

厚生科学研究費補助金

効果的医療技術の確立推進臨床研究事業

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

平成 14 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 高田 和子

平成 15 年（2003 年）3 月

## 目次

### I. 総括研究報告

- 虚弱高齢者を対象とした運動及び栄養指導に関する介入研究……………1  
高田 和子

### II. 分担研究報告

1. 身体機能と自立度の維持の関係に関する研究……………14  
川合 秀治、高田 和子
2. 高齢者の運動療法に関する基礎研究……………19  
松原 充隆
3. 虚弱高齢者を対象とした運動及び栄養指導に関する介入研究……………33  
長屋 政博
4. 虚弱高齢者の生命予後に関わる栄養的要因の検討……………43  
太田 壽城、名倉 英一
5. 特別老人ホーム入所虚弱高齢者の自立度及び栄養状態の実態調査……………49  
太田 壽城、名倉 英一

- III. 研究成果の刊行に関する一覧表……………59

## 虚弱高齢者を対象とした運動・栄養指導に関する介入研究

主任研究者 高田和子 独立行政法人国立健康・栄養研究所健康増進研究部主任研究員

自立度の維持・改善は本来は長期的な観察によってしか評価が行えないが、介入にあたっては、短期的な指標が必要である。本年度は長期的な自立度の維持・改善の指標となりうる身体機能の評価指標を検討すること、介入の内容を検討することを目的とした。また、初年度、骨折の研究班において栄養面が不足している指摘があったことから、ビタミンDとKの摂取状況の調査を開始することとした。

自立度の維持・改善に関連する身体機能として、10m 歩行での歩数と時間、椅子から立ち上がって 10m先の棒を往復して戻り、また椅子に座るまでの時間(椅子からの立ち上がり歩行)、脚伸展力、徒手検査での大腿屈筋力、大腿四頭筋力が関連していた。10m歩行、椅子からの立ち上がり歩行、脚伸展力について、自立度別の比較や歩行能力、下肢筋力の向上に重点をおいた運動指導後の変化を検討したところ、運動指導後にはそれぞれの測定値が有意に増加した。しかし、6ヶ月後の追跡では、毎日運動をしなかった者では運動指導前の値に戻っており、運動を継続できるような指導が必要と考えられた。

栄養については、90名を対象に38ヶ月間の追跡を行った結果、最も強い栄養的な生存予測因子として、上腕周径囲と脂肪摂取量が有意に関連していた。介入研究の対象者130名の自立度は、JまたはAが23.8%、Bが39.2%、Cが36.9%であった。自立度のランク別に比較した場合、年齢、上腕三頭筋皮下脂肪厚には差がないが、その他の身体計測値はCにおいてJ/A、Bに比べて有意に低かった。体重あたりの値を比較するとたんぱく質、脂質には自立度による差はみられないが、エネルギーと炭水化物はCで低い傾向がみとめられた。

ビタミンDの摂取量は平均では30歳以上の女性では各年代とも所要量を満たし、不足している者はわずかであった。

研究組織

長屋政博 国立療養所中部病院リハビリテーション科医長

松原充隆 名古屋市総合リハビリテーションセンター企画研究局参事

太田壽城 国立療養所中部病院院長

川合秀治 全国老人保健施設協会常務理事

### A. 研究目的

虚弱高齢者が自立度を維持または改善し、

寝たきりへの移行を防ぐことが、寝たきり者の減少への対策において重要である。しかしながら、種々の保健活動では、中高年者の生活習慣病予防の対策や脳卒中などの後のリハビリテーションへの対応がされているが、虚弱高齢者を対象とした対策はなされていない。しかし、虚弱高齢者の運動の実施は、一般の運動施設でも対応できていない。そこで、本研究では病院、リハビリテーションセンター、老人保健施設、老人ホームなど様々な施設において、虚弱高齢者への運動・栄養の介入を試み、自立度の維持・改善のための運動・栄養指導について検討することを目的とした。

初年度、本研究班では各施設で実際に行われている運動・栄養指導内容や評価指標の検討を行った。自立度の維持・改善は本来は長期的な観察によってしか評価が行えないが、介入にあたっては、短期的な指標が必要である。この指標は実際の指導の現場でも指導内容の評価やコンプライアンスの向上のために重要である。そこで、本年度は長期的な自立度の維持・改善の指標となりうる身体機能の評価指標を検討すること、介入の内容を検討することを目的とした。

また、初年度、骨折の研究班において栄養面が不足している指摘があったことから、ビタミンDとKの摂取状況の調査を開始することとした。

## B. 研究方法

### ①自立度の維持に関連する身体機能の項目の検討

老人保健施設での運動・栄養プログラムへの参加者 136 名を対象に、2 年間の自立度の変化を調査した。自立度の変化別に初期の以下に示す身体機能の測定値を比較し、自立度

の変化と関連の強い項目を検討した。

- ・ 10、50、100m歩行時の時間と歩数
- ・ 握力
- ・ 開眼片足立ち
- ・ 長座位体前屈
- ・ 腹筋
- ・ ベッドでの腰掛(ベッドに横臥位の状態からベッドのふちに腰掛けるまでに要する時間)
- ・ 椅子からの立ち上がり回数(椅子に座ってから立ち上がる繰り返しを 30 秒間にできる回数)
- ・ 椅子からの立ち上がり歩行(椅子に座ったところから立ち上がって 10m先の棒を往復し、もどってきて座るまでに要する時間)
- ・ 徒手筋力検査(大腿屈筋、大腿四頭筋、腸腰筋、腹直筋)

### ②自立度のランク別に検討した身体機能と運動指導による変化

自立度のランク別に以下の身体機能を比較した。また、これらの対象に 6 ヶ月間の週 2 回の運動指導を行い、身体機能の変化を検討した。

- ・ 持続的能力(運動負荷試験による乳酸閾値の測定)
- ・ 握力
- ・ 長座位体前屈
- ・ 閉眼片足立ち
- ・ 脚伸展力
- ・ 重心動揺
- ・ 椅子からの立ち上がり歩行(椅子に腰掛けた状態から立ち上がり、6m先を往復して戻ってきて座るまでの時間)
- ・ 20m歩行の速度

### ③運動プログラムの実施による身体機能の変化

虚弱高齢者 34 名を対象に 8 週間にわたる運動プログラムを行った。運動指導の内容は、ストレッチング、下肢筋力強化、歩き方の練習、自宅でできる運動の指導、裸足でのタオルの巻き取り、バランス訓練、片足立ち、ボール訓練などであった。運動プログラムの前後に、大腿四頭筋力、大腿四頭筋の反応時間、握力、10m歩行時間、重心同様に測定し、運動プログラムに参加していない対照群と比較した。また、運動プログラムに参加した者のうち 10 名について指導後 6 ヶ月の長期的効果を検討した。

#### ④生命予後に関係する栄養要因の検討

特別養護老人ホームの虚弱高齢者 90 名を対象に身体計測(身長、体重、上腕周径囲、上腕三頭筋皮下脂肪厚、下腿周囲長)、血液生化学的検査(アルブミン、総たんぱく質、プレアルブミン、レチノール結合たんぱく質、総コレステロール)、食事摂取量調査を実施し、38 ヶ月間の転帰を追跡した。それぞれの指標について、観察値の分布に基づいて 3 群に分類し、Cox の比例ハザード回帰モデルによる生存分析を行った。

#### ⑤特別養護老人ホーム入所者の栄養状態の実態調査

特別養護老人ホーム 2 施設に入所している 130 名を対象に身体計測(身長、体重、上腕周囲長、上腕三頭筋皮下脂肪厚、下腿周囲長)、血液生化学的検査(アルブミン、総たんぱく質、プレアルブミン、レチノール結合たんぱく質、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、血清鉄、白血球、赤血球、ヘモグロビン、リンパ球)、食事摂取量調査を実施した。自立度のランク別に栄養状態を比較した。

#### ⑥ビタミンD、Kの摂取状況の調査

1地域に在住する30歳以上の女性 154 名及び2短期大学に在籍する18~22歳の女子学生 200 名について、超音波法による踵骨骨量の測定、身体計測(身長、体重)、既往歴・生理の状態・運動習慣などに関する調査、及び食物摂取頻度調査による栄養摂取量の調査を実施した。それらの結果をもとに、年代別に栄養素の摂取状況、不足者の割合を検討した。

(倫理面への配慮)

いずれの研究も研究者の所属機関の医学倫理委員会の承認を得て実施した。対象者及び必要に応じて保護者や介護者にも研究の目的、方法、利益、危険性等の説明を十分に行い、書面での同意を得た。データの管理はそれぞれの施設で行い、データの解析にあたっては、ID番号で処理したデータベースを使用して、個人の同定ができないようにした。

### C. 研究結果

#### ①自立度の維持に関連する身体機能の項目の検討

2年間の観察期間中に自立度が変化した者の割合は、低下した者が 8.2%、改善した者が 9.4%であった。J、Aのランク別に自立度の変化の群に分け、観察期間前に測定した身体機能の値を比較した(表1)。自立度が改善した者では、歩行時間が短く、歩数が少なかった。またベッドでの腰掛、椅子の立ち上がり歩行の時間も短かった。自立度が低下した者では、開眼片足立ちの時間が短く、脚伸展力、椅子からの立ち上がり回数、椅子からの立ち上がり歩行、徒手筋力検査による大腿屈筋、大腿四頭筋の値が低値であった。

#### ②自立度のランク別に検討した身体機能と運

### 動指導による変化

自立度と身体機能をJ1とJ2で比較すると、乳酸閾値、椅子からの立ち上がり歩行(図1)、歩行速度(図2)とも有意にJ1で良好であった。いずれの測定値もAではJ2より、さらに低い値であったが、Aの人数が少なかったため、検定はできなかった。

6ヶ月の運動指導による身体機能の変化をみると、乳酸閾値ではJ1に比べ、J2、Aで改善した者が多かった。椅子からの立ち上がり歩行では、J1、J2、Aのそれぞれのランクで改善がみられた(表2)。しかし、6ヶ月間で自立度のランクが改善した者は12名中3名であった。歩行速度が前後で測定できている対象数は少なかったが、7名中5名で改善がみとめられた。

### ③運動プログラムの実施による身体機能の変化

8週間の運動プログラム参加前後での身体機能を比較すると、大腿四頭筋力、大腿四頭筋反応時間にはプログラム参加者でのみ改善がみられ、対照群では変化がなかった。重心動揺、10m歩行時間には変化がみられなかった。本年度までに6ヶ月が経過した10名について長期的効果を検討した。大腿四頭筋力は、平均値でみると運動プログラム後には改善したが、6ヶ月後にはプログラム前の値と差がなくなった(図3)。10名のうち、毎日運動を継続できた者では6ヶ月後でも筋力の低下がみられなかった。6ヶ月後を検討できた者では、反応時間、重心動揺にはプログラム前後、6ヶ月後での変化はなかった。

### ④生命予後に関係する栄養要因の検討

87名を38ヶ月間追跡した結果、29名が死亡し、累積年間死亡率は0.11/年であった。各栄養指標についての性別、年齢、健康状態(疾病数、服薬数)、自立度で補正した相対リ

スクでは上腕周径囲、上腕三頭筋皮下脂肪厚、脂肪摂取量の3項目において、それぞれの値を3分割した時の最も高い値の群に比べ、もつと低い群で有意に高いリスクを示した。

最も強い栄養的な生存予測因子を検討するために、12の候補因子についてステップワイズ法を用いた生存分析を行うと、上腕周径囲と脂肪摂取量が有意に生命予後に関連していた(表3)。

### ⑤特別養護老人ホーム入所者の栄養状態の実態調査

対象者130名の自立度は、JまたはAが23.8%、Bが39.2%、Cが36.9%であった。自立度のランク別に比較した場合、年齢、上腕三頭筋皮下脂肪厚には差がないが、その他の身体計測値はCにおいてJ/A、Bに比べて有意に低かった(表4)。血液性状では、CではアルブミンがJ/A、Bに比べて有意に低く、HDLコレステロールはJ/Aに比べて有意に低かった。食事摂取量では自立度の低下に伴って、エネルギー摂取量は有意に低下した。体重あたりの値を比較するとたんぱく質、脂質には自立度による差はみられないが、エネルギーと炭水化物はCで低い傾向がみとめられた。

### ⑥ビタミンD、Kの摂取状況の調査

エネルギー、カルシウム、ビタミンDの摂取量を年代別に表5に示した。カルシウムの摂取量は30歳代を除くすべての年代で所要量の600mgをこえており、特に年齢が高いほど、摂取量は多くなった。またビタミンDはどの年代でも所要量の100IUをこえていた。カルシウムが所要量(600mg)に満たない者の割合は30歳代では約半数いたが、40歳代以降では約3割であった。ビタミンDが所要量(100IUまたは2.5 $\mu$ g)に満たない者は、各年代とも1~4名程度であった。

#### D. 考察

虚弱高齢者の運動指導においては、一般的に行われている体力測定のような項目が向上することは必ずしも目標とはならない。特に本研究で目標とする自立度の維持・改善においては、本来の目標は長期的にみて自立度が維持・改善し、日常生活が自立した状態を長く継続できることが目標となる。しかし、実際の指導の場面では、プログラム内容の評価や参加者のコンプライアンスを維持するために、短期間でも変化する評価項目が必要となる。今年度の研究においては、自立度の維持・改善を予測しうる短期的な評価項目としての身体機能を検討することを第一の目的とした。2年間の長期的な自立度の変化と身体機能を比較した場合、10m歩行の時間や歩数と下肢伸展力、徒手筋力検査での大腿屈筋、大腿四頭筋といった歩行能力と、総合的な機能であるベッドでの腰掛け、椅子からの立ち上がり歩行が自立度の変化との関連が強かった。また、脚伸展力や椅子からの立ち上がり歩行は自立度のランク別にみても明らかに差のある項目であった。そこで、本研究の介入では、これらの項目と、鳥羽らの統合的機能評価ガイドライン、千野らがリハビリテーション施設でのデータベース作成に使用している項目を考慮し、Barthel Indexを基本的日常生活機能検査と採用した。

これらの候補となる身体機能を用いて、2ヶ月または6ヶ月の運動指導を行った。運動指導は、歩行能力、下肢筋力の向上を主として目指した内容であった。今回、使用した運動プログラムは歩行機能、下肢筋力、椅子からの立ち上がり歩行のそれぞれの項目を向上させることが可能であり、今後の介入において参考

となるプログラムであった。しかし、2ヶ月の運動指導後、6ヶ月の追跡を行った場合、自宅でほぼ毎日の運動の継続ができた者は10名中6名にとどまった。運動の継続ができなかった者では、身体機能は運動プログラム参加前の値まで戻ったが、運動を継続した者では運動プログラムの効果を維持またはより向上することができた。このことから、虚弱高齢者における運動は、長期にわたって継続できないと効果を維持できないといえる。今回の運動プログラムは通常の病院やリハビリテーションセンターで実施しているレベルの指導であったが、半数以上の者が継続できたことは、比較的良い指導効果がみられたといえる。今後、運動を継続できる者の割合を増やすためには、運動プログラム中に自宅での運動実施が継続しやすいように自宅用のプログラムの積極的な導入や参加者のモチベーションを維持しやすいような強い動機付けができるプログラムの開発が必要と考える。

栄養の介入に関しては、低栄養の指標としての上腕周径長、上腕三頭筋皮下脂肪厚、下肢周囲径、アルブミン、プレアルブミンの有効性が広く指摘されている。それらと実際の栄養摂取量を考慮して予後との関連を検討すると、上腕周囲長と脂肪摂取が有意に関連していた。しかし、脂肪摂取量が高い群ではたんぱく質やエネルギーも高い傾向にあった。しかしながら、脂質の総摂取量は虚弱高齢者では低い傾向にあること、脂質摂取量の多い沖縄県などでの寿命が長いことから推測すると、現状の脂質摂取量よりは多くすることが有効なのではないかと考えられる。

今回、介入の対象とする老人ホームの在籍者を対象に予備調査を実施した結果をみると、J/A、Bランクの者の栄養摂取量は脂質のエネ

ルギー比は低めであるが、体重あたりのたんぱく質やエネルギーの摂取量は必ずしも所要量に比べて低いものではなかった。しかし、身体計測値から判断した低栄養者はJ/A、Bランクでも60%をこえており、積極的な栄養の介入が必要と考えられた。そこで、今後の栄養の介入においては、たんぱく質と脂質を補給できるような形で栄養の介入を行うこととした。

ビタミンDの摂取量は平均では各年代とも所要量を満たし、不足している者はわずかであった。平成13年国民栄養調査成績でも所要量を満たしており、日本人においてはビタミンDの不足者は少ないと予測される。骨粗鬆症予防観点からは今後、多地域で多数の調査を行う必要がある。

#### E. 結論

運動の介入においては、歩行機能と下肢筋力の向上を主としたプログラムを実施し、10m歩行の歩数、時間、椅子からの立ち上がり歩行、Barthel Indexを評価項目として用いることとした。また、栄養の介入においては、脂質とたんぱく質の補給に重点をおくことにした。ビタミンD、Kの摂取状況については、さらに多数例の調査が必要である。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Nagaya M, et al. Reaction time in the submental muscles of normal elderly people. JAGS 50(5), 975-976, 2002.

長屋政博、原田敦：廃用により増す易転倒性 Geriat. Med. 40(2): 228-232, 2002

長屋政博：徘徊によるエネルギー消費はどのくらい？痴呆介護 3(1): 37-42, 2002

長屋政博：転倒しないための工夫 Aging & Health 23: 15-17, 2002

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

##### 2. 実用新案登録

##### 3. その他

表1 自立度の変化と体力測定項目(介入後)

	A			J	
	低下	維持	改善	低下	維持
n	2	19	6	3	98
10m歩行時間	11.0±1.4	11.2±5.3	<b>8.7±2.3</b>	<b>9.1±2.0</b>	7.4±1.9
50m歩行時間	56.0±4.3	55.8±26.7	<b>43.1±9.6</b>	<b>46.4±14.9</b>	38.0±9.6
100m歩行時間	118.6±5.1	117.4±62.1	<b>88.1±17.3</b>	<b>102.9±13.5</b>	77.8±23.0
10m歩行歩数	19.0±1.4	19.4±4.8	19.2±3.8	<b>18.3±3.5</b>	15.2±2.4
50m歩行歩数	98.5±0.7	97.1±24.7	<b>94.2±15.5</b>	<b>93.7±25.6</b>	77.0±11.9
100m歩行歩数	199.0±1.4	196.8±19.7	<b>189.2±28.9</b>	<b>185.0±48.7</b>	154.4±23.4
握力(右)	13.8±1.1	17.7±7.2	15.2±7.3	21.2±11.1	24.2±6.4
握力(左)	14.0±1.4	18.1±6.4	15.1±6.4	18.5±12.6	22.4±6.7
開眼片足立(右)	<b>3.1±2.9</b>	14.6±23.0	12.6±13.5	<b>27.3±16.6</b>	30.1±33.1
開眼片足立(左)	<b>1.6±0.8</b>	10.9±12.1	<b>15.4±18.2</b>	<b>8.3±8.4</b>	26.7±28.4
脚伸展力(右)	<b>4.0±5.7</b>	12.3±8.0	11.2±8.4	<b>10.0±9.9</b>	19.7±9.5
脚伸展力(左)	<b>5.0±2.8</b>	11.2±7.2	10.7±8.9	<b>6.0±4.2</b>	17.7±7.9
長座位体前屈	34.0±8.5	31.0±12.1	33.6±10.7	26.0±0	34.1±9.4
腹筋	<b>5.5±0.7</b>	9.9±4.9	8.2±3.2	<b>6.7±2.1</b>	10.0±2.8
ベッドでの腰掛	4.5±2.2	5.5±5.0	<b>3.5±1.1</b>	<b>9.7±5.7</b>	2.8±1.1
椅子の立ち上がり回髷	<b>6.8±0.4</b>	12.6±4.7	12.9±1.4	<b>9.3±2.5</b>	14.9±3.8
椅子の立ち上がり歩行	<b>29.0±4.3</b>	25.0±11.9	<b>19.5±6.7</b>	<b>22.8±5.2</b>	18.5±4.8
大腿屈筋(右)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.5	4.0±0.6	<b>4.0±0</b>	4.6±0.6
大腿屈筋(左)	<b>3.5±0.7</b>	4.1±0.8	3.7±0.8	<b>4.0±0</b>	4.6±0.6
大腿四頭筋(右)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.6	4.5±0.8	4.7±0.6	4.8±0.5
大腿四頭筋(左)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.6	4.0±0.9	<b>4.3±0.6</b>	4.8±0.5
腸腰筋(右)	3.5±0.7	4.3±0.7	4.0±1.1	4.3±0.6	4.6±0.5
腸腰筋(左)	3.5±0.7	4.4±0.7	3.8±1.2	4.3±0.6	4.6±0.5
腹直筋	3.5±0.7	4.0±0.9	3.3±1.4	3.3±0.6	4.4±0.8

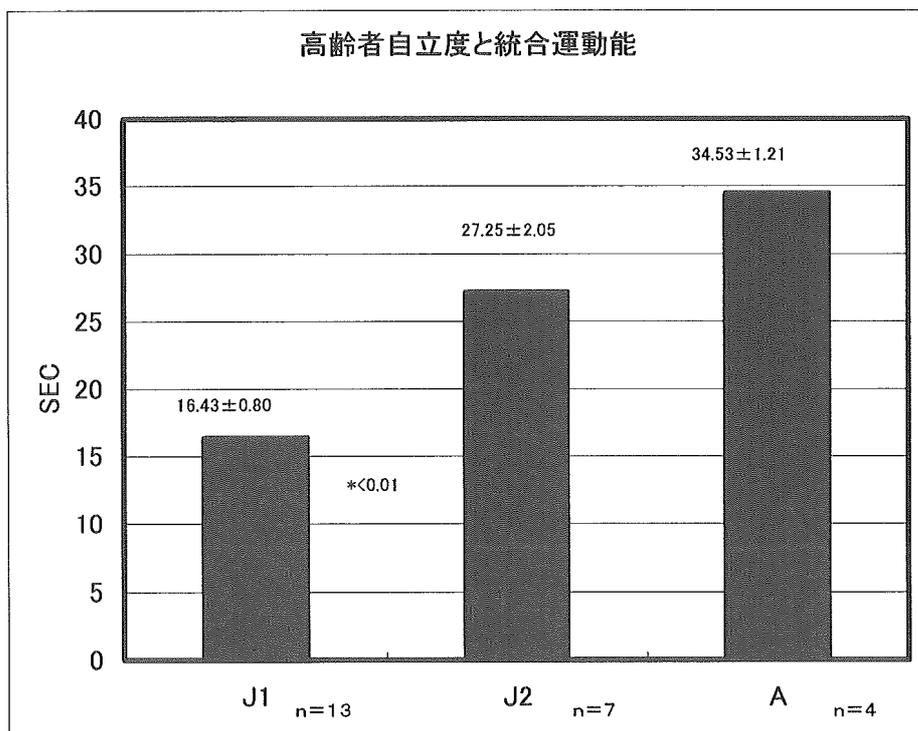


図1 自立度と椅子からの立ち上がり歩行

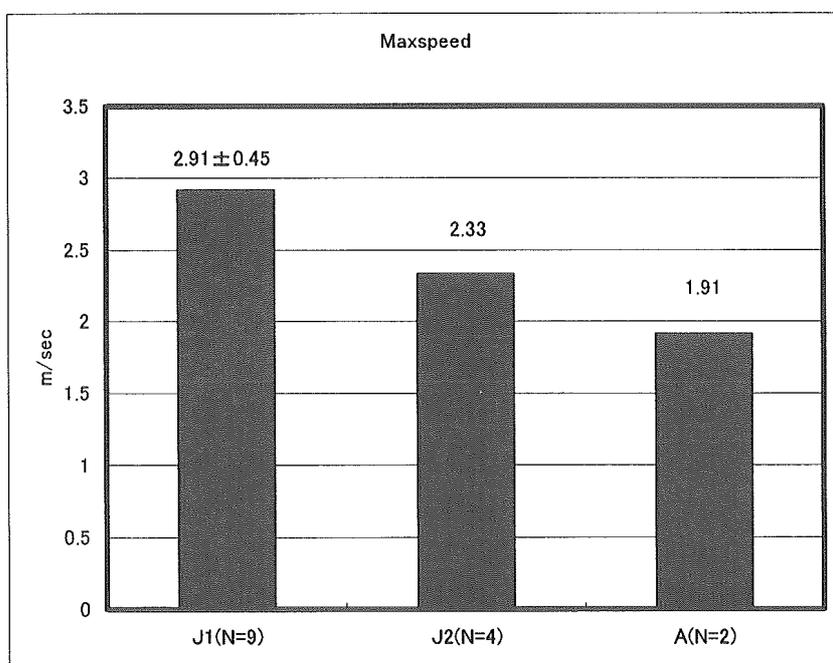


図2 自立度と歩行速度

統合運動能			
	1 回目	2 回目	
J1	19.63	22.46	J1
J2	29.5	28.50	J2
J1	21.72	19.79	J1
J2	33.52	34.19	J2
J2	26.36	26.69	J2
A2	35.13	31.21	A1
J1	14.42	17.72	J1
A1	34.5	32.00	J2
A2	35.5	36.00	A2
A1	26.3	22.10	J2
J2	24.8	22.10	J2
J1	14.45	14.32	J1

表2 運動指導による統合運動能の変化

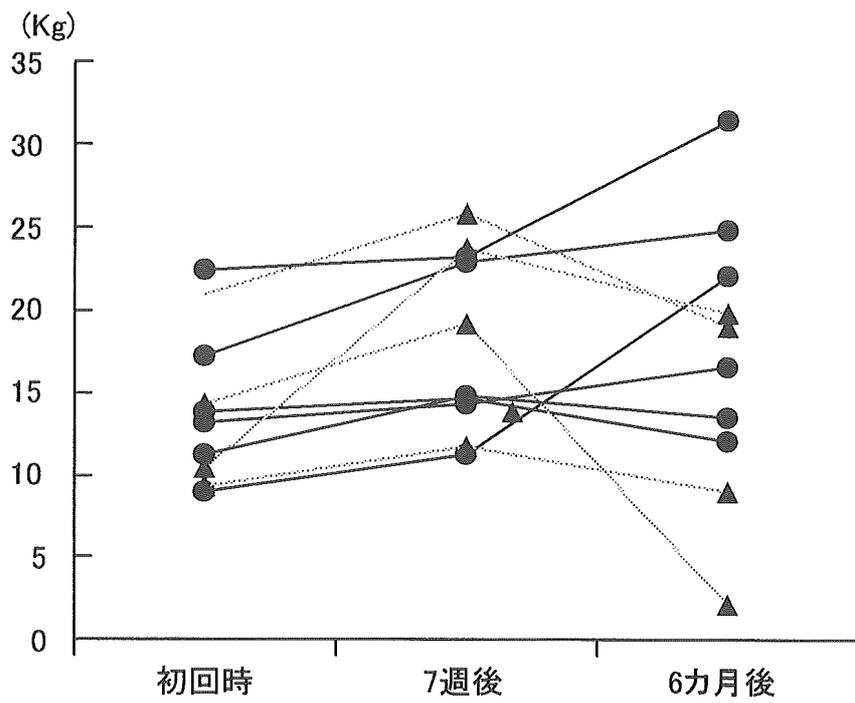


図3 訓練前後および6カ月後の大腿四頭筋筋力の変化

● 運動継続群 ▲ 運動非継続群

表3. Cox比例ハザードモデルによる生存予測因子の検討

	相対リスク比 (95% 信頼区間)	<i>p</i>
<i>被験者の属性*</i>		
性別, 女性	0.351 (0.101-1.215)	0.098
年齢, 歳	1.053 (0.990-1.120)	0.100
疾患数, <i>n</i>	1.4635 (0.972-2.203)	0.068
服薬数, <i>n</i>	0.925 (0.773-1.107)	0.396
日常生活自立度		0.333
<i>A</i> ランク以上	1.000	
<i>B</i> ランク	0.644 (0.179-2.310)	0.499
<i>C</i> ランク	0.326 (0.070-1.511)	0.152
<i>栄養的指標#</i>		
上腕周囲長		0.039
Low	7.707 (1.595-37.235)	0.011
Medium	4.184 (0.996-17.569)	0.055
脂肪摂取量		0.055
Low	5.710 (1.149-28.368)	0.033
Medium	2.506 (0.469-13.379)	0.283

\* 強制投入法, # ステップワイズ法

表4. 自立度と栄養状態の関連

	J/A	B	C
上腕周囲長, <i>cm</i>	22.4 ± 2.7	21.3 ± 2.9	19.8 ± 2.8 <sup>**</sup> , #
上腕三頭筋皮脂厚, <i>mm</i>	10.7 ± 6.7	9.6 ± 5.6	9.1 ± 5.3
下腿周囲長(下), <i>cm</i>	19.8 ± 1.8	19.0 ± 2.1	17.1 ± 1.7 <sup>**</sup> , ##
アルブミン, <i>g/dl</i>	3.8 ± 0.4	3.6 ± 0.3	3.4 ± 0.4 <sup>**</sup> , ##
プレアルブミン, <i>mg/dl</i>	19.9 ± 5.7	20.4 ± 5.1	17.9 ± 5.7
レチノール結合タンパク, <i>mg/dl</i>	3.0 ± 1.2	3.1 ± 1.2	2.8 ± 1.2
総コレステロール, <i>mg/dl</i>	206.1 ± 48.4	194.8 ± 33.9	190.9 ± 44.9
エネルギー ( <i>kcal/kg/day</i> )	36.1 ± 9.6	33.7 ± 7.2	31.1 ± 8.9 <sup>*</sup>
たんぱく質 ( <i>g/kg/day</i> )	1.32 ± 0.31	1.28 ± 0.26	1.28 ± 0.41
脂質 ( <i>g/kg/day</i> )	0.81 ± 0.18	0.75 ± 0.15	0.76 ± 0.21
炭水化物 ( <i>g/kg/day</i> )	5.77 ± 1.76	5.35 ± 1.24	4.71 ± 1.47 <sup>**</sup> , #

\*\* P < 0.01 vs J/A; ## P < 0.01, # P < 0.05 vs B

表1 年代別栄養素摂取状況

	人数 (人)	エネルギー		カルシウム		ビタミンD	
		(kcal)		(kcal)		(IU)	
30歳代	18	1719 ±	333	566 ±	271	218 ±	109
40歳代	8	1933 ±	890	707 ±	347	322 ±	319
50歳代	58	1796 ±	435	695 ±	268	263 ±	115
60歳代	53	1667 ±	356	706 ±	218	297 ±	147
70歳代	15	1880 ±	691	749 ±	288	328 ±	205
80歳代	2	1884		963		241	

## 身体機能と自立度の維持に関する研究

分担研究者 川合秀治 全国老人保健施設協会常務理事

高田和子 独立行政法人 国立健康・栄養研究所健康増進研究部主任研究員

J、Aランクの高齢者において、自立度の変化を推測できるような身体機能の項目を検討することを目的とした。平成12年の老人保健施設での運動・栄養プログラムへ参加した者を対象に2年間の自立度の変化について調査を行った。2年間の自立度が低下、維持、改善した対象での初期の身体機能の値を比較した。その結果、自立度が低下した者では、開眼片足立ち、脚伸展力、ベッドでの横臥から腰掛けるまでの時間(ベッドでの腰掛)、椅子から立ち上がる回数、椅子から立ちあがって10mを往復した後、椅子にすわるまでの時間(椅子からの立ち上がり歩行)、徒手筋力検査での下肢筋力の結果が悪いことが明らかになった。また、改善した者では10m歩行での時間や歩数、ベッドでの腰掛、椅子からの立ち上がり歩行の値が良かったことが明らかになった。そこで、来年度の介入研究においては、最低限の項目として10m歩行時の歩数と時間、椅子からの立ち上がり歩行を使用し、介入においては歩行機能と下肢筋力を向上するような内容とすることとした。

### A. 研究目的

虚弱高齢者への栄養・運動の介入にあたっては、最終的には長期的に自立度の維持につながる必要がある。しかしながら、介入内容の効果の判定においては、長期的な自立度の変化を見定めてから、新たな介入を加えることは実際的ではない。そこで、本研究では長期的な自立度の維持・改善の指標となる身体機能の評価項目と介入内容を検討することを目的とした。

### B. 研究方法

#### ① 対象者

本研究の対象者は平成12年に全国の3地域17の老人保健施設において実施された

虚弱高齢者を対象とした2ヶ月間の運動・栄養プログラムに参加した者である。参加者は寝たきり度でA(生活自立)とJ(順寝たきり)に分類される高齢者で、62~90歳の高齢者200名であった。これら的高齢者の対象のうち、先のプログラムにおいて測定がすべて実施され、運動・栄養プログラムへの出席が1/2以上あった対象者78名(男17、女61)とプログラムに参加せず測定のみ行ったコントロール58名(男20、女38)を本研究の対象とした。

#### ② 調査方法

郵送留置法にてアンケート調査を実施した。調査内容は、疾病の発症・治療の状況、食欲の有無、飲酒習慣、睡眠の状況、運動

習慣、活動度、生活の質に関する項目とした。自立度については、プログラム参加時点で自立度の判定をした者と同一の担当者が訪問や電話などで確認をとった。

#### (倫理面への配慮)

本研究の研究計画は、国立健康・栄養研究所「人間を対象とする生物医学的研究に関する倫理委員会」の承認を得て行った。参加者には事前に研究計画の内容を十分に説明し、書面にて同意を得た。プログラム参加時点で長期的な調査への協力についても説明し同意をえたが、今回の調査時にも改めて調査の目的と方法を書面で説明するとともに、自立度の確認時にも調査の説明を行い同意を得た。各データの管理・解析は全国老人保健施設協会と国立健康・栄養研究所で行い、データの扱いに関しては個人のIDが同定できないようにし、また他の人がデータを見ることができないようにするなど個人のプライバシーの確保に配慮した。

### C. 研究結果

対象者 136 名(対象 78 名、コントロール 58 名)のすべてから、回答を得られた。栄養・運動プログラム参加時点での自立度として寝たきり度を表1に示した。対象者、コントロールのいずれも約 80%がJランクであった。2 年後の自立度の変化を比較すると、J、Aランクとも同じランクにいる者が多く、自立度が低下した者はコントロールで 6.9%、対象者で 1.3%であり、90%以上が同じ自立度を維持していた(表2, 3)。

観察期間の2年間での疾病の新規発症は、コントロールでは、のべ 16 名、対象者では 17

名で、新規発症の比率はコントロールと対象者で差がなかった(表4)。コントロールでは心臓病、高血圧、骨粗鬆症が多かったが、対象では脳血管疾患が多く見られた。

コントロールと対象者の両群をあわせて、2 年間の自立度の変化と介入時に測定した各種身体機能との関係を検討した(表5)。J, Aランクで明らかに身体機能に差がみられたため、J, Aランク別に2年間に自立度が低下、維持、改善した者別に、身体機能を比較した。ただし、2 年間で自立度が低下した者の数が少なかったため、統計的な比較は行わなかった。自立度が低下した者で、維持した者と身体機能が異なった項目は、歩行の時間や歩数(Jランクのみ)、開眼片足立ち、脚伸展力、30 秒間に椅子から立ちあがって、また座る回数(椅子からの立ち上がり回数)、椅子から立ちあがって 10m先の棒を回って戻ってきて座るまでの時間(椅子からの立ち上がり歩行)、徒手検査における大腿屈筋力と大腿四頭筋力であった。

### D. 考察

J, Aランクの高齢者の自立度の変化を2年間検討したが、そのうち自立度に変化があった者の割合は約 9%であった。このランクにある高齢者の自立度の維持に貢献するプログラムの効果を検討するには、多くの対象者数または長期の観察期間が必要と推測された。自立度の変化を長期的に追跡するだけでなく、実際の介入プログラムにおいては、長期的な予後を推測するような身体機能の評価が必要である。それによってプログラムの効果の判定やコンプライアンスの向上に役立てる必要がある。本研究では、長期の観察期間前に測定した各身体機能と2年間の自立度の変化の関係を検討した。初期の身体機能は平均でみる

と明らかにJとAのランクで差がみられる。しかし、同じランクにおいても、2年間の自立度の変化別に検討するとAランクで自立度の改善した者での身体機能の値はJランクでの値に近く、また自立度が低下した者では、身体機能は低かった。特に、歩行時の速度、歩数、下肢の筋力のように歩行能力に関連する項目や、日常生活時の活動に近い、または複合的な要素が含まれる椅子からの立ち上がり、椅子からの立ち上がり歩行などで自立度の変化への影響が大きくみられた。歩行、日常生活動作に関連の深い客観的な測定値を得ておくことが、介入プログラムの評価やその後の自立度の変化の予測に役立つと思われる。また、介入においては歩行機能や下肢筋力を向上するような運動を実施することが、自立度の維持・向上に有効と考える。

そのため、本研究班での介入研究においては、短期的な評価指標として、各施設で最低限の測定項目として10m歩行時の時間と歩数、椅子からの立ち上がり歩行を使用することとした。この2種の項目は結果が客観的な数値として示されること、いずれの動作も日常生活時に行われている動作であり検査への練習効果が少なく安全性が高いものである。さらに可能な施設では、脚伸展力といった機器での測定数値をえることとした。また、〇〇らの厚生労働科学研究班の総合的〇〇や効果的医療技術の確立推進臨床研究事業の骨折班の他の研究班のデータとも比較が可能なように〇〇らの検査項目を加味して検討し、身体機能の質問項目としてBarthel Indexを、〇〇〇とした。

## E. 結論

J、Aランクの虚弱高齢者における長期的な自立度の変化を推測する身体機能の評価項

目としては、10m歩行時の時間と歩数、脚伸展力、徒手検査での下肢の筋力のように歩行能力を評価する項目とベッドでの腰掛、椅子からの立ち上がり、椅子からの立ち上がりと歩行のような複合的な動作であるが日常動作として行われているような動作が有効であった。

## 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

なし

## H. 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

表1 解析対象者の分布

	J	A	Tol
コントロール	46	12	58
対象者	60	18	78

表2 2年後の自立度の変化

	初回の自立度	2年後の自立度		
		J	A	B
コントロール	J	<b>44</b>	2	0
	A	1	<b>9</b>	2
対象者	J	<b>59</b>	1	0
	A	6	<b>12</b>	0

表3 自立度の変化

	低下	維持	改善
コントロール	4(6.9%)	53(91.4%)	1(1.7%)
対象者	1(1.3%)	71(91.0%)	6(7.7%)

表4 2年間の疾病の新規発症

	糖尿病	高血圧	骨粗鬆症	腎臓病	心臓病	脳血管疾患
コントロール	0	4(6.9%)	4(6.9%)	0	6(10.3%)	2(3.4%)
対象者	2(2.6%)	2(2.6%)	3(3.8%)	1(1.3%)	2(2.6%)	7(9.0%)

表5 自立度の変化と体力測定項目(介入後)

	A			J	
	低下	維持	改善	低下	維持
n	2	19	6	3	98
10m歩行時間	11.0±1.4	11.2±5.3	<b>8.7±2.3</b>	<b>9.1±2.0</b>	7.4±1.9
50m歩行時間	56.0±4.3	55.8±26.7	<b>43.1±9.6</b>	<b>46.4±14.9</b>	38.0±9.6
100m歩行時間	118.6±5.1	117.4±62.1	<b>88.1±17.3</b>	<b>102.9±13.5</b>	77.8±23.0
10m歩行歩数	19.0±1.4	19.4±4.8	19.2±3.8	<b>18.3±3.5</b>	15.2±2.4
50m歩行歩数	98.5±0.7	97.1±24.7	<b>94.2±15.5</b>	<b>93.7±25.6</b>	77.0±11.9
100m歩行歩数	199.0±1.4	196.8±19.7	<b>189.2±28.9</b>	<b>185.0±48.7</b>	154.4±23.4
握力(右)	13.8±1.1	17.7±7.2	15.2±7.3	21.2±11.1	24.2±6.4
握力(左)	14.0±1.4	18.1±6.4	15.1±6.4	18.5±12.6	22.4±6.7
開眼片足立(右)	<b>3.1±2.9</b>	14.6±23.0	12.6±13.5	<b>27.3±16.6</b>	30.1±33.1
開眼片足立(左)	<b>1.6±0.8</b>	10.9±12.1	<b>15.4±18.2</b>	<b>8.3±8.4</b>	26.7±28.4
脚伸展力(右)	<b>4.0±5.7</b>	12.3±8.0	11.2±8.4	<b>10.0±9.9</b>	19.7±9.5
脚伸展力(左)	<b>5.0±2.8</b>	11.2±7.2	10.7±8.9	<b>6.0±4.2</b>	17.7±7.9
長座位体前屈	34.0±8.5	31.0±12.1	33.6±10.7	26.0±0	34.1±9.4
腹筋	<b>5.5±0.7</b>	9.9±4.9	8.2±3.2	<b>6.7±2.1</b>	10.0±2.8
ベッドでの腰掛	4.5±2.2	5.5±5.0	<b>3.5±1.1</b>	<b>9.7±5.7</b>	2.8±1.1
椅子の立ち上がり回数	<b>6.8±0.4</b>	12.6±4.7	12.9±1.4	<b>9.3±2.5</b>	14.9±3.8
椅子の立ち上がり歩行	<b>29.0±4.3</b>	25.0±11.9	<b>19.5±6.7</b>	<b>22.8±5.2</b>	18.5±4.8
大腿屈筋(右)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.5	4.0±0.6	<b>4.0±0</b>	4.6±0.6
大腿屈筋(左)	<b>3.5±0.7</b>	4.1±0.8	3.7±0.8	<b>4.0±0</b>	4.6±0.6
大腿四頭筋(右)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.6	4.5±0.8	4.7±0.6	4.8±0.5
大腿四頭筋(左)	<b>3.5±0.7</b>	4.4±0.6	4.0±0.9	<b>4.3±0.6</b>	4.8±0.5
腸腰筋(右)	3.5±0.7	4.3±0.7	4.0±1.1	4.3±0.6	4.6±0.5
腸腰筋(左)	3.5±0.7	4.4±0.7	3.8±1.2	4.3±0.6	4.6±0.5
腹直筋	3.5±0.7	4.0±0.9	3.3±1.4	3.3±0.6	4.4±0.8