

運動指導を行った（表1）。以下に、各期のねらいを示す。

第1期：導入・教育期（全8回）

- ・ 高齢者に対する運動の目的・効果・方法を説明し、運動の正しい理解を図る。
- ・ 運動負荷・量はかなり低めに設定し、運動に対する自信を植え付ける。
- ・ ゲームや遊びを入れて仲間づくりを促し、訓練への期待を持たせる。
- ・ 対象者の身体状況を把握し、参加者のできる事とできない事を見極める。
- ・ 対象者の運動に対する学習能力を把握し、今後のプログラムの進め具合を決定する。
- ・ 過重運動に対する参加者の生理的・心理的適応を観察し、適切な運動負荷を設定する。
- ・ 対象者のバランス機能を評価し、転倒ハイリスク者を同定する。また、静的バランス機能の改善を図る。
- ・ 運動訓練を円滑に進行するための具体的な方法を検討する。
- ・ トレーニングマシンに対する対象者の不安感を取り除く。

第2期：筋力強化期（6回）

- ・ 膝伸展用股関節外転用のトレーニングマシンを使用した筋力トレーニングを開始し、下肢筋力の増強を図る。
- ・ 下肢の運動量を増加し、筋量増加、筋力強化を図る。
- ・ 骨盤や股関節の運動学習を通して、歩容バランスの改善を図る。
- ・ 歩行中の設置バランス（静止バランス）の改善を図る。
- ・ 五十肩や腰痛など障害の予防を図る。
- ・ 自主トレーニング可能なレベルまで対象者の筋力トレーニングの基礎的技術の向上を図る。

第3期：機能的強化期（5回）

- ・ 第2期から継続して筋力強化を図る。
- ・ 特に体幹部の筋力強化を図る。
- ・ 歩容バランスの安定化を図る。
- ・ 起居動作、歩行動作、階段昇降動作など日常生活動作の機能強化を図る。
- ・ 徐々に指導者の介入量を減らし、対象者の自立を促す。

表1 運動訓練の進め方

	第1回～2回	第3回～4回	第5回～6回	第7回～8回	第9回～11回	第12回～14回	第15回～17回	第18回～19回
ヘス・チェック、説明時間	30・30分	30・20分、30分	30・20分、10分	30・20分、10分	30・20分、10分	30・20分、10分	30・20分、10分	30・20分、10分
トレーニング時間	90分	100分	120分	120分	120分	120分	120分	120分
I 準備・整理運動								
①レクリエーション	60-90分	50分	IB (5分)	IB (3分)				
②ストレッチ・軽体操	30分	IB (5分)	IB (5分)	IB (3分)				
③リズム体操（トータルバランス）	いす・マット各30分	いす30分、マット20分	いす30分、マット20分	いす30分、マット20分	20分、20分 10分	20分、20分 10分	20分、20分 15分	20分、20分 15分
II マシン・トレーニング								
Leg press	30分 Pmission設定	50分 軽負荷・10回・1s	60分 軽負荷・10回・1s	80分 1RM測定	25分・3 50%・10回・1s	25分・3 50%・10回・2s	25分・3 60%・10回・2s	25分・3
Leg extension, Hip abduction	30分・3	5分・10・11名/10	5分・10・11名/10	4分・20名	10回・1s	10回・2s	15回・1s、10回・2s	
III バランス・トレーニング								
①静的バランス	30分	50分	30分・2	40分・2	25分・3	25分・3	25分・3	25分・3
②動的バランス	バランス機能評価	多方向PR	▷	▷	softgym crush (座位) sprint squat (支持あり)	softgym crush (立位) sprint squat (支持なし)	softgym crush (支持なし) sprint squat (脱履り)	softgym crush (支持なし) sprint squat (バランスパッド)
③高次バランス							Lunge walk	Lunge walk
IV 上肢筋力トレーニング								
(a) 肩の運動				40分・2				
(b) 両手ボート漕ぎ				ベージュ 10回・1s	ベージュ 10回・1s	ベージュ 15・1s	ベージュ 15・1s	▷
(c) 肩甲骨の運動				ベージュ 10回・1s		ベージュ or 黄 10・2s	ベージュ or 黄 or 赤 10・2s	▷
(d) 腕の運動				ベージュ 10回・1s	ベージュ 10回・1s	ベージュ or 黄 10・2s	ベージュ or 黄 or 赤 10・2s	▷
(e) 片手ボート漕ぎ				ベージュ 10回・1s	ベージュ 10回・1s	ベージュ or 黄 10・2s	ベージュ or 黄 or 赤 10・2s	▷
V 下肢筋力トレーニング								
(a) 脚のスクワット		50分 フォーム練習	60分 10回・2s		25分・3 10回・2s	25分・3 10回・2s	25分・3 15回・2s	25分・3 ▷
(b) 膝の運動		フォーム練習	ベージュ or 黄 10回・2s		10回・2s	ベージュ or 黄 10・2s	ベージュ or 黄 or 赤 10・2s	赤 or 黄 10・2s
(c) 股関節の運動		フォーム練習	10回・2s		10回・2s	ベージュ or 黄 10・2s	ベージュ or 黄 or 赤 10・2s	赤 or 黄 10・2s
VI 骨盤の運動学習								
(a) Diason (いす座位)					10・1s	10・2s	10・2s	▷
(b) pelvic lift (仰臥位)					pelvic lift・10	脚甲骨 lift・10	facometrics 4thor・10	▷

## ② 生活指導プログラムの概要

従来、日常生活での運動の習慣化を図るための生活改善指導プログラムの多くは、専門家による高度な行動科学的アプローチが必要であり、地域の健康増進施設等で展開を図るには、非実用的な面があった。本研究では、地域の運動訓練の場において、高度な行動科学の知識を持たない者でも簡便に指導できるよう、以下の点を考慮してプログラムの作成にあたった。

第一に、本研究の対象者が、運動機能が低く定期的な運動習慣がない虚弱高齢者であることを考慮した。そのため、日常生活活動チェックリスト(図2)の作成では、活動レベルの低い高齢者でも選択肢の幅が狭まらないように、低強度の身体活動(家事労働、運動以外の娯楽など)をリストに加えた。また、研究地域の運動、身体活動に関する社会資源の事前調査を行って、参加者が実際に利用可能な活動を提示した。具体的には、宮城野区職員、研究地区の民生委員、運動推進員、高齢者ボランティアの協力により、研究地区における散歩コースの種類と、その所要時間、距離、階段や坂道の状況を把握した。また、市内中心部へ移動する時の交通手段や階段の利用、バス・自家用車の利用状況についても把握した。さらに、研究地区で利用可能な運動施設、コミュニティーセンター、公園、高齢者対象の運動や文化サークルについても調査し、指導に役立たせた。

第二に、モチベーション、痛み、セルフエフィカシーなど体力以外の身体活動に影響を及ぼす要因を考慮した生活指導を行うために、Prochaska<sup>16)</sup>の変化のステージモデルやSF36<sup>16)</sup>痛みのQOL、坂野<sup>17)</sup>の一般性セルフエフィカシー尺度(GSES)をプログラムに取り入れた。

第三に、本研究では運動の習慣化の指標として、加速度歩行計(ライフコーダー、スズケン、名古屋)による総消費エネルギー量と中高強度(3MET以上)の活動時間を用いた。加速度歩行計は、経済的にも安価であり、測定方法が簡便であることから、多くの疫学研究に利用されている。上記2つの指標から、対象者の活動水準を4タイプに分類し、活動量と活動強度の過不

足に応じた指導方法を考案した。また、行動科学の専門的知識が無くても指導できるよう指導内容と手順のマニュアル化を図った。

第四に、生活指導は月1回、1回当りの所要時間は20分程度とし、対象者の時間的および精神的負担にならないよう配慮した。また、面接指導の整合性を図るために、面接の試行手順をマニュアル化し、カルテにより申し送りを行った。

### a) 指導計画

全体を5期に分けて、対象者の日常生活における身体活動量が、段階的に増加するように指導した。第1期は対象者全体に対する講話形式とし、第2期以降は個別面接形式とした。以下に各期の指導内容を示す。

#### 第1期：運動に対する意識改善と動機付け

- ・ 廃用症候群に対する運動訓練の有効性を提示する。
- ・ 体力づくりのためのスローガンを提示する。

#### 第2期：日常生活の身体活動水準の評価

- ・ 対象者に対して日常生活活動チェックリスト(図2)を提示し、行っている身体活動をリストから選択させ、その内容を把握する。
- ・ ライフコーダーによる身体活動量測定(6日間)を行い、対象者の身体活動水準を決定する。
- ・ 変化のステージモデル(健康づくりのための運動への関心度)、痛みのQOL、一般性セルフエフィカシー尺度(GSES)を評価する。
- ・ 対象者の生活環境、普段の交通手段、最近の健康状態を把握する。

#### 第3期：目標値の設定と課題の実行

- ・ 第2期の身体活動量測定の結果から、具体的な目標値を決定し、運動課題を提示する。
- ・ 運動課題が計画通り実施できたかどうかを評価するため、ライフコーダーによる身体活動量測定(6日間)を行い、簡単な自己申告によるレポートを提出させる(図3)。
- ・ 第2期と同様の心理尺度を評価する。
- ・ 最近の健康状態を把握する。

#### 第4期：目標値の再設定と課題の実行

- ・ 第3期の身体活動量測定の結果から、目標値を再設定し、運動課題を提示する。
- ・ 運動課題が計画通り実施できたかどうかを評価するため、ライフコーダーによる身体活動量測定（6日間）を行い、簡単な自己

- 申告によるレポートを提出させる。
- ・ 第3期と同様の心理尺度を評価する。
- ・ 最近の健康状態などを聞き取る。

番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

《5分以上の時間をかける活動》

強度	MET s	内容	強度	MET s	内容
低	2.0	楽器の演奏（大正琴）	中(2)	4.0	庭の掃き掃除
	2.0	散歩		4.0	そば・うどんを打つ
	2.3	食器の洗い物		4.0	ウォーキング（速歩）
	2.5	食事の準備		4.0	自転車をこぐ
	2.5	掃除機をかける		4.0	テレビ体操（立って行う）
	2.5	風呂掃除		4.0	ピンポン
	2.5	ハタキ掃除		4.0	水中ウォーキング
	2.5	食料品の買い物(カートを利用する)		4.5	窓ガラスを拭く
	2.5	食料品の買い物(カートを利用する)		4.5	庭の草むしり、庭を耕す
中(1)	3.0	ゲートボール	強	4.5	車の洗車、ワックスかけ
	3.0	日本舞踊		5.0	庭いじり一般（土を掘る、盛る作業有り）
	3.0	腰痛体操の簡単なもの		5.0	里山歩き
	3.0	グランドゴルフ		5.5	社交ダンス、速いテンポ（フォークダンス）
	3.0	テレビラジオ体操（椅子に座って行う）		5.5	廊下の拭き掃除（膝をついた雑巾がけ）
	3.0	ゴルフ打ち放し		5.5	ゴルフ（バッグを持つ、カートをひく）
	3.0	太極拳		6.0	踏み台昇降
	3.0	社交ダンス、速いテンポ（ワルツ、スローダンス）		6.0	日曜大工
	3.0	坂道を下る		6.0	玄関や庭の雪かき
	3.0	ラジオ体操		6.0	坂道を上る
	3.5	食料品の買い物(カートを利用しない)		6.0	水泳
	3.5	手洗いで洗濯する		6.0	ルームランナー
	3.5	家具の拭き掃除		8.0	登山
	3.5	洗濯物を干す、取り込む		9.0	すずめ踊り
	3.5	ゴルフ（電動カート使用）			
	3.5	犬の散歩			

《回数で数える活動》

中	3.0	椅子からの立ち座り
	3.0	階段を降りる
	3.5	布団を干す、取り込む
	4.9	布団の上げ下ろし（朝・晩）
強	5.0	階段を昇る
	8.8	自転車で登り坂をこぐ

図2 日常生活活動チェックリスト

## 第 回 活 動 日 記

番号

氏名

### 《 5分以上の時間をかける活動 》

●少なくとも週3回以上を目標に、活動した時間を記入します（5分単位）。

活動の内容	強度	/	/	/	/	/	/
		土	日	月	火	水	木
その他							

### 《 回数を数える活動 》

●1日1回を目標に、どれかひとつできたら活動の回数を記入します。

活動の内容	強度	/	/	/	/	/	/
		土	日	月	火	水	木
( ) の階段							

体の痛み あり ・ なし

図3 自己申告による運動課題のレポート

### 第5期：自立への支援

- 生活指導終了後も運動習慣の維持を図るために、研究地区で利用可能な運動資源活用の情報提供を行う。
- 目標値に達していない者に対して、第4期同様に目標値を再設定し、運動課題を提示する。
- 運動課題が計画通り実施できたかどうかを評価するため、ライフコーダーによる身体活動量測定（6日間）を行い、簡単な自己申告によるレポートを提出させる。
- 第4期と同様の心理尺度を評価する。
- 最近の健康状態などを聞き取る。

### b) 活動水準の分類

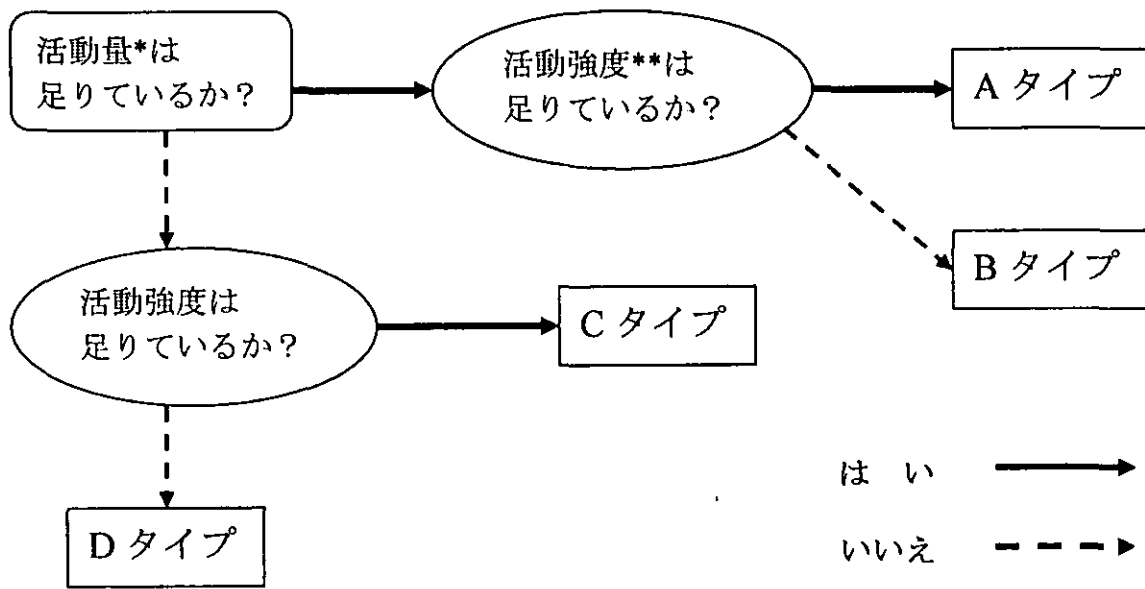
図4に活動水準の分類方法を示す。総消費エネルギー量と中高強度（3METs以上）の活動時間の過不足判定のための基準値を設定するため、本研究の対象者と仙台市シルバーセンター

（SSC）主催の運動教室に所属する活動的な高齢者（男性17名、女性46名、平均年齢77歳）のデータを比較検討した（表2）。総消費エネルギー量に関しては、本研究の対象者の男女ともに75%タイル点は28kcal/kg/dayであった。一方、SSC参加者においては、男性の50%タイル点と、女性の25%タイル点で28kcal/kg/dayであった。また、中高強度の活動時間に関しては、本研究対象者においては、男性の75%タイル点は20分であり、女性の75%タイル点は10分であった。一方、SSC参加者においては、本研究の参加者と同様に、男性の75%タイル点は20分であったが、女性の75%タイル点は40分を越えていた。これらの結果から、総消費エネルギー量の基準値を、男女ともに28kcal/kg/dayに設定した。また、中高強度の活動時間の基準値を、男女とも20分に設定した。しかし、本研究においては、対象者が不活発な虚弱高齢

者であることを考慮して、活動時間を段階的に増加することとし、男性では 10 分ずつ増加することとした。しかし、女性では本研究の対象者は SSC 参加者に比し、活動時間が著しく不足していたため、5 分ずつ段階的に増加することとした。以下に身体活動水準別の目標値と指導方法を示す。

c) 指導方法

ライフコーダーによる総消費エネルギー量と中高強度の活動時間の過不足から、対象者を以下の 4 つのタイプに分類し、それぞれの過不足に応じた運動習慣改善指導を行う。以下に、活動タイプ別の目標値と指導方法を示す。



\* 総消費量 28kcal/kg/day 以上

\*\* 中強度 (3MET s) 以上の活動時間が 20 分以上

図 4 活動タイプ決定のフローチャート

表2 本研究対象者と仙台市シルバーセンター (SSC) 参加者の身体活動量の比較

体重当りの総消費量 (kcal/kg/day)			25%タイル点	50%タイル点	75%タイル点	100%タイル点
男性	n=47	本研究対象者	24.8	26.5	28.3	44.4
	n=17	SSC参加者	27.6	28.0	30.5	34.9
女性	n=35	本研究対象者	24.0	25.8	28.1	34.9
	n=46	SSC参加者	29.5	30.7	31.8	35.6
3METs以上の活動時間 (分)			25%タイル点	50%タイル点	75%タイル点	100%タイル点
男性	n=47	本研究対象者	3.5	12.4	20.8	169.3
	n=17	SSC参加者	10.7	13.7	29.1	49.3
女性	n=35	本研究対象者	3.4	6.5	10.1	31.7
	n=46	SSC参加者	16.6	30.1	40.2	60.4

#### Aタイプ 活動量充足・活動強度充足群

◎目標 : 現状維持

質問 : 「何か普段と違った活動をしましたか？」

指導① : 上記質問に対して、「ありません」ならば、現状維持するよう指導する。

指導② : 「ありました」ならば、1～2つの中強度の活動を勧める。

#### Bタイプ 活動量充足・活動強度不足群

◎目標 : 男性は、今より中強度の活動時間を10分延ばす

女性は、今より中強度の活動時間を5分延ばす

指導① : 現在行っている活動の強さを上げる。

指導② : 新たに中強度の活動を2～3つ勧める。

指導③ : ①、②両方。

#### Cタイプ 活動量不足・活動強度充足群

◎目標 : 男女とも、今より1.5kcal/kg/day活動量を増やす

指導① : 現在行っている中強度の活動時間を延ばす。

指導② : 新たに中強度の活動を1～2つ勧める。

指導③ : ①、②両方。

#### Dタイプ 活動量不足・活動強度不足群 (ハイリスク群)

◎目標 : 男女とも、今より1.5kcal/kg/day活動量を増やす

男性は、今より中強度の活動時間を10分延ばす

女性は、今より中強度の活動時間を5分延ばす

タイプCと同じ指導を行う。まずは、より不足している指標について増加を目指す。

指導① : 現在行っている中強度の活動時間を延ばす。

指導② : 新たに中強度の活動を2～3つ勧める。

指導③ : ①、②両方。

なお、プログラムの進行に際しては、痛みのQOLに関する回答を考慮する。痛みのQOLが指導開始前に比べて悪化していなければ、上記の通りプログラムを進める。しかし、回答が「中くらいの痛み」や「強い痛み」とあった場合、身体状況をよく確認したうえでプログラムを進めるかどうか決定する。なお、指導開始前において、既に「中くらいの痛み」や「強い痛み」があった者に対しては、痛みの原因となる疾患の治療を優先し、痛みの軽減を確認した後、プログラムを開始する。

#### 8) 統計解析

介入効果の判定は、介入群と対照群の改善量の正味の差によるものとした。股関節外転筋力、横方向ファンクショナル・リーチ、日常生活における身体活動量(1日の総消費エネルギー量、中高強度のエネルギー消費量、1日の歩数)の群内比較および群間比較には、分散分析および多重比較(Tukey法)を用いた。

すべての統計解析には、SAS Version 8.2 (SAS Inc, Cary, NC)を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意水準とした。

#### C. 研究結果

##### 1) 介入前における身体的特性(表3)

表3に、介入前測定における主な項目の無作為割付の結果を示す。Body mass index、1日の総消費エネルギー量、1日の歩数、最大歩行速度、左右方向へのファンクショナル・リーチ、左右の股関節外転筋力に関して、介入群と対照群との間に有意な差は認められなかった。この結果は、今回の無作為割付が正当かつ妥当に行われ、両群間の同等性が保たれていることを示唆している。

##### 2) 運動訓練へのコンプライアンス(表4)

6ヶ月間の介入期間を通じて、介入群で8名(18.6%)、対照群で6名(14.0%)が脱落した。介入群では、1回の訓練平均出席者数は33.5名(77.9%)だった。対照群では、1回の訓練の平均出席者数は36.3名(84.4%)だった。また、全19回の運動訓練のうち、15回以

上出席した者は、両群ともに 33 名 (76.7%) であった。

介入群におけるおもな脱落理由は、脳動脈瘤手術 (1名)、腰痛 (1名)、心筋梗塞による入院 (1名)、下肢の痺れによる入院 (1名)、めまい (1名)、私事都合 (3名) であった。また、対照群におけるおもな脱落理由は、肺がん (1名)、多発性脳梗塞 (1名)、重度の高血圧症 (1名)、腰痛 (1名)、本態性血小板減少症 (1名)、私事都合 (1名) であった。両群ともに、運動訓練および日常生活における運動課題実施中の事故や病気の発症はなかった。

### 3) 股関節外転筋力 (表 5)

右股関節外転筋力は、介入群では、運動訓練

前で 1.02kg/BW であったが、訓練後 1.29 kg/BW となり、0.27 kg/BW 有意に増大した。対照群では、運動訓練前で 1.07kg/BW であったが、訓練後 1.17kg/BW となり、0.10kg/BW 有意に増大した。左股関節外転筋力は、介入群では、運動訓練前で 1.03kg/BW であったが、訓練後 1.23 kg/BW となり、0.20 kg/BW 有意に増大した。対照群では、運動訓練前で 1.04kg/BW であったが、訓練後 1.26kg/BW となり、0.22 kg/BW 有意に増大した。右股関節外転筋力の正味の差 (介入群の改善量-対照群の改善量) は 0.17kg/BW であり、この差は差有意であった。一方、左股関節外転筋力の正味の差 (介入群の改善量-対照群の改善量) は、-0.02 kg/BW であった。

表3 介入前における身体的特性

変 数	介入群 (N=43)	対照群 (N=43)	p値*
女性 (%)	41.9	41.9	1.000
年齢 (歳)	77.4 (4.9)	77.2 (4.6)	0.838
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	24.7 (3.6)	24.3 (3.4)	0.609
1日の総消費エネルギー量 (kcal/kg/day)	27.0 (3.5)	26.8 (3.7)	0.842
中強度のエネルギー消費量 (kcal/kg/day)	2.2 (1.7)	2.2 (2.0)	0.993
1日の歩数	5220 (3584)	5195 (3772)	0.975
股関節外転筋力 (kg/BW) : 右	1.01 (0.28)	1.02 (0.34)	0.880
股関節外転筋力 (kg/BW) : 左	1.02 (0.32)	1.00 (0.34)	0.744
ファンクショナル・リーチ (cm) : 右方向	14.8 (2.9)	14.9 (2.7)	0.828
ファンクショナル・リーチ (cm) : 左方向	16.2 (3.0)	15.1 (3.6)	0.128

\*女性に関しては $\chi^2$ 検定、他の変数に関してはスチューデント t-検定

表4 運動訓練へのコンプライアンス

	介入群 (n=43)	対照群 (n=43)
平均出席者数 (%)	33.5 (77.9)	36.3 (84.4)
脱落者数 (%)	8 (18.6)	6 (14.0)
15回以上出席者数 (%)	33 (76.7)	33 (76.7)

表5 股関節外転筋力 (kg/BW) の平均値 (標準誤差) の比較\*

変数	N	介入前	介入後	前後の差	正味の差†
右股関節外転筋力					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	1.02 (0.04)	1.29 (0.06)	0.27 (0.04) **	0.17††
対照群 (運動訓練)	37	1.07 (0.04)	1.17 (0.06)	0.10 (0.04) ††	
左股関節外転筋力					
介入群 (運動・生活指導)	35	1.03 (0.05)	1.23 (0.05)	0.20 (0.04) **	-0.02
対照群 (運動訓練)	37	1.04 (0.05)	1.26 (0.05)	0.22 (0.04) **	

\* 介入前後の測定に参加できなかった者を除く

† 介入群の改善量-対照群の改善量

\*\* p<0.001 †† p<0.05

表6 横方向ファンクショナル・リーチ (cm) の平均値 (標準誤差) の比較\*

変数	N	介入前	介入後	前後の差	正味の差†
右方向					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	14.9 (0.5)	17.4 (0.6)	2.5 (0.5) **	-1.9††
対照群 (運動訓練)	37	15.1 (0.5)	19.5 (0.6)	4.4 (0.5) **	
左方向					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	16.2 (0.5)	17.2 (0.5)	1.0 (0.5) ††	-3.1**
対照群 (運動訓練)	37	15.1 (0.5)	19.2 (0.5)	4.1 (0.5) **	

\* 介入前後の測定に参加できなかった者を除く

† 介入群の改善量-対照群の改善量

\*\* p<0.001 †† p<0.05

表7 日常生活における身体活動量の平均値 (標準誤差) の比較\*

変数	N	介入前	介入後	前後の差	正味の差†
1日の総消費エネルギー量 (kcal/kg/day)					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	27.0 (0.6)	27.2 (0.5)	0.2 (0.2)	0.5
対照群 (運動訓練)	37	26.8 (0.6)	26.5 (0.5)	-0.3 (0.2)	
中高強度のエネルギー消費量 (kcal/kg/day)					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	2.2 (0.3)	2.5 (0.2)	0.3 (0.2)	0.5
対照群 (運動訓練)	37	2.1 (0.3)	1.9 (0.2)	-0.2 (0.2)	
1日の歩数 (歩)					
介入群 (運動訓練・生活指導)	35	5308 (582)	5754 (428)	446 (391)	741
対照群 (運動訓練)	37	5062 (567)	4767 (416)	-295 (380)	

\* 介入前後の測定に参加できなかった者を除く

† 介入群の改善量-対照群の改善量



#### 4) 横方向ファンクショナル・リーチ (表 6)

右方向ファンクショナル・リーチは、介入群では、運動訓練前で 14.9cm であったが、訓練後 17.4cm となり、2.5cm 有意に増加した。対照群では、運動訓練前で 15.1cm であったが、訓練後 19.5cm となり、4.4cm 有意に増加した。左方向ファンクショナル・リーチは、介入群では、運動訓練前で 16.2cm であったが、訓練後 17.2cm となり、1.0cm 有意に増加した。対照群では、運動訓練前で 15.1cm であったが、訓練後 19.2cm となり、4.1cm 有意に増加した。右方向ファンクショナル・リーチの正味の差 (介入群の改善量 - 対照群の改善量) は、-1.9cm であり、この差は有意であった。左方向ファンクショナル・リーチの正味の差 (介入群の改善量 - 対照群の改善量) は、-3.1cm であり、この差は有意であった。

#### 3) 日常生活における身体活動量 (表 7)

##### ① 1日の総消費エネルギー量

1日の総消費エネルギー量は、介入群では、運動訓練前で 27.0kcal/kg/day であったが、訓練後 27.2 kcal/kg/day となり、0.2 kcal/kg/day 増加する傾向が認められた。対照群では、運動訓練前で 26.8 kcal/kg/day であったが、訓練後 26.5 kcal/kg/day となり、0.3 kcal/kg/day 低下する傾向が認められた。1日の総消費エネルギー量の正味の差 (介入群の改善量 - 対照群の改善量) は、0.5kcal/kg/day であった。

##### ② 中高強度のエネルギー消費量

中高強度のエネルギー消費量は、介入群では、運動訓練前で 2.2kcal/kg/day であったが、訓練後 2.5 kcal/kg/day となり、0.3 kcal/kg/day 増加する傾向が認められた。対照群では、運動訓練前で 2.1 kcal/kg/day であったが、訓練後 1.9 kcal/kg/day となり、0.2 kcal/kg/day 低下する傾向が認められた。中高強度のエネルギー消費量の正味の差 (介入群の改善量 - 対照群の改善量) は、0.5kcal/kg/day であった。

##### ③ 1日の歩数

1日の歩数は、介入群では、運動訓練前で 5308 歩であったが、訓練後 5754 歩となり、446 歩増加する傾向が認められた。対照群では、運

動訓練前で 5062 歩であったが、訓練後 4767 歩となり、295 歩低下する傾向が認められた。1日の歩数の正味の差 (介入群の改善量 - 対照群の改善量) は、741 歩であった。

#### D. 考 察

介入前において、介入群と対照群の間で有意な差のある検査項目はなかった。6ヶ月の運動訓練期間における脱落例は、介入群では 8 例 (18.6%)、対照群では 6 名 (14.0%) であり、少なかった。また、運動訓練への平均出席率は介入群で 33.5 名 (77.9%)、対照群では 36.3 名 (84.4%) であり、高かった。

股関節外転筋力は、運動訓練によって両群ともに有意に改善された。また、左右方向のファンクショナル・リーチも運動訓練によって両群とも有意に改善された。運動機能の改善の程度は、股関節外転筋力では、介入群で大きく、ファンクショナル・リーチでは対照群で大きかった。総合的には、運動訓練による運動機能の改善効果は両群で同程度と考えられた。

1日の総消費エネルギー量は、運動訓練後、介入群でやや増加する傾向がみられたが、対照群で低下する傾向がみられた。中高強度のエネルギー消費量、1日の歩数に関しても、1日の総消費エネルギー量と同様の結果であった。

米国で行われた運動習慣のない在宅高齢者に対する身体活動促進プログラム CHAMPS II<sup>14)</sup> では、6ヶ月間の生活指導プログラムの効果は無作為割付対照試験によって明らかにしている。介入後、早歩き・水泳・自転車エルゴメーター・園芸など中高強度の活動のエネルギー消費量 (1週間あたり) は、介入群では 487kcal 有意に増加したが、対照群では 5kcal の増加にとどまった。また、散歩・ストレッチなど低強度の活動のエネルギー消費量 (1週間あたり) は、介入群では 687 kcal 有意に増加したが、対照群では 10 kcal 低下した。1週間あたり 500kcal の中高強度のエネルギー消費量の増加は、20 分間の散歩を週 5 回行うことに相当する。CHAMPS II では、生活指導プログラムの目標は、1日 30 分以上の中高強度の身体活動 (体

重1kg当たり2.1kcal/日のエネルギー消費量)の増加であり、期待通りの成果をあげている。

本研究では、6ヶ月間の介入直後では、介入群と対照群の運動機能及び身体活動量の間有意な差は認められなかった。これは、研究開始前に立てた仮説通りの結果である。本研究は、CHAMPS IIの研究デザインと異なり、介入群と対照群の両群に対して同等の運動訓練を行い、介入群に対してのみ生活指導を行っている。これまでに我々は、高齢者に対する運動訓練には、日常生活における身体活動量の短期的な増加効果があることを報告している<sup>2)</sup>。本研究においても、介入終了直後では運動訓練の影響が強く、両群の運動機能と身体活動量に差が認められなかったと考えられる。しかし、身体活動量に関しては、統計学的有意差はないものの、介入群で増加する傾向が見られ、対照群で低下する傾向が見られ、生活指導の効果がやや認められる。今後、運動訓練の終了から時間が経つにつれて運動訓練の影響が弱まり、生活指導の影響が現れることによって、両群の運動機能と身体活動量に差がつく可能性がある。残念ながら、本稿の報告時点では、まだ介入終了から1年経過後の運動機能と身体活動量の測定は行われていないため、それらに対する生活指導の長期的な効果は示せなかった。しかし、今後、年1回の運動機能と身体活動量測定の実施によって、生活指導プログラムの長期的な効果を明らかにしていきたい。

#### E. 結論

虚弱高齢者に対する6ヶ月間の運動訓練と生活指導によって、転倒に関連する運動機能の改善と日常生活における身体活動量の増加が認められた。今後、年1回のフォローアップ調査によって生活指導プログラムが運動訓練の効果を維持できるかどうか明らかにしていきたい。

F. 健康危険情報 特になし

G. 研究発表 なし

H. 特許申請 なし

#### I. 参考文献

- 1) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND. et al. (1994) Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*, 23,330(25),1769-75.
- 2) Fujita K, Nagatomi R, Hozawa A. et al. (2003) Effects of exercise training on physical activity in older people: a randomized controlled trial. *J Epidemiol*, 13(2), 120-6.
- 3) Hagerman FC, Walsh SJ, Staron RS. et al. (2000) Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 55(7), B336-46.
- 4) Lazowski DA, Ecclestone NA, Myers AM. et al. (1999) A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 54(12), M621-8.
- 5) Evans WJ. (1999) Exercise training guidelines for the elderly. *Med Sci Sports Exerc*, 31(1), 12-7.
- 6) Tsutsumi T, Don BM, Zaichkowsky LD. et al. (1997) Physical fitness and psychological benefits of strength training in community dwelling older adults. *Appl Human Sci*, 16(6), 257-66.
- 7) Cress ME, Buchner DM, Questad KA. et al. (1998) Exercise: effects on physical functional performance in independent older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 54(5), M242-8.
- 8) Skelton DA, Young A, Greig CA. et al. (1995) Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. *J Am Geriatr Soc*, 43(10), 1081-7.

- 9) McCartney N, Hicks AL, Martin J, Webber CE. et al. (1995) Long-term resistance training in the elderly: effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 50(2), B97-104
- 10) Kutner NG, Barnhart H, Wolf SL. et al. (1997) Self-report benefits of Tai Chi practice by older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 52(5), P242-6.
- 11) Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ. et al. (1997) The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 52(4), M218-24.
- 12) Dunn AL, Garcia ME, Marcus BH. et al. (1998) Six-month physical activity and fitness changes in Project Active, a randomized trial. *Med Sci Sports Exerc*, 30(7), 1076-83.
- 13) Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB. et al. (1999) Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *JAMA*. 281(4), 327-34.
- 14) Stewart AL, Verboncoeur CJ, McLellan BY. et al. (2001) Physical activity outcomes of CHAMPS II: a physical activity promotion program for older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56(8), M465-70.
- 15) Prochaska JO, DiClemente CC. (1983) Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol*, 51(3), 390-5.
- 16) Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. (1993) *SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide*. Boston, MA. The Medical Outcomes Trust.
- 17) 坂野雄二. (1989) 一般性セルフ・エフィカシー尺度の妥当性の検討. *早稲田大学人間科学研究*, 2, 91-98.

## 虚弱高齢者に対する集団運動指導と在宅訪問運動指導の実施

分担研究者 永富良一 東北大学大学院医学系研究科運動学分野・教授

### 研究要旨

人口の高齢化が進む中で、介護が必要な高齢者が急増しており、効果的で効率的な介護予防のための運動プログラムの確立が急務とされている。しかしながら、介護予防運動が必要な高齢者の多くは集団運動プログラムに参加しない状況にあり、転倒や閉じこもり予防を図るうえではこれらの集団運動プログラムに参加しない者に対する運動指導が極めて重要である。そこで、本研究では、地域における在宅訪問運動プログラムを立案し、従来行われている集団による運動プログラムとの比較により、在宅訪問運動プログラムの効果を検証すると同時にその実用性について探ることを目的とした。

### 研究協力者

藤田 和樹 東北大学大学院運動学分野  
矢野 秀典 東北大学大学院運動学分野  
三浦 千早 東北大学大学院運動学分野  
高橋 英子 東北大学大学院公衆衛生学分野

### A. 研究目的

人口の高齢化が進む中で、介護が必要な高齢者が急増しており、効果的で効率的な介護予防対策の確立が急務とされている。近年、転倒骨折予防を始めとする介護予防を目的とした運動教室が全国各地で行われている。しかし、これらの多くは、地域の運動施設などに対象者を集めて開催されるため以下の問題点が指摘されている。第1に、体力の低下や外出機会の減少によって閉じこもり傾向にある者などそもそも介護予防を最も必要とする者が運動教室に参加していない。第2に、運動教室での指導内容は一般的な内容であるため、それを各人が家庭で実施する場合、応用することが困難な場合が多いという問題点である。そこで、本研究では、地域における在宅訪問運動プログラムを立案し、従来行われている集団による運動プログラムとの比較により、在宅訪問運動プログラムの効果を検証すると同時にその実用性について探ることを目的とした。なお、本研究は、東北大学医学部倫理委員会の承認のもとに行われた。

### B. 研究方法

#### 1) 集団運動指導

##### ①対象者の募集

2003年7月から8月に宮城県仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区に居住する70歳以上の高齢者1,038名に対して健診を実施した。研究に関する同意を得た962名の内、4つの運動機能検査（脚伸展パワー、ファンクショナル・リーチ、Timed up & go test、10m歩行テスト）の総合判定で機能低下が認められた190名（全体の19.8%）に対して集団運動指導（運動教室）の参加の募集を行った。参加の募集は、同年8月下旬～9月上旬に行われた健診の結果説明会時に30分程度案内文書と映像を用いて行った。結果説明会には、190名中103名が参加した。説明会のねらいは運動教室の説明と運動訓練の体験であった。運動教室の説明では、案内文書を用いて教室の目的、内容、期間や参加費用等の詳細を十分に伝えた。また、参加に際して除外条件があることを説明した。本研究の除外基準は以下の通りである。

(i) 2002年度「鶴ヶ谷転ばぬ体力づくり教室」への参加

(ii) 2003年度「脳ウェルネス・プロジェクト」への参加

運動訓練の体験では、教室で行う準備運動や筋力トレーニングについて簡単な実技指導を行った。その結果、27名（男性11名、女性16名、

平均 77.3±1.0 歳、70 歳～87 歳) から参加の同意が得られた。

## ②集団運動指導の内容

2003 年 9 月から 11 月まで月 1 回の頻度で計 3 回、鶴ヶ谷地区の公共施設である鶴ヶ谷市民センター多目的ホールにて実施した。運動指導のスタッフは、医師 1 名、看護師 1 名、理学療法士 2 名、運動指導員 2 名の構成であった。

### (i) 第 1 回

第 1 回の指導では、筋力トレーニングで使用する筋群の障害予防を目的として、頸部周囲筋、肩関節周囲筋、脊柱周囲筋、股関節内転筋、膝関節屈筋群、大腿四頭筋、下腿三頭筋、アキレス腱、骨盤周囲筋などのストレッチ指導を行った。ストレッチの方法は自動ストレッチとし、持続時間は 30 秒とした。また、伸張可動域は痛みが出現しない程度までとした。運動前には、看護師が血圧・心拍数・体調・痛みなどの健康状態を確認した。また、教室で指導したストレッチを自宅でもできるように対象者に運動の記録用紙を配布し、その記載方法や自宅で運動を行う際の注意点について説明し、対象者の自主的な実施を求めた。

### (ii) 第 2 回

第 2 回の指導では、対象者が筋力トレーニングの基本的技能を理解し、正しいフォームで実施できることを目的とした。健康状態を確認した後、第 1 回と同様のストレッチ指導と 4 種目の筋力トレーニング(立位でのスクワット動作、座位での膝伸展運動、臥位での股関節外転運動と背臥位での体幹屈曲運動)を指導した。スクワット動作と体幹屈曲運動は自重を負荷とし、膝伸展および股関節外転の運動はセラバンドによる張力を負荷とした。反復回数はすべて 5 回とし、セラバンドの負荷は最も弱いページとした。また、自宅での自主的な運動の実施を図るために、ストレッチと筋力トレーニングの記録用紙を配布し、その記載方法や自宅で行う際の注意点について説明した。特に、オーバーワーク状態にならない筋力トレーニングの方法と休養の取り方について十分な説明を行い、自主トレーニングのコンプライアンス向上を図った。

### (iii) 第 3 回

第 3 回の指導では、転倒方向へのバランスの変化に対応して重心の位置をすばやく移動させ、転倒を回避する動作を獲得することを目的とした。健康状態を確認した後、第 2 回と同様のストレッチと筋力トレーニングを行い、バランストレーニングとして多方向ランジを小グループで行った。多方向ランジとは左足を軸にし、右足を前、斜め前、横へ連続してステップした後、軸足を変えて同様のステップを行う運動である。反復回数は 5 回とした。また、運動中の参加者の転倒を予防するため、小グループによるマンツーマンの介助を行った。運動指導後、第 2 回と同様に、ストレッチと筋力トレーニングの自主的な実施を図るために運動の記録用紙を配布し、その記載方法や自宅で行う際の注意点について説明した。

## ③評価

### (i) 運動機能

運動機能の評価項目は、高齢者の転倒に関連する Timed up & go test、前方向へのファンクショナル・リーチ、左右方向へのファンクショナル・リーチとした。集団運動指導前の評価は、2003 年 7～8 月の健診データを用いた。集団運動指導後の 12 月 17 日、鶴ヶ谷市民センターにて集団運動指導前と同様の運動機能検査を行い、集団運動指導の効果を判定した。以下に、運動機能検査の方法を示す。

・Timed up & go test: 椅子から立ち上がり 3 m 先に置いたポールの周りを回り再び椅子に腰掛けるまでの所要時間を測定した。また、ポールを回る際の方向は対象者の自由とした。

・前方向へのファンクショナル・リーチ: 両上肢を肩関節 90 度前方挙上させた立位からできるだけ前方にその上肢を移動させた際の手関節部の移動距離を測定した。

・左右方向へのファンクショナル・リーチ: 立位で肩の高さで外転した腕を側方へ最大伸展した時の距離を測定した。

### (iii) 心理的指標他

第 1 回の運動指導開始前に、自己効力感<sup>1)</sup>、SF36 における日常役割機能、体の痛み、社会生活機能の下位尺度<sup>2)</sup>、モチベーションのステー

ジ<sup>3)</sup>、介護保険認定、介護保険サービスの利用状況に関するアンケート調査を実施した。運動指導後の12月17日、運動指導開始前と同様のアンケート調査を行い、集団運動指導の効果を判定した。

#### ④運動機能検査結果説明会

運動機能検査終了後の2004年1月28日、運動機能検査の結果説明会を鶴ヶ谷市民センターにて行った。結果説明会では、個人別に結果表を作成し、運動訓練の効果について説明を行った。また、対象者が運動指導期間中に自宅で行った運動の記録を運動実施記録集計表（貯筋通帳）として配布して今後の動機付けの向上を狙った。

### 2) 在宅訪問運動指導

#### ①対象者の募集

在宅訪問運動指導の対象者は、集団運動指導への参加を以下の拒否理由（1：運動することに自信がない、2：体力に自信がない、3：外出することに困難や不安を感じる、4：人前に出ることを億劫に感じる、5：人前で運動することに抵抗がある）のいずれかにはいと回答した27名とした。対象者に対して事前に在宅訪問運動指導に関する案内を郵送した後、電話により在宅訪問運動指導への参加の意思を確認した。その結果、12名（男性5名、女性7名、平均76.8±1.7歳）が参加を希望した。表1に、在宅訪問運動指導への参加を拒否した15名（男性7名、女性8名）の拒否理由を示す。すでに運動習慣がある、もしくは体力に自信があることを理由にあげた者は7名と最も多かった。逆に、体調不良や通院入院など身体の不調を理由

にあげた者は4名であった。また、自宅に他人が出入りすることに不快感をもつことを理由にあげた者も2名いた。

#### ②在宅訪問運動指導の内容

訪問運動指導は、2003年10月から月1回の頻度で4回実施した。事前に対象者および家族に対して訪問日時を確認を取り、必ず運動指導員と看護師の2名で対象者の自宅への訪問を実施した。

##### (i)第1回

第1回の訪問指導では、在宅訪問運動指導の目的、内容、対象者への負担、同意撤回の自由について書面および口頭にて十分に説明した後、同意書への署名を求めた。その結果、12名すべてから同意が得られた。その後、看護師による健康状態の確認、運動指導員による筋力・バランスなどの運動機能の確認、自宅での運動が可能かどうかの運動環境の確認、集団運動指導群と同様のアンケート調査を実施した。

##### (ii)第2回

第2回の訪問指導では、対象者の最近の健康状態を確認した後、集団運動指導と同様の9種目のストレッチ運動を指導した。また、運動実施記録集計表を配布し、自宅で行ったストレッチ運動の内容を記録するよう指導した。

##### (iii)第3回

第3回の訪問指導では、健康状態の確認、ストレッチ指導に加え、集団運動指導と同じ4種目の筋力トレーニングを指導した。また、ストレッチと筋力トレーニングの運動実施記録集計表を配布し、自宅で行った運動の内容を記録するよう指導した。

表1 在宅訪問運動指導の拒否理由

体力に自信があるので必要ない	2名
自宅で自転車エルゴメーター運動を行っているため必要ない	2名 (夫婦)
ボランティアなど活動的な生活を送っているため必要ない	2名 (夫婦)
ぎっくり腰のため運動できない	2名
退院して日が浅く、体調が悪い	1名
入院中のため	1名
整形外科でリハを受けていて、これ以上運動したくない	1名
運動がきらい	1名
忙しいので自宅に来てほしくない	1名
自宅に来て欲しくない	1名
不明（電話が来たら断るようにと言われた）	1名

#### (iv)第4回

第4回の訪問指導では、健康状態の確認、ストレッチ、筋力トレーニングの指導に加え、バランストレーニングとして多方向ランジを紹介指導した。また、第3回と同様にストレッチと筋力トレーニングの運動実施記録集計表を配布し、自宅で行った運動の内容を記録するよう指導した。

#### ③評価

##### (i)運動機能

2004年1月28日に鶴ヶ谷市民センターにて運動機能評価を実施した。参加者は6名であった。集団での運動機能評価を拒否した1名に対しては、自宅にて評価を行った。評価項目は、集団運動指導群と同様の Timed up & go test、前方向へのファンクショナル・リーチ、左右方向へのファンクショナル・リーチとした。

##### (ii)心理的指標他

集団運動指導群と同様の自己効力感<sup>1)</sup>、SF36における日常役割機能、体の痛み、社会生活機能の下位尺度<sup>2)</sup>、モチベーションのステージ<sup>3)</sup>、介護保険認定、介護保険サービスの利用状況に関するアンケート調査を実施した。

#### ④運動機能検査結果説明会

運動機能検査の結果説明会は、運動機能評価終了直後の同じ日に行った。結果説明会では、

個人別に結果表を作成し、運動訓練の効果について説明を行った。また、対象者が運動指導期間中に自宅で行った運動の記録を運動実施記録集計表（貯筋通帳）として配布して今後の動機付けの向上を狙った。

#### 4)統計解析

運動訓練前における集団運動指導群と在宅訪問運動指導群の特性の比較には、対応のないt-検定を用いた。運動指導前後の比較には、対応のあるt-検定を用いた。すべての統計解析には、SPSS Version11.5Jを用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意水準とした。

#### C. 研究結果

##### 1) 集団運動指導群と在宅訪問運動指導群の特性の比較

表2に運動指導開始時の両群における運動機能検査の結果を示す。両群の性別、年齢、運動機能検査項目のすべてに有意差は認められなかった。表3に本研究における心理的指標の結果を示す。自己効力感に関しては集団運動指導群で高い傾向を示したが、SF36における日常役割機能、体の痛み、社会生活機能、運動に対するモチベーションのステージすべての項目で両群間に有意な差は認められなかった。

表2 運動開始前における運動機能の平均値（標準偏差）比較

	集団指導群 (N=27)	訪問指導群 (N=12)	P-値*
女性比 (%)	55.6	58.3	0.56
年齢 (歳)	77.3 (4.9)	76.8 (6.0)	0.78
脚伸展パワー (W/kg)	3.75 (2.66)	3.24 (2.39)	0.79
前方向ファンクショナル・リーチ (cm)	22.9 (7.3)	24.0 (6.7)	0.50
右方向ファンクショナル・リーチ (cm)	15.6 (4.5)	17.9 (4.7)	0.94
左方向ファンクショナル・リーチ (cm)	16.4 (4.6)	17.3 (5.2)	0.67
Timed up & go test (sec)	12.8 (3.9)	12.4 (5.1)	0.26
10m最大歩行速度 (m/sec)	1.26 (0.26)	1.47 (0.17)	0.15

\* 女性比は $\chi^2$ 検定、その他の項目はt-検定

表3 運動開始前における心理的指標の平均値（標準偏差）比較

	集団指導群 (N=27)	訪問指導群 (N=12)	P-値
自己効力感	8.84 (3.24)	8.08 (4.78)	0.06
日常役割機能	64.1 (29.2)	70.8 (25.3)	0.27
体の痛み	47.7 (11.6)	48.2 (9.9)	0.28
社会生活機能	69.5 (29.3)	77.1 (27.1)	0.35
モチベーションのステージ	3.38 (1.64)	4.17 (1.59)	0.44

また、介護保険の認定を受けている者は、集団運動指導群では6名（全体の24%）であり、内訳は、要支援が2名、要介護1が2名、要介護2が1名、不明が1名であった。一方、訪問運動指導群では4名（全体の33.3%）であり、内訳は、要支援が1名、要介護1が2名、不明が1名であった。利用している介護保険サービスは、集団運動指導群では、訪問介護が2名、訪問看護が1名、通所介護が2名であり、在宅訪問運動群では、訪問介護が3名、通所介護が1名、配食サービスが1名であった。

## 2) 運動指導参加状況

表4に、運動指導の参加状況を示す。集団運動指導群では、第1回の参加者が25名であった。第2、3回の運動指導および第4回の体力測定に参加者（参加率）は、16名（64%）、15名（60%）、14名（56%）であった。また、指導後の結果説明会への参加者（参加率）は10名（40%）であった。一方、訪問運動指導群では、第1回の指導を受けた者は12名であったが、訪問後、2名から同意の撤回書が提出されたため、第2回では10名（参加率83%）となった。同意撤回の理由は、膝通悪化のため（74歳女性）、病院への通院が忙しいため（72歳男性）であった。第3回では、体調不良により運動指導を拒否した者（82歳女性）が1名いたため、参加者は9名（参加率75%）となった。第4回でも、体調不良により運動指導を拒否した者（81歳女性）が1名いたため、参加者は8名（参加率67%）となった。最終的に、体力測定および結果説明会の参加者は7名（参加率58%）であった。

自宅における運動の実施率は、毎回の指導時に配布した運動実施記録集計表から推測した。運動実施記録集計表は、集団運動指導群では、

13名（回収率52%）から回収した。このうち9名（実施率36%）はほぼ毎日自宅での運動を行っていたが、4名はほとんど運動を行っていなかった。一方、訪問運動指導群では、8名（回収率67%）から回収した。集計表を回収できた8名では、全例でほぼ毎日自宅での運動を実施していることが確認できた。

## 3) 運動指導前後の比較

表5に、集団運動指導群および在宅訪問運動指導群の運動指導前後における運動機能検査の結果を示す。集団運動指導群では、前方向へのファンクショナル・リーチ、右方向へのファンクショナル・リーチ、Timed up & go testの値は、運動指導後に改善傾向が見られたが、有意水準には達しなかった。左方向へのファンクショナル・リーチでは、運動指導前後で変化は認められなかった。在宅訪問運動指導群では、Timed up & go testの値は、運動指導後に有意な改善が認められた。右方向へのファンクショナル・リーチ、左方向へのファンクショナル・リーチにおいても運動指導後に改善傾向が見られたが、有意水準には達しなかった。前方向へのファンクショナル・リーチでは、運動指導前後で変化は認められなかった。

表6に、集団運動指導群、在宅訪問運動指導群における運動指導前後の心理的指標の結果を示す。集団運動指導群では、運動指導後に自己効力感は有意に改善された。また、SF36の社会生活機能、モチベーションのステージに改善傾向が認められた。しかし、訪問運動指導群では、心理的指標に変化は認められなかった。

介護保険の介護認定を受けているものは集団運動指導群では14名中4名（28.6%、要支援；1名、要介護1；1名、要介護2；1名、不



明；1名）、在宅訪問運動指導群では7名中2名（28.6%、要介護1；2名）であった。利用している介護保険サービスは、集団運動指導群では訪問介護2名、通所介護2名、通所リハ

ビリテーション1名であり、在宅訪問運動指導対象者では訪問介護1名、通所介護1名であり、運動指導前後での著明な変化は認められなかった。

表4 集団運動指導群と在宅訪問運動指導群における運動指導参加状況

	第1回	第2回	第3回	第4回
集団指導群	25名 (100%)	16名 (64%)	15名 (60%)	14名 (56%)
訪問指導群	12名 (100%)	10名 (83%)	9名 (75%)	8名 (67%)

表5 運動指導前後における運動機能の平均値（標準誤差）

	N*	運動指導前	運動指導後	前後の差	P-値
前方向ファンクショナル・リーチ (cm)					
集団指導群	13	21.5 (1.7)	25.4 (8.3)	3.9	0.24
訪問指導群	6	22.4 (7.1)	24.2 (7.4)	1.8	0.32
右方向ファンクショナル・リーチ (cm)					
集団指導群	12	15.4 (1.1)	17.1 (1.1)	1.7	0.38
訪問指導群	6	18.4 (3.2)	19.4 (6.3)	1.0	0.65
左方向ファンクショナル・リーチ (cm)					
集団指導群	14	15.8 (1.2)	15.8 (0.9)	0.0	0.98
訪問指導群	6	17.1 (4.3)	16.1 (2.8)	-1.0	0.48
Timed up & go test (sec)					
集団指導群	11	14.1 (1.6)	11.3 (1.4)	-2.8	0.16
訪問指導群	6	13.0 (3.2)	9.7 (1.7)	-3.3	0.01

\* 運動指導の前後で測定に参加した者

表6 運動指導前後における心理的指標の平均値（標準誤差）

	N*	運動指導前	運動指導後	前後の差	P-値
自己効力感					
集団指導群	14	7.50 (0.85)	9.14 (0.76)	1.64	0.03
訪問指導群	6	8.57 (1.53)	8.57 (1.54)	0.0	1.00
日常役割機能					
集団指導群	13	62.5 (9.6)	65.9 (7.4)	3.4	0.71
訪問指導群	7	76.8 (5.1)	76.8 (6.4)	0.0	1.00
体の痛み					
集団指導群	14	46.0 (3.3)	48.4 (3.2)	2.4	0.55
訪問指導群	6	44.4 (5.0)	40.7 (6.8)	-3.7	0.41
社会生活機能					
集団指導群	14	64.3 (9.0)	83.0 (4.7)	18.7	0.11
訪問指導群	7	78.6 (8.5)	82.1 (7.6)	3.5	0.80
モチベーションのステージ					
集団指導群	14	3.57 (0.48)	4.36 (0.31)	0.79	0.06
訪問指導群	7	4.14 (0.59)	4.14 (0.55)	0.0	1.00

\* 運動指導の前後で測定に参加した者

#### D. 考 察

本研究では、70歳以上の高齢者総合健診を受けた962名のうち、運動機能低下の認められた27名に対して集団運動指導を行った。さらに、集団運動指導を拒否した者で、運動することに自信がない、体力に自信がない、外出に不安を感じる、人前で運動することに抵抗があるなどを拒否理由にあげた者12名に対して在宅訪問による運動指導を実施した。

本研究における運動指導のコンプライアンスは、集団運動指導群では、第2回指導時に64%へ急激に落ち込み、その後第4回までほぼ維持された。在宅訪問運動群では、指導回数が進むにつれ参加率は低下し、第4回では67%となった。今回の運動指導は月1回の開催であったが、高齢者では運動習慣の定着を図るに要する運動頻度は、月1回では足りないことが示唆された。

運動指導後、運動機能検査では、在宅訪問運動指導群におけるTimed up & go testの値のみに有意な改善が見られた。しかし、集団運動指導群では、前方向へのファンクショナル・リーチ、右方向へのファンクショナル・リーチ、Timed up & go testに改善傾向が見られた。在宅訪問運動指導群においても、右方向へのファンクショナル・リーチ、左方向へのファンクショナル・リーチに改善傾向が見られた。本研究では、対象者数が少なかったため統計学的有意差が認められなかったが、両運動指導が高齢者の転倒予防に対して同等の効果をもつ可能性が示唆された。

心理的指標では、集団運動指導群における自己効力感のみに有意な改善が見られた。しかし、集団運動指導群では、社会生活機能に関するQOL、モチベーションのステージに改善傾向が見られた。一方、在宅訪問運動指導群では、心理的指標にはほとんど変化は認められなかった。本研究では、対象者数が少なかったため統計学的有意差が認められなかったが、集団運動指導が高齢者のメンタルヘルス改善に有効に働いている可能性が示唆された。今後、さらに対象者数を増やすことにより集団運動指導、在宅訪問運動指導の運動機能、心理的指標への効果を明らかにしていくことが必要と考えられた。

虚弱高齢者に対する集団運動指導の筋力、持

久力、生活体力に関する効果はすでに多くの疫学研究で検証されている<sup>46)</sup>。本研究においても、月1回の集団運動指導が運動機能の維持改善に有効である可能性が示唆された。一方、在宅訪問運動指導の運動機能への効果は、集団運動指導と同程度である可能性が示唆された。在宅訪問運動指導の有効性については、これまでのところ明らかでないが、本研究においてその可能性が示されたことは意義深いと考えられる。しかし、メンタルヘルスに関しては、集団運動指導では改善の可能性が示唆されたが、在宅訪問運動指導では明確な効果は示されなかった。集団運動指導では、参加者は自己と同じような身体機能レベルの参加者との交流を深めることによりソーシャル・リレーションを広げ、多くの賞賛や励ましを得ることによって動機付けや自己効力感、ずなわち、運動遂行に対する自信の程度が強化されたと考えられる。これに対して、在宅訪問運動指導では、他者との交流がないため集団運動指導のような心理的な相乗効果は得られにくく、メンタルヘルスの改善につながらなかったと考えられた。しかしながら、在宅訪問運動指導には、運動することに自信がない、体力に自信がない、外出することに困難や不安を感じる、人前に出ることを億劫に感じる、人前で運動することに抵抗があることによって集団運動指導に参加することを嫌う高齢者に運動の恩恵をもたらすことができる。

集団運動指導に興味を示さない虚弱な高齢者が運動を行う機会を得ることは、廃用症候群の予防の観点から極めて重要であり、在宅訪問運動指導の事業化を検討することが必要である。在宅訪問運動指導の事業化に向けて、以下の問題点が考えられる。第一に、虚弱な高齢者を選定するための運動機能検査について検討する。本研究では、運動機能のスクリーニングテストとして脚伸展パワー、Timed up & go test、前方向へのファンクショナル・リーチ、10m歩行テストを実施した。これらの検査は、いずれも高齢者の転倒に関連する運動機能検査として妥当性のあることが知られている。しかし、脚伸展パワーや10m歩行テストは、専用の機器が必要であること、広い歩行スペースや理学療法士の参加が必要であることなどの理由で事業化には不適當な検査かもしれない。安価で短

時間にできる簡便な運動機能のスクリーニング検査の検討が必要である。第二に、訪問指導に要するマンパワーと費用について検討する。本研究における在宅訪問運動指導は、看護師と運動指導員各1名のチームで行った。集団方式ならば同じマンパワーで30名程度の運動指導を行うことができるので、コストパフォーマンスは1/30である。しかし、訪問運動指導では、集団運動指導よりも身体機能レベルの悪い者を対象とすること、指導からの脱落率が低いことなどの理由で一概にコストパフォーマンスを論じることはできないが、いずれにしても効率のよい訪問指導の方法を模索することが事業化に向けて重要と考えられる。

#### E. 結論

運動機能の低下した虚弱高齢者に対して集団運動指導および在宅訪問運動指導を実施し、同等の運動機能の改善が示唆された。今後、在宅訪問運動指導の事業化に向けて、適切な対象者選定のための運動機能検査や指導の実施頻度、マンパワーを検討することが必要である。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 特許申請

なし

#### I. 引用文献

- 1) 坂野雄二. (1989) 一般性セルフ・エフィカシー尺度の妥当性の検討. 早稲田大学人間科学研究, 2, 91-98.
- 2) Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. (1993) SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide. Boston, MA. The Medical Outcomes Trust.
- 3) Prochaska JO, DiClemente CC. (1983) Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. J Consult Clin Psychol, 51(3), 390-5.

- 4) Brandon LJ, Gaasch DA, Boyette LW, et al. (2003) Effects of long-term resistive training on mobility and strength in older adults with diabetes. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 58(8), 740-5.
- 5) Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, et al. (2002) Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc, 50(12), 1921-8.
- 6) Ettinger WH Jr, Burns R, Messier SP, et al. (1997) A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST). JAMA, 277(1) 25-31.

## 都市部の住宅地域に在住する抑うつ状態高齢者のための訪問指導プログラムの開発

分担研究 辻一郎 東北大学大学院公衆衛生学分野・教授

### 研究要旨

都市の大規模住宅地域に在住する抑うつ状態高齢者のための訪問指導プログラムの有効性を検証するために、2003年12月より、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区在住の70歳以上高齢者を対象に介入研究をスタートさせた。介入対象者は、2002年または2003年の「寝たきり予防健診」にて抑うつ症状あり（GDS14点以上）または自殺念慮ありと評価され、かつ二次調査において小うつ病または大うつ病と判定された高齢者である。その結果、介入対象者は49人（男性14人、女性35人）、反応率は41.5%であった。49人中42人は2002年の「寝たきり予防健診」にも参加しているが、2002年と2003年のGDS得点には有意差を認めなかった。また、49人中3人は2004年2月までに研究協力の同意を撤回したため、現在は46人に対して介入を実施している。2004年8月にGDSを転帰の指標に用いて、介入効果を評価する予定である。

### 研究協力者

栗田 圭一 東北大学大学院精神神経学分野  
小泉 弥生 東北大学大学院精神神経学分野  
関 徹 東北大学大学院精神神経学分野  
寶澤 篤 東北大学大学院公衆衛生学分野  
大森 芳 東北大学大学院公衆衛生学分野  
栗山 進一 東北大学大学院公衆衛生学分野  
中谷 直樹 東北大学大学院公衆衛生学分野

栗田らは、自治体レベルで運用可能な抑うつ状態高齢者に対する地域ケアプログラムとして、1) 啓発事業、2) スクリーニング事業、3) 相談事業、4) 訪問事業、5) チームによるケースマネジメント事業によって構成されるプログラムパッケージを提案し、小規模自治体をフィールドに、その有用性に関する予備的な報告を重ねてきた<sup>3),4)</sup>。また、本事業を都市の大規模住宅地において実施するための問題点と対策を総括するとともに<sup>5)</sup>、都市の大規模住宅地域に在住する高齢者の自殺念慮、抑うつ症状、うつ病性障害の実態を調査し<sup>6),6)</sup>、本プログラムを都市で運用していくためのマニュアルを作成した<sup>7)</sup>。本研究の目的は、都市の大規模住宅地域をフィールドにして、本マニュアルに沿った介入を実施し、その有用性を評価することにある。本稿では、本介入研究における介入対象者の決定手続きと現在までの研究の進捗状況を記述することにする。

### A. 研究目的

近年、保健看護専門職の訪問による介入が、地域在住高齢者の抑うつ症状ならびに自殺リスクの軽減に有効であることを示す研究報告が欧米圏で散見されるようになった<sup>1),2)</sup>。わが国においても、過疎高齢化が進行する東北や北陸の農村部を中心に、自治体レベルでの抑うつ状態高齢者に対する地域ケアの取り組みがはじめられてきているが、都市在住の高齢者に対するこのような取り組みはまだない。