考えられた。

(6) 統合運動能 Fig4

運動開始前は 24.08 ± 2.25 秒、1年終了時 22.55 ± 2.00 秒、2年終了時 22.42 ± 1.98 秒、3年終了時 22.36 ± 1.91 秒であった。

開始前に比べ1年、2年、3年終了時ともに有意な改善 ($P < 0.01$) が見られたが、1年終了時と2年終了時には有意な変化が見られなかった。また、2年終了時と3年終了時にも有意な変化が見られなかった。

D 考察

高齢化社会において、高齢者の身体能力の低下は個人のみならず、社会的にも大きな問題となってきた。体力は強化しなければ加齢により年々低下してし(3)、高齢者では特に筋力や歩行能力の低下(4)が大きな問題となる。高齢者ではあきらかな疾患有していなくても日常生活活動において、身体的精神的に低下傾向を示し、種々の制約生じてくる。身体的(運動的)な低下に伴い精神的な低下も加わり、悪循環を呈し、いわゆる

“とじこもり”やひいては寝たきり状態を引き起こしてくる。最近ではこれらの加に対して運動も含めアンチエイジング(5)という概念も提唱されてきている。

高齢者に対する運動は本年度より介護予防や寝たきり予防などのサービスが考えられており、医療ではなく介護保険からサポートされる予定である。しかし、脳血管障害などを有する高齢者は昨年度も報告したように病態的に種々のリスクを有していることが想定され、十分な医学的管理で行わなければならないと考えられる。

本年度の研究でも、昨年度に続き危険度を有する高齢障害者として脳血管障害患者を対象として検討した。運動療法の頻度は週2回、運動時間は介護保険の通所リハビリテーションの3時間ではデイサービスの要素が多くなるため1時間とした。これらの頻度、時間、強度(評価により変更有り)で3年間施行できた患者を研究対象にした。

本年度の結果では、各運動要素への運動療法の影響は、下肢の総合的な筋力(レッグパワー)は1年間では有意な強化は出来なかったが、2年後や3年後には運動前に比べ有意に強化された。下肢筋力が重要な要素となる平均歩行速度は1年終了時で有意に改善したが、その後の1年間では有意な改善を示していないが、3年終了時には運動前と比較して有意に改善していた。柔軟性もほぼ同様の変化を呈していた。このように、運動により1年後の改善は明らかにみられるが、その後1年単位でみると有意な改善はないが、下肢筋力のように継続的に運動することによって徐々にではあるが改善する傾向が見られ、運動の継続により改善や維持が出来ると考えられる。

しかし、最大歩行速度では瞬発力を要する、つまり速筋力を利用する運動ではほとんど改善傾向は見られず、むしろ悪化傾向が見られた。また、敏捷性(1m lap time)でも3年後では運動前に比べ約10%程度の低下を認めた。これらの要素の低下傾向は、運動処方内容の問題が大きく、本研究では筋力トレーニングは持久力中心で、瞬発力(速筋力)の強化プ

ログラムが組み入れられてないことにより、最大歩行速度や敏捷性の低下につながったと考えられ、今後高齢障害者でも行える瞬発力(速筋力)強化のメニューを取り入れる必要性はあると思われた。(6)

平衡機能に関しては、開眼閉脚での重心移動は3年間を通じほとんど変化が見られなかった。しかし、閉眼閉脚での重心移動では徐々にではあるが悪化傾向を示した。平衡機能に関しては運動療法の効果が少ないと言わざるを得ない(7)。これは、開眼時より閉眼時の悪化が明らかにみられることから加齢により内耳神経や末梢神経機能の低下が原因であることや、運動処方にバランス強化運動があまり取り入れられていなかったことも影響していると思われる。

このように、運動における各基本要素は的確な運動処方が行われ、さらに2年3年と継続することが、高齢障害者であっても効果が期待できると考えられた。これらの基本要素の組み合わせである日常生活活動(BADL)の中の基本起居動作を総合的に評価する統合運動能は運動開始前に比べ明らかに1年終了時から改善されており、日常生活においては重要なことと思われる。下肢筋力(持久力)や柔軟性や歩行速度の改善による可能性が多いが、これに加えて瞬発力や平衡機能のupがあればさらなる改善が期待できると考えられる。しかし、1年終了時に比べ改善した基本運動要素や統合運動能も2年、3年終了時の各年間

単位では改善は乏しく、維持的になることが示唆された。

今後の問題として、1年ごとの評価を的確にし、それに見合った運動負荷量や運動種目を取り入れ、1年ごと(半年ごと?)に各個人に合わせた運動処方を作成しなければならないと思われる。また、運動方法も例えば基礎体力も有酸素運動能もみならず最大運動量も参考にするなど、また一部の運動では過去の報告からも過荷重による運動方法(8)も取り入れて考える必要があると思われる。

さらに、高齢障害者の運動療法は昨年報告したようにアクシデントを起こ

す可能性もあり危険度も考慮されなければならぬ療法であると考えられ、医療的に十分な観察と管理が必要と思われる。しかし、本年度の診療報酬の改定では、脳血管障害患者のリハビリテーション（運動療法を含む）発症日より180日の上限が設けられる予定である。脳血管障害患者などの高齢障害者は運動療法を含めリハビリテーションを医療関連では施行できなくなる可能性が強く、介護予防や通所リハビリテーションなど介護保険に委ねられることになる？。特に脳血管障害などの運動機能障害を有する高齢者では個人々における的確な評価、運動処方や危機管理、さらに継続することが重要であり、通所リハビリテーションや介護予防における運動療法でも、デイサービスの如く高齢者の改善をめざす運動療法システムの確立に期待したい。

E 結論

結果をまとめると

(1) 下肢筋力は経年的に徐々にではあるが増強される。

(2) 柔軟性は1年終了時のみ改善。

(3) 平衡機能の変化は見られず、むしろ悪化傾向を示す。

(4) 歩行速度の20m平均速度は1年終了時に上昇するが

以後はほぼ維持傾向にある。

(5) 最大歩行速度は変化が見られない。

(6) 敏捷性は変化が見られないが、3年終了時にはむしろ

悪化傾向がみられた。

(7) 日常生活動作を表す統合運動能は1年終了時に改善され、

以後はその能力が維持された。

運動療法によって下肢筋力や歩行や総合運動能は増強、改善され、またその能力は維持された。しかし、最大歩行速度や敏捷性の結果から運動療法の内容が筋力では持久力のみならず瞬発力の強化必要と考えられる。平衡機能に関しては全くプログラムに組み入れられて

ないことから本結果は当然の結果と思われた。

これらの結果より運動療法のプログラム作成には十分な評価を行い、その結果に合わせ Total な運動内容を考えなければならない。今後運動方法に関しても過荷重や最大運動量などからも考えてみる必要性が感じられた。

また、的確な運動処方に加え、継続することが重要と考えられた。

医療制度の改革の中で高齢者のみならず障害者の運動療法のあり方を検討する余地がある。

F 研究発表

1. 論文発表

- 1) A.Inagaki, A.Iida, M.Matsubara, and H.Inagaki : Positron emission tomography and magnetic resonance imaging in spinocerebellar ataxia type2:a study of symptomatic and asymptomatic individuals. European Journal of Neurology. 2005,12:725-728
- 2) K.Sumii. S.Suzuki, M.Matsubara, Y.Andou, F.Kobayashi : Heart rate variability during high-intensity field exercise in female distance runners. Scand J Med Sci Sports. 2005:1-7.
- 3) 日比野新、白滝龍昭、松原充隆：フアジイニューラルネットワークを用いたアルツハイマー病予後予測システムに関する検討。臨床脳波；47；179-185、2005
- 4) 土嶋政宏、松原充隆：身体障害とモーターライフ。作業療法；23；413-420、2004

2. 学会発表

- 1) 白滝 龍昭、日比野 新、龍田 裕美、古川 飛鳥、土嶋 政宏、松原充隆。歩行速度曲線の最大エントロピー法 (MEM) による解析—脳卒中片麻痺患者での検討— (第2報)。日本臨床神経生理学学会 (福岡)、2005.11

G 知的財産権の出願・登録状況

なし

H 引用文献

- 1) 松原充隆：高齢者脳血管障害に対する運動療法の研究。厚生労働省研究費補助金 痴呆・骨折臨床研究事業 虚弱高齢者の自立度と身体活動及び栄養の関係に関する実践研究。平成 16 年度総括・分担研究報告書 30-33
- 2) 高田和子：虚弱高齢者を対象とした運動および栄養指導に関する介入研究。厚生労働省効果的医療技術の確立推進研究事業（痴呆・骨折分野）報告書：1-27
- 3) 文部科学省：平成 15 年度体力・運動能力調査 2004
- 4) 金俊東 他：加齢による下肢筋量が歩行能力に及ぼす影響。体力医学 49：589-596、2000
- 5) 米井嘉一：「抗加齢医学」とは。総合リハビリテーション 34：645-650；2005
- 6) 市橋則明 他：筋力低下の予防。総合リハビリテーション 33：627-634；2005
- 7) Steadman J, et al: A randomized controlled trial of enhanced balance training Program to improved mobility and reduce fall in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 51:847-852, 2003
- 8) 泉秀幸：虚弱高齢者の体力トレーニング理論。理学療法 19：990-996

下肢筋力（レッグパワー）と柔軟性（長座位前屈）に対する運動療法の経年的効果

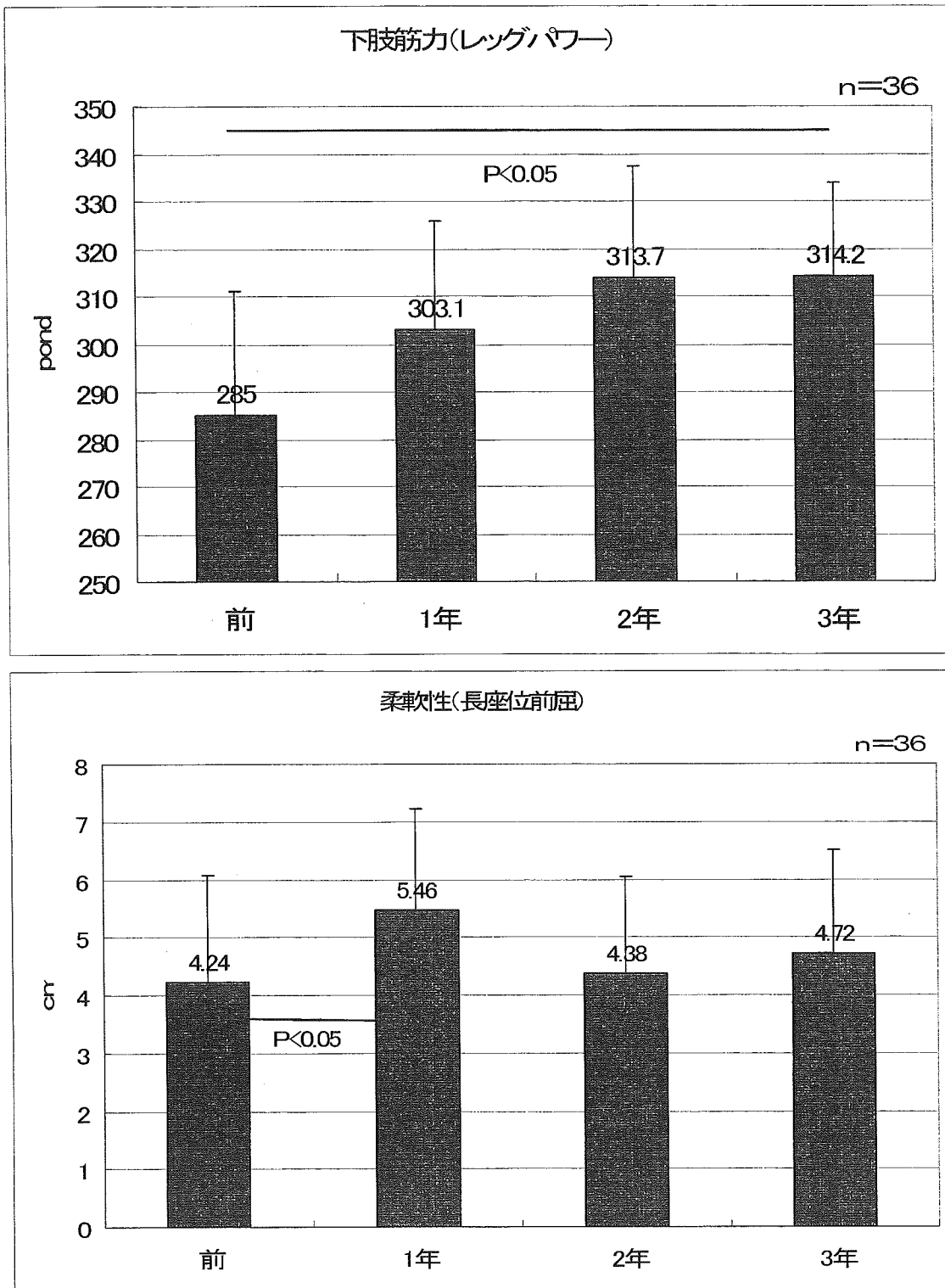


Fig 1

平衡機能に対する運動療法の経年的効果

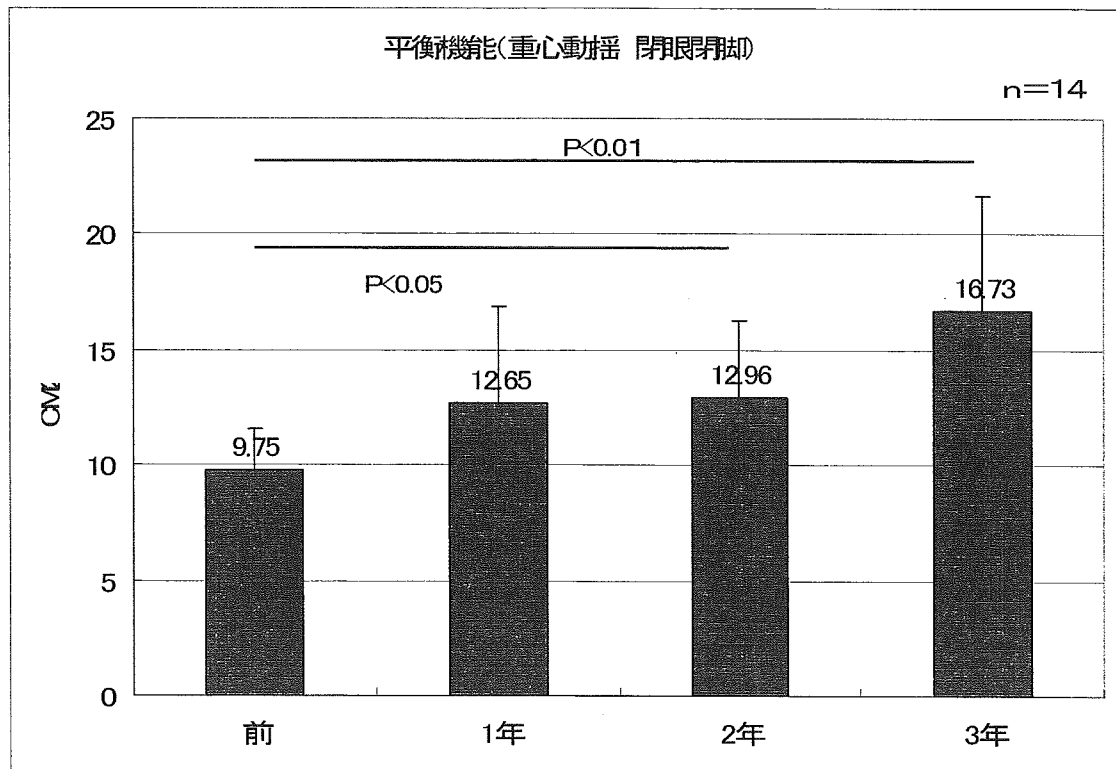
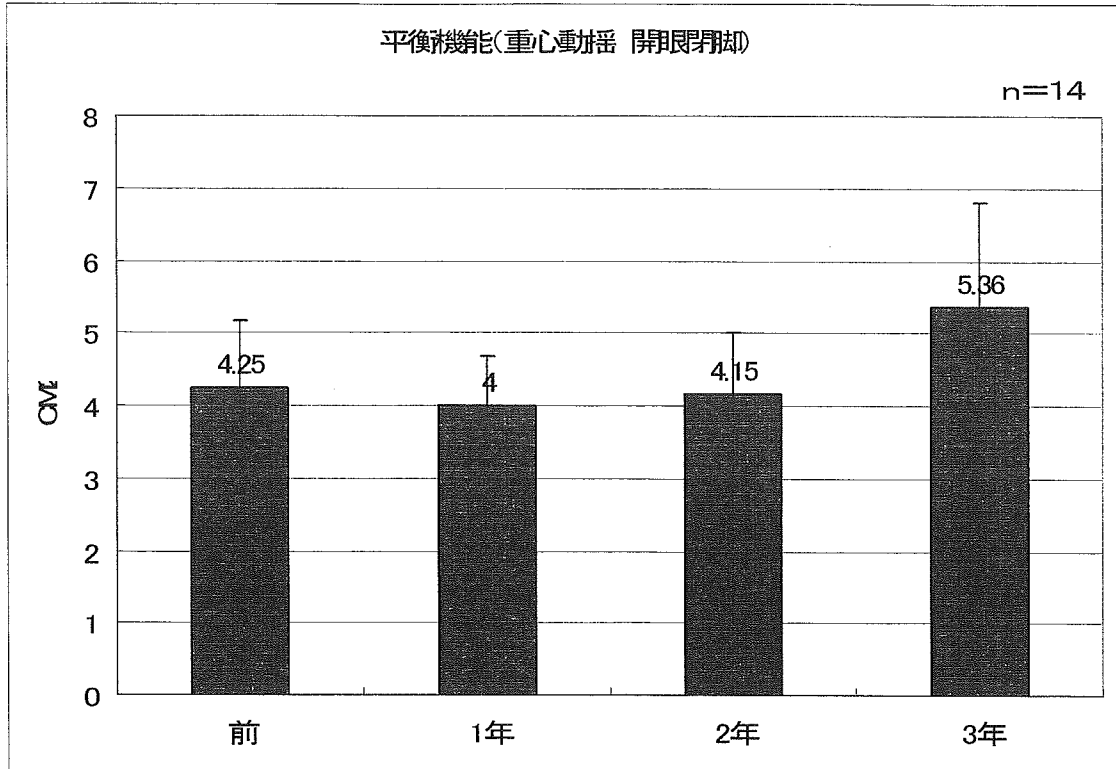


Fig 2

歩行速度に対する運動療法の経年的効果

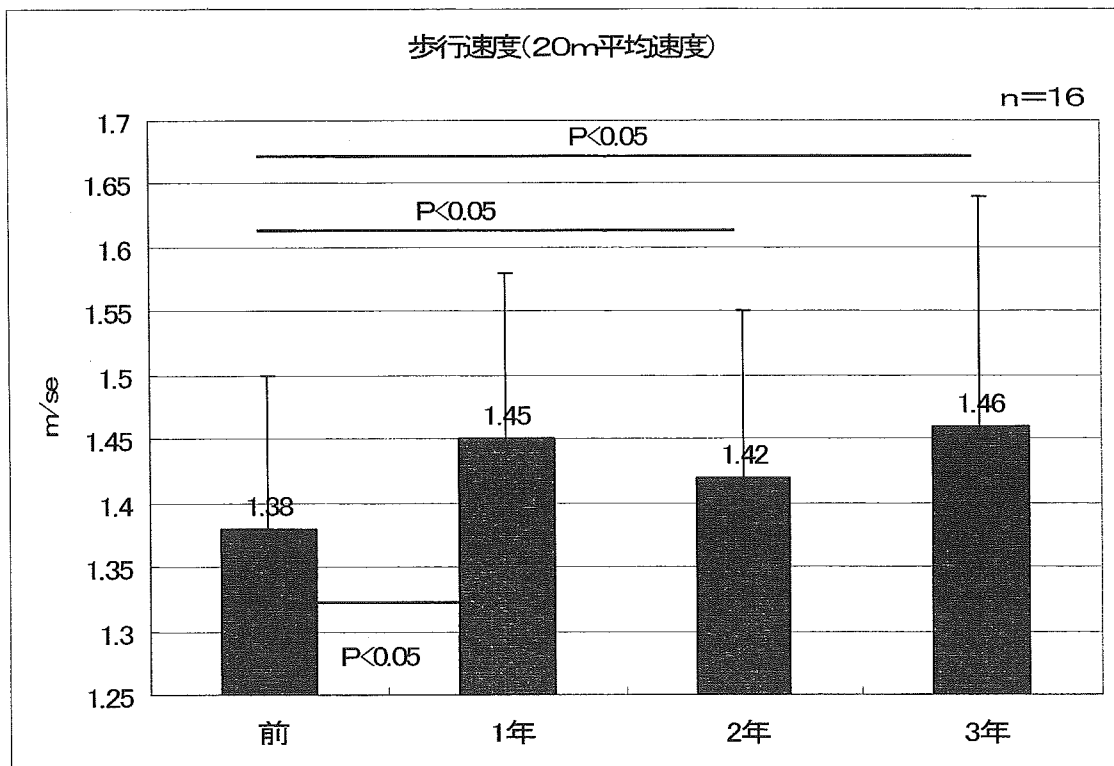
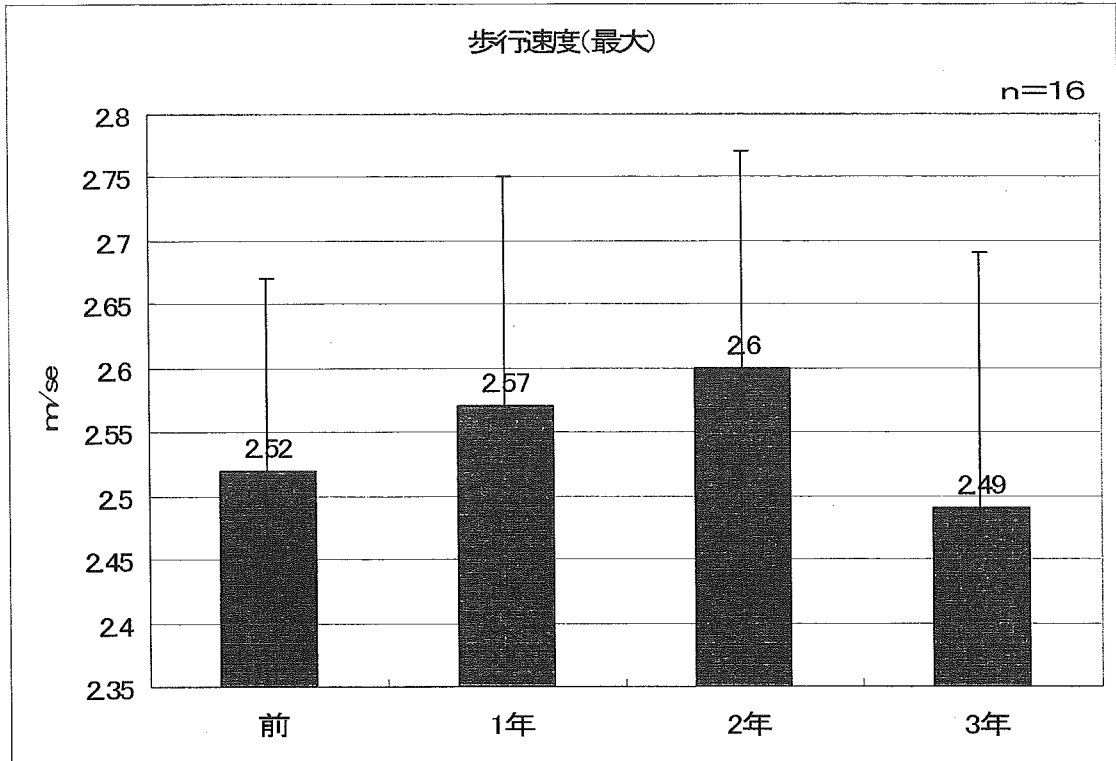


Fig 3

敏捷性と統合運動能に対する運動療法の経年的効果

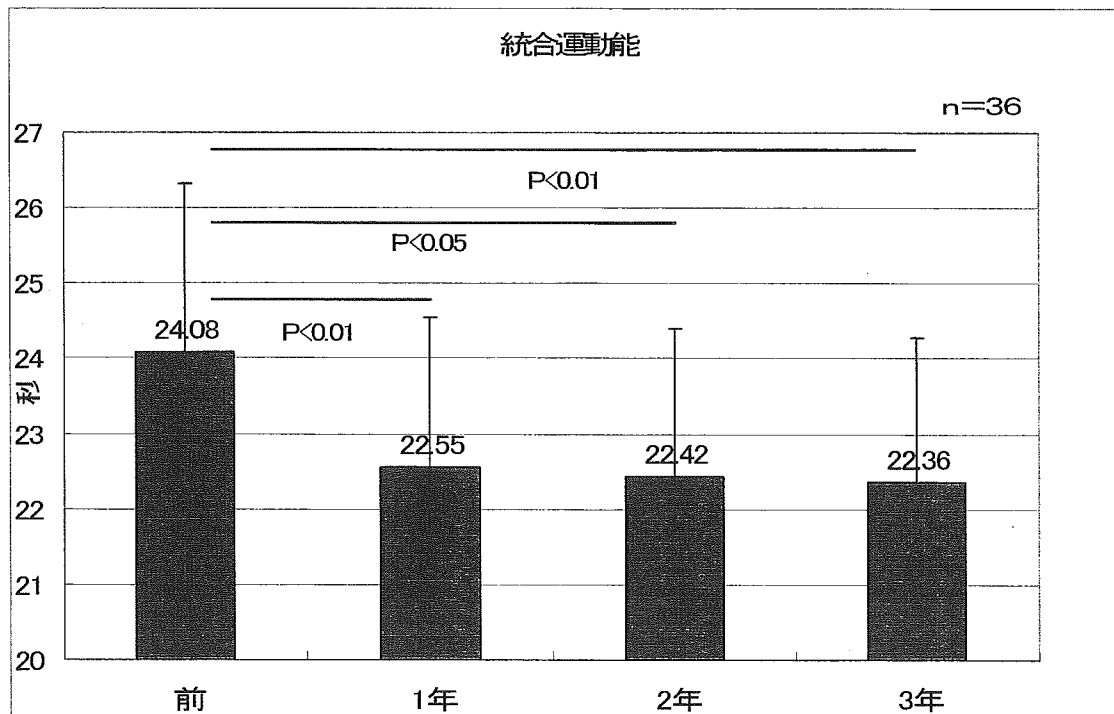
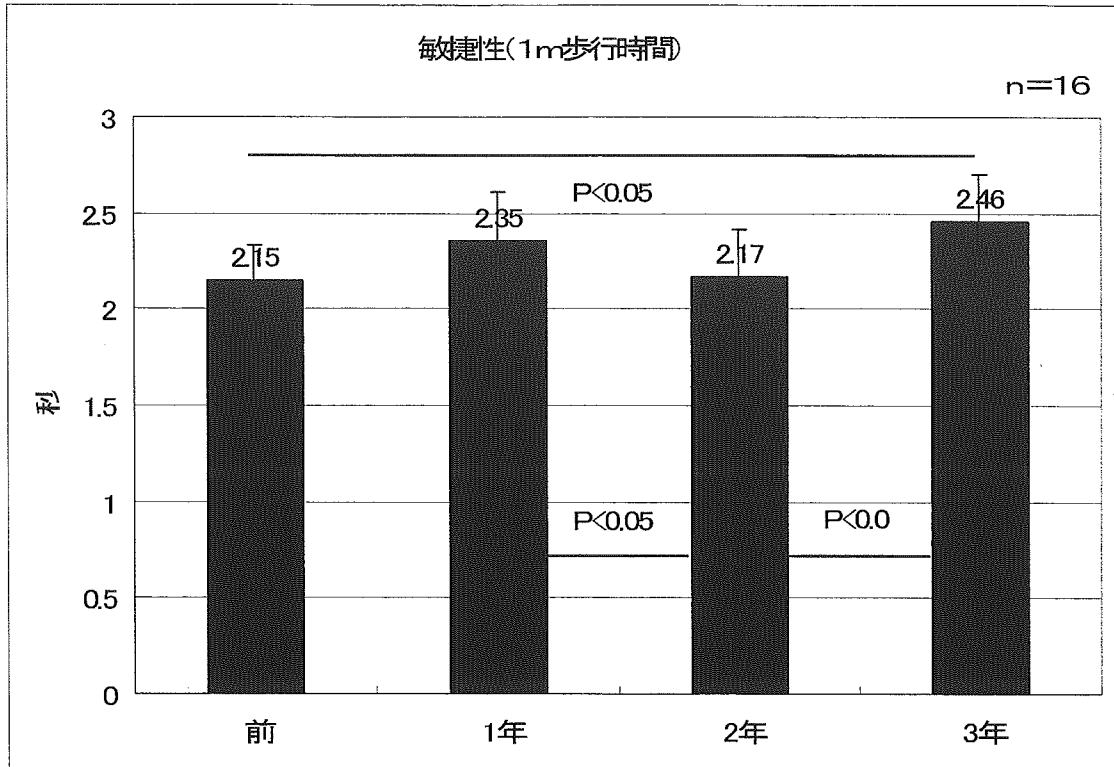


Fig 4

自立高齢者の栄養状態改善のための食生活と運動の複合プログラムによる介入の効果の検証 —介護予防サービス「地域支援事業」の開発—

分担研究者 熊谷修 人間総合科学大学
協力研究者 吉田祐子 東京都老人総合研究所
協力研究者 鈴木隆雄 東京都老人総合研究所

これまで提案されてきた介護予防のための介入プログラムは老化が加速された要介護高齢者を主な対象としている。この取り組みは、表出した障害やその悪化要因に対応しようとしており一義的な取り組みではない。そこで、本研究は地域大規模高齢者集団を対象に、低栄養予防に有効な食生活指針と運動習慣推進プログラムからなる複合介入プログラムを地域展開しその効果を評価することを目的とした。

対象集団は、秋田県南外村（現大仙市南外地区）に在住する67歳以上の在宅高齢者1352名（2003年6月1日時点）である。総合健康調査は医学調査と留め置きライフスタイルアンケート調査で構成し、ベースライン調査は2003年7月、中間年調査は、2004年7月、介入後調査は2005年7月に行った。

増加した食品群は、男性では、肉類、乳製品、大豆製品、緑黄色野菜類、果物、女性では肉類、乳製品、油脂類であった。一方、摂取頻度が有意に減少した食品群は、女性における魚介類と芋類であり、男性では有意に減少した食品は認められなかった。2年間の活動により運動、スポーツ習慣を持つ者が男女いずれにおいても有意に増加した。血清アルブミンは、男女とも2003年から2004年の間は有意な低下を示したが、2004年から2005年の間では有意な低下は認められなかった。総コレステロールとHDLコレステロールでは、男女とも2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加した。体脂肪率は2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加した。

本研究結果は、運動習慣と食生活の改善からなる複合介入プログラム「テイクテン」を活用した長期介入が自立した地域在宅高齢者の運動習慣と栄養状態の改善に有効なことを示しているのかもしれない。

A 研究目的

介護高齢者の発生の主な原因は、疾病とは本質的に異なる身体の老化である。すなわち、高齢期の健康問題は老化を基盤とした身体機能の低下と深くかかわっている。高齢者の身体の老化そのものを先送りするための手段の開発を急がなければならない。

先行の縦断研究1)は身体筋力と栄養状態それぞれは独立的に老化を規定していることを示している。一方、報告者ら2)は地域高齢者の8年間の縦断研究により血清アルブミン値が臨床医学的には正常域である4.0g/dl以上であっても数値水準が高い高齢者ほど最大歩行速度の加齢低下が抑制されていることを示している。この研究成績は交絡要因がコントロールされている。筋力の

加齢変化は身体栄養状態に規定されていることがわかる。さらに、報告者ら³⁾は、筋力維持に寄与する運動習慣が地域高齢者の栄養状態改善の促進要因であることを介入研究で実証している。運動と栄養は連関している。したがって、高齢者の筋力と栄養状態を改善するプログラムは相互補完の関係にあり、独立したプログラムであってはならず両者が包含されていなければならない。

一方、これまで提案されてきた介護予防のための介入プログラムは老化が加速された要介護高齢者を主な対象としている。この取り組みは、表出した障害やその悪化要因に対応しようとしており一義的な取り組みではない。老化による健康問題が疾病の予防概念(1次予防、2次予防)では対応できないことを忘れてはならない。「老化の結果」に対する施策であってはならない。老人保健事業の轍を踏むことになる。地域高齢者の大半をしめる自立した生活を営んでいる老化が加速される前の高齢者のライフスタイルの改善を目指す活動が最優先されなければならない。

これらの科学的背景にもとづき、本研究は地域大規模高齢者集団を対象に、低栄養予防に有効な食生活指針と運動習慣推進プログラムからなる複合介入プログラムを地域展開しその効果を評価することを目的とした。介護保険法改正に伴い新たに始動する介護予防事業「地域支援事業」の一般高齢者施策の手段の蓄積はすすんでいない。これまでわが国には自立高齢者の老化を先送りするための科学的評価を経た栄養と運動を包含した介入プログラムない状況にある。

B 研究方法

対象集団は、秋田県南外村(現大仙市南外地区)に在住する67歳以上の在宅高齢者1352名(2003年6月1日時点)である。総合健康調査は医学調査と留め置きライフスタイルアンケート調査で構成し、ベースライン調査は2003年7月、中間年調査は、2004年7月、介入後調査は2005年7月に行った。参加状況は、表1に示した。介入効果を評価す

る際の指標変数は、ライフスタイル変数として11食品群の食品摂取頻度、運動・スポーツ習慣の有無、身体栄養指標変数として体重、体脂肪率、血清アルブミン、血色素、総コレステロール、およびHDLコレステロールを取り上げ調査した。解析は、2003年、2004年、および2005年の3調査時点の身体栄養指標変数が完備した者718名(男性290名、女性428)に対して行った。

介入プログラム

介入プログラムは、報告者らの開発による食生活改善と運動習慣推進で構成された自立高齢者のための介護予防プログラム「テイクテン」(国際生命科学協会健康推進協力センター提供)を採用した。推進した食生活改善指針には、肉類など多様な動物性たんぱく質食品の摂取、油脂類の摂取などが網羅されている。運動習慣の推進には、自重を活用した筋肉負荷運動とストレッチ体操を取り入れた。介入期間は2003年9月より2005年6月の約2年間(22ヶ月)である(テイクテン地域介入イメージ図参照)。表2に介入活動の実施回数と参加人数を示した。介入プログラムは、老人クラブ学習会(26回)、地域巡回健康学習会(18回)、ボランティア学習会(22回)などで展開した。

(倫理的配慮)

本研究は、東京都老人総合研究所倫理審査要綱に基づき倫理審査委員会審査を受け許可され、調査対象本人からインフォームドコンセントを得て行われた。

C 研究結果

1) 食品摂取習慣

図1に、2003年から2005年の11食品群の摂取頻度の変化を示した。2年間の介入により摂取頻度が有意(有意性は $p \leq 0.053$ とした)に増加した食品群は、男性では、肉類、乳製品、大豆製品、緑黄色野菜類、果物、女性では肉類、乳製品、油脂類であった。一方、摂取頻度が有意に減少した食品群は、女性におけ

る魚介類と芋類であり、男性では有意に減少した食品は認められなかった。

2) 運動スポーツ習慣

図2に2003年から2005年の運動、スポーツ習慣を持つ者の割合の変化を示した。2年間の活動により運動、スポーツ習慣を持つ者が男女いずれにおいても有意に増加した。

3) 身体栄養指標

図3に2003年から2005年の身体栄養指標の変化を示した。血清アルブミンは、男女とも2003年から2004年の間は有意な低下を示したが、2004年から2005年の間では有意な低下は認められなかった。しかし、2003年から2005年の全期間においては有意に低下していた。これらの変化は、体重および血色素の変化においても同様に認められた。総コレステロールとHDLコレステロールでは、男女とも2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加し、その結果2003年から2005年の全期間では有意な変化は認められなかった。体脂肪率は2003年から2004年の間は有意に低下したが2004年から2005年の間は有意に増加した。

D 考察

本研究は、コントロール地域を設定していない。加えて介入研究を開始した2003年以降の時代効果が把握できる国民栄養調査成績が整備していない。したがって、介入効果を評価するにあたり、介入期間に表出したライフスタイルや身体栄養指標の変化を先行の老化観察のための縦断研究データと比較し推定解釈する方法を選んだ。老化による縦断変化は加齢効果に時代効果が加算されているため分離は難しいが、セキュラートレンドとの連動性を見極めれば推定解釈はできる。そこで本報告では、先行の科学的妥当性が確保されている地域高齢者の縦断研究で認められた変化とその解釈が本研究期間にも同様に許容できると仮定し、本介入集団の変化を解

釈した。したがって、本研究結果は2003年から2005年の国民栄養調査成績がすべて公表された時点で確認できたセキュラートレンドと比較し再評価する必要がある。

1) 食品摂取習慣への介入効果

2年間の介入により男性では、肉類、乳製品、大豆製品、緑黄色野菜類、果物、女性では肉類、乳製品、油脂類の摂取頻度が有意に増加した。一方、摂取頻度の有意な減少が認められた食品群は、女性の魚介類と芋類であった。湯川ら⁴⁾は、自立高齢者の栄養素と食品の摂取量の5年間の縦断変化を観察し、加齢に伴い魚介類と油脂類摂取量は男女で低下し、女性では肉類摂取量も有意に低下することを示している。この研究期間(1991年~1996年)の国民栄養調査によれば肉類は増加、魚介類と油脂類は一定である。また、報告者ら⁵⁾は、本研究地域の在宅高齢者の食品摂取頻度の縦断変化を4年間(1992年~1996年)観察し、肉類と油脂類の摂取頻度が有意に低下することを示している。国民栄養調査成績によればこの観察期間は肉類、油脂類は一定である。すなわち、高齢者では加齢効果が時代効果を凌駕し主要な動物性食品である肉類や魚介類、および油脂類は加齢に伴い減少すると解釈すべきである。したがって、本介入期間における男女における肉類の摂取頻度と女性における油脂類の摂取頻度の増加は、介入効果により表出したのかもしれない。女性にみられた魚介類の摂取頻度の低下は加齢効果なのかもしれない。

2) 運動スポーツ習慣への介入効果

本研究では、運動スポーツ習慣をもつ者の割合は2年間の介入活動により全体で約10%有意に増加した。先行の縦断研究により運動習慣は加齢により消失することが示されている⁶⁾。本研究で認められた運動スポーツ習慣を持つ者の割合の増加は介入効果によるのかもしれない。

3) 身体栄養指標への介入効果

体重、血清アルブミン、および血色素のいずれにおいても、介入開始 1 年間(2003 年-2004 年)は有意な低下が認められたが、2004 年以降の介入 1 年間は有意な低下は認められなかった。総コレステロールと HDL コレステロールは、2003 年から 2004 年の間は有意に低下したものの 2004 年以降は一転して有意に増加し、その結果介入期間不変であった。先行研究^{4, 7, 8)}により身体栄養指標である体重、血清アルブミン、血色素、総コレステロール、および HDL コレステロールはいずれも連続的に加齢に伴い有意に低下することが示されている。

介入開始後 1 年間は介入活動にもかかわらず身体栄養指標の低下した。この変化は、加齢効果が介入効果を凌駕したためと考えられる。一方、介入開始後 2 年目以降の加齢低下の抑制は運動習慣と食品摂取習慣の改善による介入効果により表出したのかもしれない。運動量の増加により HDL コレステロールが増加することが介入研究により示されている。介入全期間における総コレステロールと HDL コレステロールの不変は、介入効果を明瞭に表していると考えられる。

E 結論

本研究結果は、運動習慣と食生活の改善からなる複合介入プログラム「テイクテン」を活用した長期介入が自立した地域在宅高齢者の運動習慣と栄養状態の改善に有効なことを示しているのかもしれない。介護予防サービス事業「地域支援事業」における一般高齢者施策に有用と考える。

F 研究発表

1. 論文発表

- 1) 熊谷修、他。地域在宅高齢者の身体栄養状態の低下に関連する要因。栄養学雑誌、63、83-88。2005。
- 2) 吉田祐子、熊谷修、他。地域在宅高齢者における運動習慣の継続と心拍数の縦断変化。体力科学、54、295-304、2005。

- 3) Amano K, Watanabe S, Kumagai S, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H. Glycated hemoglobin levels and intellectual activity in an aged population. J Am Geriatr Soc 2005; 53: 2128-2134

2. 学会発表

なし

G 知的財産権の出願・登録状況

なし

H 引用文献

- 1) Shibata H, et al. Nutrition for the Japanese elderly. Nutrition and Health 1992; 8: 165-175.
- 2) Laukkanen P, et al. Muscle strength and morbidity as predictor of survival in 75-84-year-old. Age ageing 1995;24:468-473.
- 3) 熊谷 修。老化への挑戦、NHK スペシャル、65 歳からの食卓。149-188、2004、NHK 出版。
- 4) 東京都老人総合研究所。長期プロジェクト研究報告、中年からの老化予防・総合的長期追跡研究、5 年間の中間報告。1997。
- 5) Kumagai S, et al. An intervention study to improve the nutritional status of functionally competent community living senior citizens. Geriatrics and Gerontology International. 3, s21-26, 2004.
- 6) 熊谷修。自立高齢者の介護予防をめざして。イルシー、2005、81、55-68。
- 7) Shibata H, et al. : Longitudinal change of serum albumin in elderly people living in the community. Age and Ageing 1991;20:417-420.
- 8) Lesourd B, et al. : Longitudinal change in iron and protein status of elderly

Europeans SENECA
investigators. Eur J Clin Nutr.
1996;50(supple 2): s16-24.

表1

南外村介入研究 調査参加状況(2003年以降)

南外村高齢者1232名(参加可能と判断された集団)

2003年総合健康調査(66歳以上対象)

調査参加1316名(参加率97.3%)

↓ 地域介入

2004年総合健康調査(67歳以上対象)

調査参加1260名(参加率94.6%)

↓ 地域介入

2005年時総合健康調査(68歳以上対象)

調査参加1167名(参加率89.8%)

↓ 地域介入

表2 介入プログラムの実施状況

活動名	実施回数	参加人数
老人クラブ学習会	26	828
栄養改善講習会	9	767
テイクテン自主学習会	22	406
栄養改善地域伝達講習会	98	1694
地域巡回健康学習会	18	885
いきいき学習会	8	170

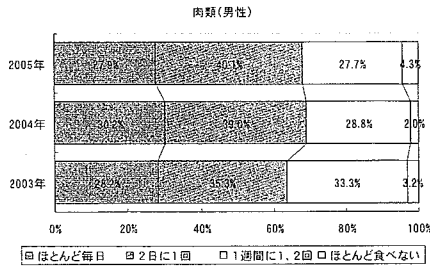


図1-2 食品摂取頻度の変化($p= .053$)
Wilcoxon rank sum test.

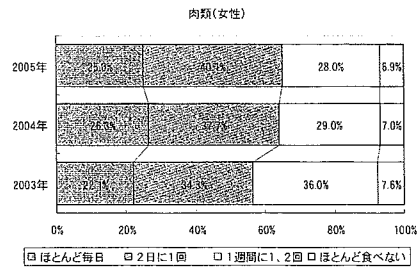


図1-2 食品摂取頻度の変化($p= .000$)
Wilcoxon rank sum test.

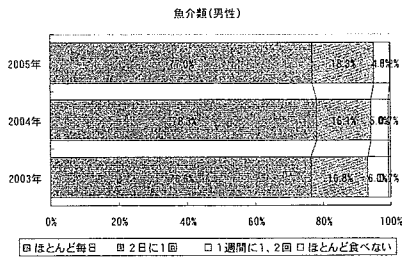


図1-1 食品摂取頻度の変化($p= .181$)
Wilcoxon rank sum test.

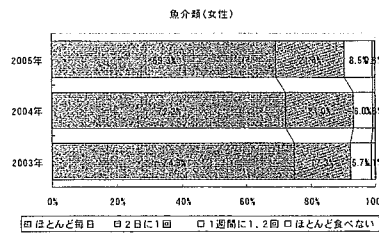


図1-1 食品摂取頻度の変化($p= .017$)
Wilcoxon rank sum test.

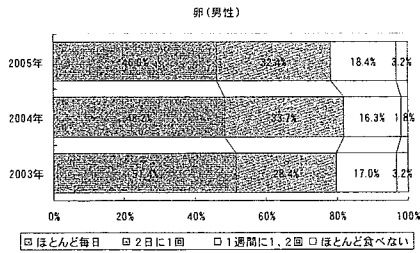


図1-3 食品摂取頻度の変化($p= .296$)
Wilcoxon rank sum test.

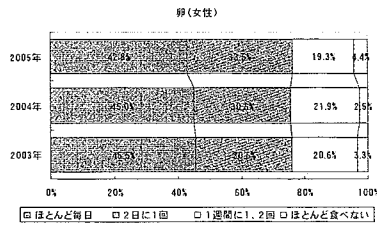


図1-3 食品摂取頻度の変化($p= .264$)
Wilcoxon rank sum test.

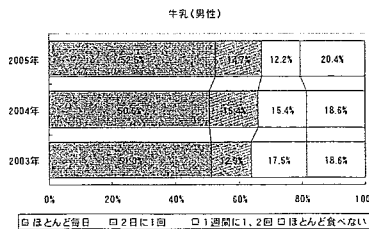


図1-4 食品摂取頻度の変化($p= .221$)
Wilcoxon rank sum test.

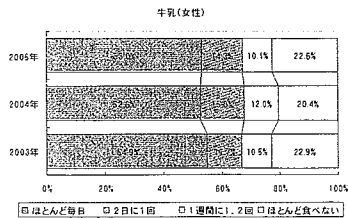


図1-4 食品摂取頻度の変化($p= .958$)
Wilcoxon rank sum test.

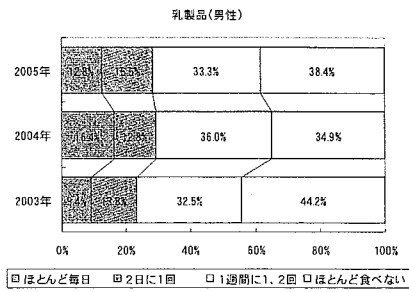


図1-5 食品摂取頻度の変化(p=.001)
Wilcoxon rank sum test.

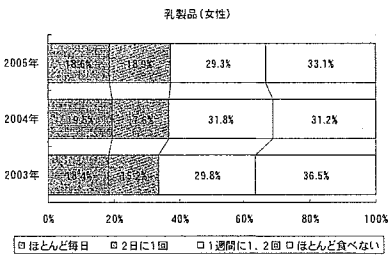


図1-5 食品摂取頻度の変化(p=.043)

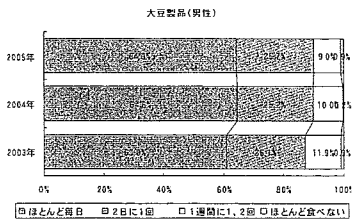


図1-6 食品摂取頻度の変化(p=.008)
Wilcoxon rank sum test.

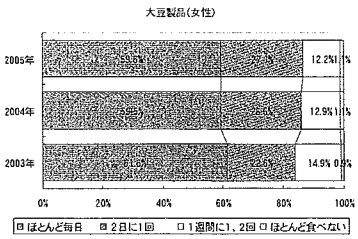


図1-6 食品摂取頻度の変化(p=.938)

Wilcoxon rank sum test.

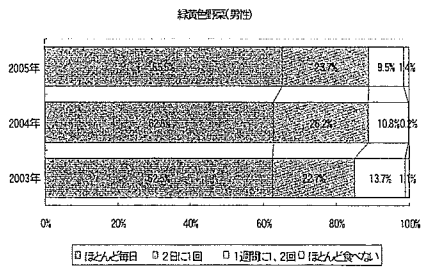


図1-7 食品摂取頻度の変化(p=.028)
Wilcoxon rank sum test.

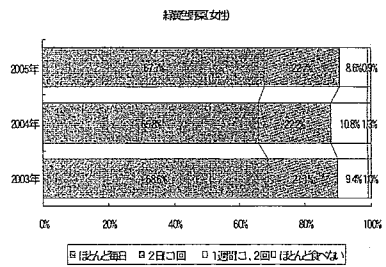


図1-7 食品摂取頻度の変化(p=.802)

Wilcoxon rank sum test.

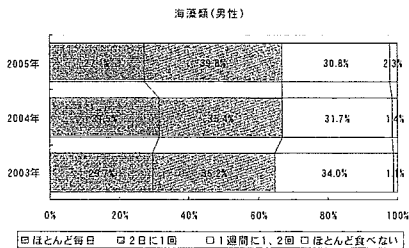


図1-8 食品摂取頻度の変化(p=.763)

Wilcoxon rank sum test.

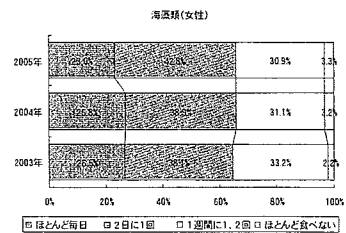


図1-8 食品摂取頻度の変化(p=.330)

Wilcoxon rank sum test.