

200500385 A

厚生労働科学研究研究費補助金

痴呆・骨折臨床研究事業

転倒骨折予防訓練の効果改善プログラムの研究

(H16-痴呆・骨折-017)

平成17年度 総括研究報告書

主任研究者 永富良一（東北大学大学院医学系研究科）

平成18（2006）年 3月

目 次

I. 研究組織	
II. 総括研究報告	
転倒骨折予防訓練の効果改善プログラムの研究	3
永富良一	
III. 分担研究報告	
1. 転倒骨折予防運動教室参加が1年間の体力推移に及ぼす効果に関する研究	13
永富良一	
2. 転倒骨折予防訓練の効果改善プログラムの効果に関する研究	20
芳賀 博	
3. 太極拳を取り入れた転倒予防訓練が虚弱高齢者の体力に及ぼす効果に関する研究	37
永富良一	
4. 下肢の運動疲労に伴う歩行安定性の変化に関する研究	50
大滝保明	
IV. 研究成果の刊行に関する一覧表	53

I. 研究組織

主任研究者

永富良一

東北大学大学院医学系研究科機能医科学講座運動学分野・教授

分担研究者

芳賀 博

東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科・教授

大滝保明

東北大学工学研究科・助手

研究協力者

河西敏幸（東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科・助教授）

伊藤弓月（東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科・助手）

植木章三（東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科・教授）

伊藤常久（東北生活文化大学短期大学部・講師）

矢野秀典（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

牛 凱軍（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

楊 光（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

島貫秀樹（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

若居佐恵子（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

曹 玲（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

郭 輝（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

小嶋恭子（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

中島絹絵（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

本川 亮（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

王 芸（東北大学大学院医学系研究科運動学分野・大学院生）

Arif Muhammad (Pakistan Institute of Engineering and Applied Sciences・助教授)

II. 総括研究報告

地域における転倒予防を目的とした運動プログラムの効果

主任研究者 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

研究要旨：転倒はさまざまな要因によっておこる、環境、不注意、運動機能、特定の薬剤の服薬などの複合要因である。転倒予防にはそれぞれの要因を総合的に考慮する必要があるが、運動機能面の支援が有用であることが知られている。しかし、運動機能の低下が原因になり転倒リスクが高くかつ予防効果が期待できる対象者をどのようにスクリーニングするか、どのようにして効果的な運動機能訓練ができるか、さらに訓練終了後にどのように効果を維持するかなど実務的な問題は解決されていない。そこで本研究では、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳～84歳までの高齢者住民を対象に検証を行った結果、1)週1回5ヶ月間の運動教室参加は1年間の体力低下を有意に防ぐが、期間が限られている運動教室の効果評価には直後の体力向上よりも、1年間の体力推移の評価が重要であること、2)運動教室参加対象者になる転倒骨折ハイリスク者のスクリーニングには質問紙 Motor Fitness Scale が有用であること、3)地域高齢者による自主運動サークル活動は効果的な体力の維持手段であること、5)短期間に習得可能な簡易太極拳も十分な体力維持効果があること、がわかった。高齢者においては運動に伴うリスクを軽減しながらできるだけ多様な身体活動を維持し、運動を行わないことに伴うリスクをできる限り軽減することが QOL 維持のために重要である。

分担研究者

芳賀 博 東北文化学園大学・教授
大滝保明 東北大学工学研究科・助手

A. 研究目的

転倒はさまざまな要因によっておこる、環境、不注意、運動機能、特定の薬剤の服薬

などの複合要因である。転倒予防にはそれぞれの要因を総合的に考慮する必要があるが、運動機能面の支援が有用であることが知られている。しかし実際に、運動機能の低下が原因になり転倒のリスクが高くかつ予防効果が期待できる対象者をどのようにスクリーニン

グするか、またどのようにして効果的な運動機能訓練ができるか、訓練終了後にどのようにその効果を維持するかなど実務的な問題は解決されていない。そこで本研究では、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上の高齢住民を対象に、これらの課題を克服し転倒予防訓練の効率化をはかることが期待される以下の5つの研究を行った。

- 1) これまで地域で実施されてきた運動プログラムの参加により、参加しなかった場合に比べて運動機能に違いがあるかどうかをケースコントロールスタディにより検証した。
- 2) 運動機能低下が要因になって転倒リスクが高い一般高齢住民の質問紙を利用した簡単なスクリーニング方法の検討を行った。
- 3) 地域全体でみた運動訓練による転倒予防効果の効果的な維持手段として地域高齢者住民を運動支援リーダーとして養成し、リーダーによる自主的運動サークルが転倒リスクの軽減につながるかどうかを検討した。
- 4) 維持効果をはかる手段として高齢者が自宅でも実施可能な簡易太極拳プログラム（8式太極拳＋6式カンフー体操）を考案し、従来型筋力および歩行トレーニングと転倒関連体力に及ぼす効果を無作為割り付け対照試験により比較検討した。

- 5) 最後に個人における転倒リスク評価のための加速度センサーを利用した携帯型身体活動モニタリングデバイスの利用可能性について検討を行った。

B. 研究方法

本研究は、デバイス研究以外はすべて仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上の高齢者住民を対象に実施した。

- 1) 運動教室参加効果を検証するケースコントロールスタディ：鶴ヶ谷地区において2002年7～8月および2003年7～8月に実施した「寝たきり予防健診」（2002年に70歳以上の全住民2720名中1198名が受診）受診者のうち両年受診し研究に同意した671名中、timed-up & go test, functional reach test, 10m最大歩行速度、脚伸展パワーの4つの転倒関連体力テストの総合成績が2002年度受診者中下位1/3に属することを選択基準にした転倒予防運動教室参加者60名と、年齢、性別、各体力項目をマッチングさせた運動教室に参加しなかった120名の1年間の体力変化を比較し、反復測定ANOVAにより解析した。
- 2) 質問紙による転倒骨折ハイリスク者のスクリーニング：宮城野区保険福祉センターの協力の下に2004年、2005年両年度いずれも6月に健康度自己評価、老研式活動能力指標、Motor Fitness Scale (MFS得点：Kinugasa et al 1998)、身体機能（聴力、

視力、移動能力等)、社会交流、介護サービス利用の有無過去6ヶ月の転倒経験の有無とそれに伴う骨折の有無などを問う質問紙を同地区70歳～84歳の全住民2582名(2004年6月),2898名(2005年6月)に送付した。2004年、2005年の有効回答数はそれぞれ2049(回収率74.9%)および2083(回収率71.9%)であった。MFS得点階級別の転倒経験者および転倒骨折経験者の割合を算出しMFSのReceiver Operating Characteristics 曲線を描き、それぞれのスクリーニングテストとしての有用性を検討した。

- 3) 自主運動グループによる体力維持効果:
鶴ヶ谷地区において高齢運動推進リーダーを公募し、運動プログラムやレクリエーション指導に関する養成講習会を受講した54名を活動の中核に2004年6月に仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区在住者70-84歳の高齢者2,057名を対象に郵送した質問紙のうちMFS10点以下の234名を対象に2002年12月より地区内6会場で月2回のペースで転倒予防を考慮した軽運動を実施。推進員に対して月1回の定例会を設け、専門スタッフによるフォロープログラムを実施し、運動やレクリエーションの指導法、グループワーク等を行ってきた。2005年6月のMFSを含む質問紙の結果をプログラム非参加者と比較した。

- 4) 簡易太極拳プログラムの検証: 2002年度、

2004年度に同地区で寝たきり予防健診において体力下位1/3あるいはMFS8点以下の転倒予防運動教室参加者191名(2002年:68名;2004年:123名)のうち太極拳を取り入れた転倒予防運動教室に参加を希望した80名を年齢、性別による層別化無作為割付け法を用いて介入群(41名)と対象群(39名)に分けた。運動介入期間は2005年9月から11月までの3ヶ月間とした。介入群、対照群とも同じ会場で2カ所に分かれ、週1回、1回当たり70分間の運動プログラムを計12回実施した。運動内容は介入群:太極拳とカンフー体操;対照群:セラバンドによる上下肢の筋力訓練と音楽に合わせた歩行訓練を実施した。介入前後に体力測定を実施し、介入効果の判定は介入群と対照群の改善量の正味の差と各群の介入前後の比較によるものとした。連続変数(年齢、FR、TUGT、6分間歩行、長座体前屈)の群間比較にはt検定、カテゴリ変数(性別)の群間比較には χ^2 検定を行った。連続変数の介入前後の群内の変化には反復測定による分散分析で行った。

- 5) 携帯型加速度センサーによる歩行安定性の評価: 加速度センサーを利用し直線歩行時の安定性をapproximate entropyで評価した。若年被験者17名に対して片脚の最大収縮を反復し疲労困憊到らせた前後で20m直線歩行時の3軸各方向の加速度

信号の時系列分析を行った

C. 研究結果

- 1) 転倒予防運動教室参加者と非参加者の1年間の体力の比較（ケースコントロールスタディ）：非参加者の体力(Functional Reach)は1年で低下するのに対して、週1回5ヶ月間の運動訓練参加者は体力の向上はみられないが、低下もみられなかった（表1）。
- 2) 質問紙MFSによる転倒ハイリスク者のスクリーニング：2004年のアンケート回答者の分析からROC曲線からMotor Fitness Scale(MFS)のcut-off値は転倒者10点、転倒骨折者7点とするのが適切であることが明らかになった（図1 A,B）。
- 3) 自主運営運動サークルの効果：地域全体で定期的な運動による転倒予防効果の維持をはかる手段として鶴ヶ谷地域において60歳以上のボランティア運動支援リーダーを養成し、養成したリーダー主導による自主運動サークルを地域内7カ所の集会所、コミュニティセンターで月2回開催した。参加者募集はMFS10点以下の住民に対して行い、129名が一年以上継続して参加している。高齢推進リーダーは、当初研究者側から提示した統一運動プログラムを実施していたが、6ヶ月をすぎて各グループ独自の運動メニューを取り入れはじめ、自立した活動が実現している。約半年間のプログラム効果としては、非参加者ではMFS得点、老研式活動能力得点、及び要介護リスク得点等が有意に低下したのに対し、参加者では維持、あるいは有意な低下がみられなかった。
- 4) 簡易太極拳+カンフー体操プログラムの効果：認知度が高く、かつ実施に伴い上達し、自宅でも実施可能なプログラム（太極拳）の体力に対する効果を筋力トレーニング/歩行訓練を主体とする従来型運動訓練プログラムと無作為割り付け対照試験で検証したところ、12回（週1回3ヶ月）の簡易太極拳（8式）プログラムの効果は従来型プログラムと差がなく、十分な効果が得られることがわかった。
- 5) 携帯型加速度センサーによる歩行安定性の評価：若年被験者17名に対して自転車エルゴメータによる疲労課題前後で、リアプロフ指数、approximate entropyが増加し、不安定化する傾向がみられたが、指数自体は個人差が大きく、評価指標としてはさらなる検討が必要である（別刷り参照）。

表 1. グループ間の体力変化量の比較(2002-2003年;age, sex, 高血圧, うつ傾向補正)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	共分散分析(P value)
TUGT(秒)	-0.13±0.31	0.03±0.19	0.64
FR(前 ; cm)	0.2±0.8	-1.6±0.5	0.04
max-speed(m/sec)	0.005±0.03	0.015±0.02	0.76

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注 : 変数の値=平均±標準偏差.

図 1 A MFS による転倒者の検出 (ROC 曲線)

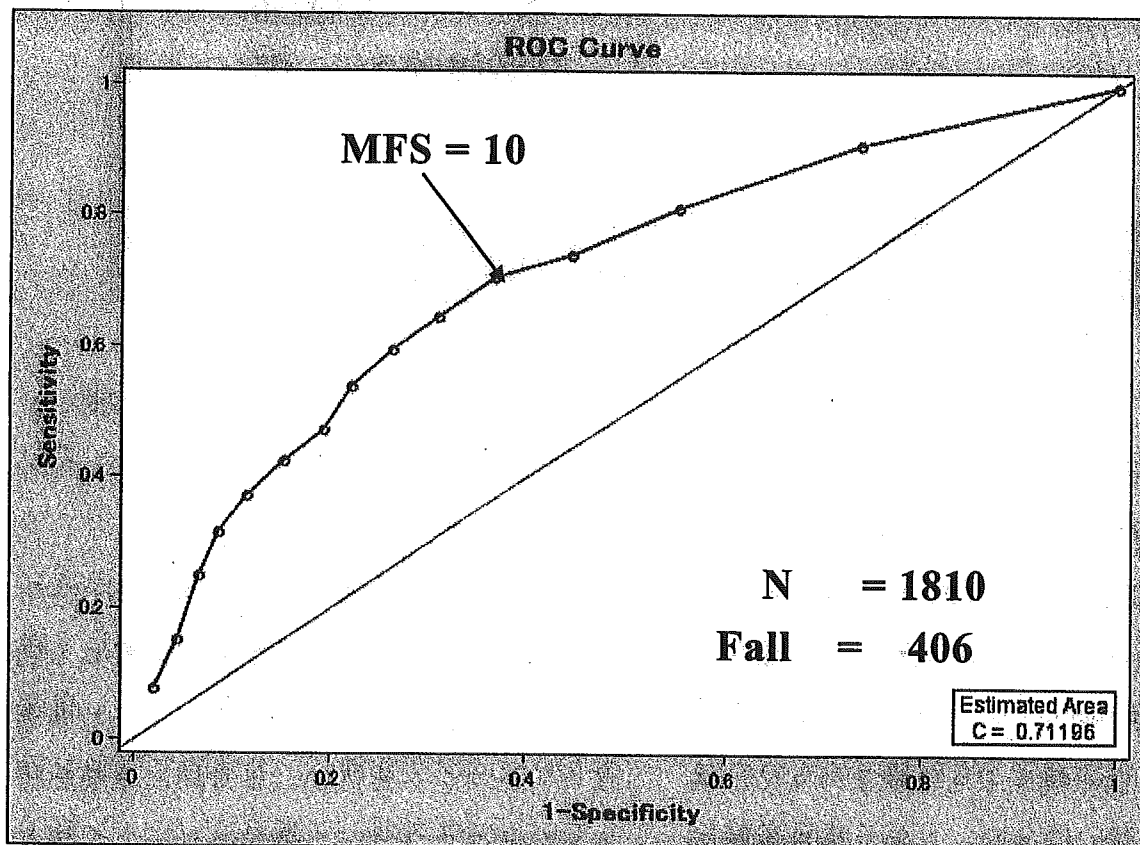
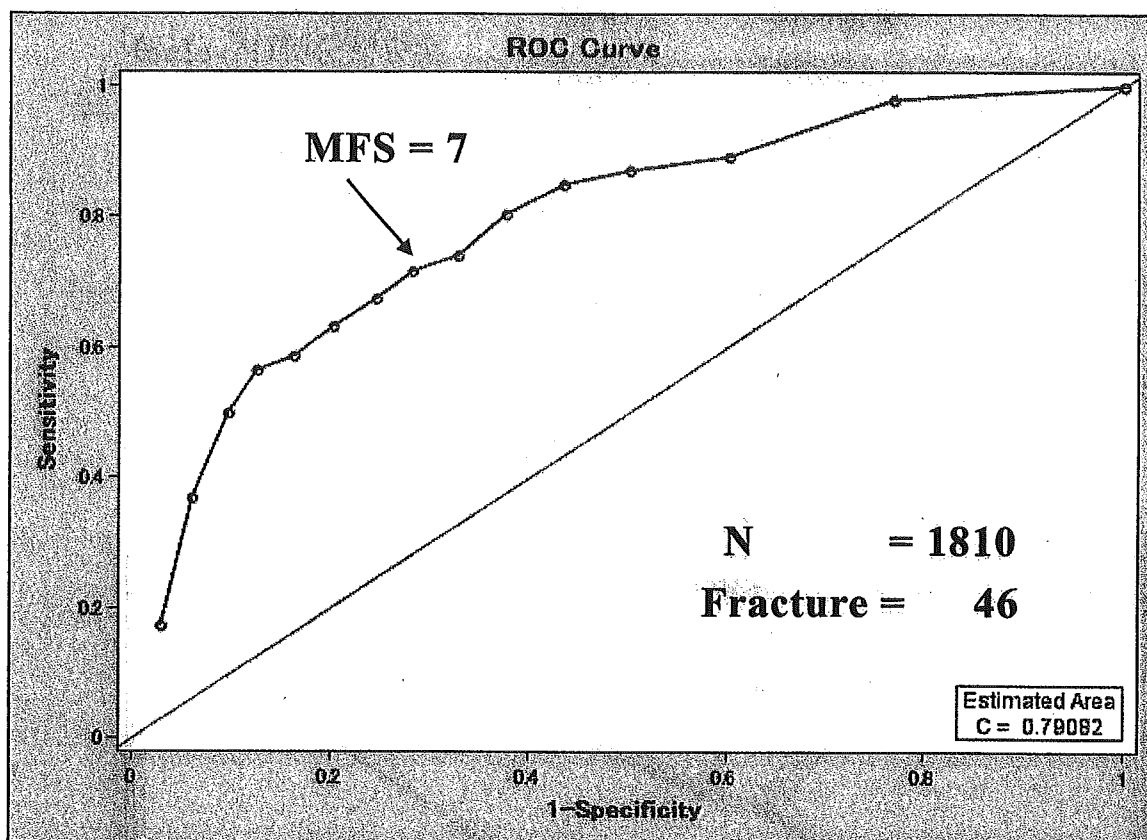


図 1B MFS による転倒骨折者の検出(ROC 曲線)



D. 考察

介護保険の改正とともに転倒予防を目的とした運動訓練は保険給付の対象になるとともに地域支援事業においても重要な役割を果たすことになる。保険給付の対象になる予防訓練は個別リハビリテーションプログラムと目的は違えども訓練そのものの内容に大きな違いはない。しかし虚弱高齢者あるいは特定高齢者を対象とする集団プログラムは介護一歩手前の高齢者を対象とするため、効率的であることと、充実したリスク管理が求められている。訓練そのものに効果が期待できることはすでに Fiatarone ら(N Eng J Med. 1994)が報告したように疑いようがない。しかし我が国において適切

な対象者に、適切なプログラムを提供し、予防効果を維持するノウハウが確立しているとはいえない。

全国各地で高齢者向けの各種トレーニングや各種の体操により運動機能が著しく向上する成果が報じられている。しかし高度なトレーニングを行い、日常的に運動を行っているプロスポーツ選手はシーズン終了後に休養期間をとることにより急速に体力が低下するため、次のシーズンのために数ヶ月の高度なトレーニングを要することはよく知られている。彼らでさえ、1年を通して高度なトレーニングを続けることは困難であることは、虚弱高齢者においてトレーニング効果が得られたとしても、それを

維持するには故障なしにトレーニングを続ける必要があることを意味している。しかし現実にはプロスポーツ選手でさえ、1年を通して高度なトレーニングを続けることはしないし、明確な目標を目指した強い動機付けを必要とする。したがって虚弱高齢者のトレーニング効果があることは疑いないものの、その効果が長期的に維持されているとは考えにくい。

本研究では5ヶ月のトレーニングを実施した虚弱高齢者がトレーニング終了後3ヶ月以上たつて体力測定を実施した結果を紹介した。予想通り、トレーニング前と比べて体力測定値の改善、向上はほとんどみられなかった。しかし幸い、トレーニングを実施しなかった同体力レベルの高齢者の体力が1年で低下しているのに対して有意に高い体力水準を維持していることが明らかになった。調査対象にしたのは、ケースもコントロールも運動に障害を来す疾患に罹患した高齢者を除外しているため、体力水準の低下はそのような疾患によるものではない。やはりトレーニング水準の身体活動が維持できないため獲得した体力も失われていっているはずである。しかし教室に参加していない同水準の高齢者に比べて経年変化が小さいことは、トレーニングにより持ち上げた体力が効果的であったと考えるよりは、トレーニングをきっかけにして身体運動が健康の維持に重要かつ効果的であ

ったことに気がつき、身を以て体験したことがライフスタイルに反映されている結果である可能性が高い。実際われわれは以前平均年齢67歳の高齢者に対する6ヶ月週3回のトレーニング効果を無作為割り付け対照試験であきらかにしたが、単に最大酸素摂取量が改善するだけではなく、トレーニングを行ったグループはトレーニングを含まない日常身体活動量が増加することを明らかにしている (Fujita et al, J Epidemiol 2003)。したがって虚弱高齢者に転倒予防訓練を数ヶ月単位で行うことは十分に意味があると同時に、トレーニング事業の効果は特に体力(筋力を含む) / 運動能力を指標とした場合、トレーニング期間終了時から評価までの時間により大きく左右されることを考慮すべきである。トレーニング直後に改善があったとしても、同じトレーニングを継続することなしにその効果は維持されないことを考慮し、可能であれば1年に一度の簡単な体力テストにより体力が維持されていることが確認できればなお望ましい。

このことは運動訓練がきっかけになり運動が日常生活の活動も含めて運動能力維持効果があることを気づくことにより、終了後も自主的に活動レベルが高くなった状態が続くことが望ましいことを意味するが、単に訓練を実施、あるいは生活指導をするだけではなく、特に自信を失いやすい虚弱

高齢者では意識的に活動の場をもうける支援をすることが重要であると考えられた。今回実施した地域運動推進員による自主運動サークルはまさにこのような効果が期待されるものである。体力測定値ではなく MFS のスコアだけの比較であるが、非参加者に比して参加者はスコアが維持される傾向にあった。

今回 MFS の転倒骨折に対するスクリーニング検査としての有用性を明らかにしたが、単に転倒者を検出するだけなら、転倒の有無を問うだけで十分である。MFS を利用する利点は体力・運動能力が要因になって転倒あるいは骨折する可能性が高い高齢者を選択できることにあり、そのまま予防訓練の対象者を選択するツールとして利用できる可能性があることを今回の結果は示している。鳥羽ら（鳥羽ら 日本老年医学雑誌 2005）も多因子による質問紙を作成し、転倒者のスクリーニングに利用できることを報告している。しかし予防サービスとのリンクを考慮すると MFS により体力の主要要素に対する自信をそれぞれ問うことにメリットがあるように考えられ、今後検討していきたい。また未だ preliminary な検討であるが、転倒予測因子あるいは危険因子に利用できるといわれている TUGT、FR、10m 最大歩行速度であるが、同様に ROC 評価を行うと、むしろ MFS の方が感度、特異度ともによりよいことがわかった。したがっ

て評価あるいはスクリーニングには体力測定よりもむしろ MFS の方が適当であると考えられた。今後他の因子を考慮し検討をする必要がある。

自主運動グループと同時に自宅でもできる運動プログラムを一つのプログラムに飽きるころに情報提供することも一つの手段である。太極拳を簡略化し 8 ポーズとすると 3-4 回の指導で基本形を習得できると同時に、洗練させるよろこびも伴うことから、セラバンドなどを利用した自宅でもできる筋力トレーニングメニューより明らかに継続性がよいようである。ただし歩行補助具を利用している高齢者には太極拳は困難であり、転倒予防効果も期待できない。また今回太極拳グループに脱落者が多かったが、その中に 1 名、修得が遅いため他の参加者と自分を比較し劣等感を抱いたことが原因になった参加者がいた。このような点は太極拳に特異的なことではなく集団運動訓練全般にあてはまることである。

自主運動グループは当初、研究者が運動推進リーダーに提供した運動メニューをそのまま参加者に伝えるだけであったが、月 1 回の 7 地域のリーダーの連絡会を開催し、自主的なアイデアを歓迎する雰囲気づくりをしたことにより、数ヶ月してさまざまなアイデアが実施されるようになった。現在では当初の運動メニューよりオリジナルなメニューに重点がおかれている。また連絡

会議を通じてこのような情報を交換することによりさらに内容が豊富になっている。一方、自主グループも含めていずれの運動プログラムの参加者も想定した対象者の10～20%である。定量的な評価は行っていないが、高齢者にとって新しい人間関係ができることは必ずしも歓迎されているわけではないことを参加者の感想として聞いている。さまざまな要因が予測されるが、多くの住民が予防の恩恵に預かるためには、画一的でない、多様な機会が提供されることが重要であると考えられた。少なくとも各個人の生活の中に価値をもって迎えられないものに成果は期待できないと考えられた。

E. 結論

宮城県仙台市宮城野区の高齢者を対象とした一連の研究によって 1)週1回5ヶ月間の運動教室参加は1年間の体力低下を有意に防ぐが、期間が限られている運動教室の効果評価には直後の体力向上よりも、1年間の体力推移の評価が重要であること、2)運動教室参加対象者になる転倒骨折ハイリスク者のスクリーニングには質問紙 Motor Fitness Scale が有用であること、3)地域高齢者による自主運動サークル活動は効果的な体力の維持手段であること、4)短期間に習得可能な簡易太極拳も十分な体力維持効果があること、がわかった。いずれのプログラムも参加要件を満たすもののうち 20%程度の参加しか得られな

ったことは、プログラムを画一化するよりも、むしろ都市部では多様なプログラムに参加する機会と情報提供が充実していることが重要である。最後に高齢者においては運動に伴うリスクを軽減しながらできるだけ多様な身体活動を維持し、運動を行わないことに伴う大きなリスクを考慮する必要がある。

F. 健康危険情報

特になし

G. 学会発表

- 1) 河西敏幸 他、(示説) 地域高齢者を対象とした転倒予防のための運動プログラムの開発. 第64回日本公衆衛生学会, 2005.
- 2) 木村ミカナ他、(示説) 高齢者介護予防推進地域ケア事業について. . 第64回日本公衆衛生学会, 2005.
- 3) 矢野秀典 他. 地域運動教室(転倒予防教室)参加者と非参加者との相違点. 第4回日本リハビリテーション連携科学学会, 2005
- 4) 矢野秀典 他. 転倒予防教室不参加者に関する実態調査. 第15回に本体力医学会東北地方会. 2005
- 5) 矢野秀典 他、地域高齢者に対する機能レベル別運動指導の効果 第60回に本体力医学会大会, 2005
- 6) 矢野秀典 他、地域運動教室参加への不参加理由—アンケート調査から—. 第40回日本理学療法学会大会, 2004

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

Ⅲ. 分担研究報告

転倒骨折予防運動教室参加が1年間の体力推移に及ぼす効果に関する研究

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：全国各地で高齢者向けの各種トレーニングや各種の体操により運動機能が著しく向上する成果が報じられている。しかし高度なトレーニングを行い、日常的に運動を行っているプロスポーツ選手はシーズン終了後に休養期間をとることにより急速に体力が低下するため、次のシーズンのために数ヶ月の高度なトレーニングを要することはよく知られている。彼らでさえ、1年を通して高度なトレーニングを続けることは困難であることは、虚弱高齢者においてトレーニング効果が得られたとしても、それを維持するには故障なしにトレーニングを続ける必要があることを意味している。しかし現実にはプロスポーツ選手でさえ、1年を通して高度なトレーニングを続けることはしないし、明確な目標を目指した強い動機付けを必要とする。したがって虚弱高齢者のトレーニング効果があることは疑いないものの、その効果が長期的に維持されているとは考えにくい。

本研究では5ヶ月のトレーニングを実施した虚弱高齢者がトレーニング終了後3ヶ月以上たって体力測定を実施した結果を紹介した。予想通り、トレーニング前と比べて体力測定値の改善、向上はほとんどみられなかった。しかし幸い、トレーニングを実施しなかった同体力レベルの高齢者の体力が1年で低下しているのに対して有意に高い体力水準を維持していることが明らかになった。

研究協力者

牛 凱軍（東北大学大学院医学系研究科運動学分野大学院生）

A. 研究目的

全国各地で高齢者向けの各種トレーニングや各種の体操により運動機能が著しく向

上する成果が報じられている。しかし高度なトレーニングを行い、日常的に運動を行っているプロスポーツ選手はシーズン終了後に休養期間をとることにより急速に体力が低下するため、次のシーズンのために数ヶ月の高度なトレーニングを要することはよく知られている。彼らでさえ、1年を通

して高度なトレーニングを続けることは困難であることは、虚弱高齢者においてトレーニング効果が得られたとしても、それを維持するには故障なしにトレーニングを続ける必要があることを意味している。しかし現実にはプロスポーツ選手でさえ、1年を通して高度なトレーニングを続けることはしないし、明確な目標を目指した強い動機付けを必要とする。したがって虚弱高齢者のトレーニング効果があることは疑いがないものの、その効果が長期的に維持されているとは考えにくい。

そこで、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区で行った2002、2003年寝たきり予防健診受診者のうち2002年に5ヶ月間の転倒予防運動教室に参加した高齢者ケースと性別／年齢／身体能力においてマッチするコントロールを比較するコホート内ケースコントロールスタディを行い、運動教室の効果を1年間の体力の推移の点から評価した。

B. 研究方法

1) 2002年寝たきり予防健診受診者1179名のうち除外基準（体力非低下者（母集団の中で上位2/3に属する者）、疾病／障害により自立歩行が困難な者、またうつ病と診断される者）に該当しないものが選ばれた。すなわち転倒予防運動教室に参加し、週1回5ヶ月間計19回の筋力トレーニングを主体としたトレーニングを実施した86名

をケース（介入群）とし、体力指標（TUGT, FR, 10m 最大歩行速度）、年齢、性別をマッチング因子として母集団からサンプリングした120名を1年間追跡し、2003年の寝たきり予防健診の成績を評価した。主評価指標はTimed Up & Go test, Funtional reach test, 10m 最大歩行速度とした。2003年の健診を受診しなかった介入群の26名は脱落とし、最終解析対象者は、介入群60名、対照群120名であった。統計解析にはANCOVAを用い、有意水準を $p<0.05$ とした。

C. 研究結果

1) 2002年のベースライン時の介入群、対照群の比較を表1-1に示す。マッチング因子には差はなく適切に対照が選択されたことがわかる。しかし介入群では高血圧の有病率が高く、逆に対照群においてはGeriatric Depression Scaleによりうつ傾向がある者がいずれも有意に高かった。

そこでこの二つの有病率で補正を行い、両群の体力値を比較すると。表1-2のようにいずれにしても体力水準に介入群・対照群の間に差はなかった。

表2に1年経過した2003年夏の鶴ヶ谷ねたきり予防健診受診時の体力指標を示した。表2-1に示すように両群の間に差はみられない、うつ、高血圧で補正しても同様の結果であった（表2-2）。

TABLE1-1. Baseline(2002年)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	検定(t tests or χ^2 tests; P value)
年齢(才)	77.3±4.5	76.8±4.3	0.47
性別(女性; %)	38.3	57.5	0.02
BMI(kg/m ²)	24.8±3.4	24.1±3.6	0.17
TUGT(秒)	10.6±1.6	10.9±2.3	0.33
FR(前; cm)	27.1±5.0	27.7±5.8	0.48
max-speed(m/sec)	1.5±0.2	1.5±0.3	0.29
高血圧(%)	86.7	65.8	<0.01
うつ傾向(%)	10.0	37.5	<0.001
運動習慣(%)	16.7	12.5	0.45
心血管疾患(%)	26.7	22.5	0.54
腎臓病(%)	8.3	6.7	0.68
喫煙(%)	11.7	11.7	1.00
糖尿病(%)	8.3	8.3	1.00

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注: 変数の値=平均±標準偏差.

TABLE1-2. Baseline(2002年; 体力; age, sex, 高血圧, うつ傾向補正)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	共分散分析(P value)
TUGT(秒)	10.6±0.3	10.7±0.2	0.68
FR(前; cm)	26.3±0.8	27.8±0.5	0.10
max-speed(m/sec)	1.5±0.03	1.5±0.02	0.76

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注: 変数の値=平均±標準偏差.

TABLE2-1. グループ間の1年後の体力の比較

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	検定 (t tests; P value)
TUGT (秒)	10.3±1.9	10.8±2.3	0.39
FR (前 ; cm)	26.5±4.9	25.9±6.1	0.52
max-speed (m/sec)	1.6±0.3	1.5±0.3	0.26

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注：変数の値=平均±標準偏差.

TABLE2-2. グループ間の1年後の体力の比較 (age, sex, 高血圧, うつ傾向補正)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	共分散分析 (P value)
TUGT (秒)	10.5±0.3	10.8±0.2	0.39
FR (前 ; cm)	26.5±0.9	26.2±0.5	0.73
max-speed (m/sec)	1.5±0.04	1.5±0.03	0.64

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注：変数の値=平均±標準偏差.

TABLE3. グループ内の体力変化の比較 (2002-2003年)

運動教室群 (n=60)	2002年	2003年	反復測定による分散分析 (P value)
TUGT (秒)	10.6±1.6	10.3±1.9	0.19
FR (前 ; cm)	27.1±5.0	26.5±4.9	0.28
max-speed (m/sec)	1.5±0.2	1.6±0.3	0.21

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注：変数の値=平均±標準偏差.

表3には転倒予防運動教室参加者の1年間の各体力指標の推移を示したが、いずれの指標も1年で有意な変化は認められなかった。しかし表4に示すように対照群では

Functional Reach test に有意な低下が認められた。

TABLE4. グループ内の体力変化の比較(2002-2003年)

対照群(n=120)	2002年	2003年	反復測定による分散分析(P value)
TUGT(秒)	10.9±2.3	10.8±2.2	0.66
FR(前; cm)	27.8±5.8	25.9±6.1	<0.001
max-speed(m/sec)	1.5±0.3	1.5±0.3	0.19

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注: 変数の値=平均±標準偏差.

TABLE5-1. グループ間の体力変化量の比較(2002-2003年)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	検定(t tests; P value)
TUGT(秒)	-0.3±1.8	-0.1±2.0	0.46
FR(前; cm)	-0.6±4.2	-1.8±5.5	0.10
max-speed(m/sec)	0.04±0.22	0.02±0.19	0.67

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注: 変数の値=平均±標準偏差.

TABLE5-2. グループ間の体力変化量の比較(2002-2003年; age, sex, 高血圧, うつ傾向補正)

	運動教室 (n=60)	対照群 (n=120)	共分散分析(P value)
TUGT(秒)	-0.13±0.31	0.03±0.19	0.64
FR(前; cm)	0.2±0.8	-1.6±0.5	0.04
max-speed(m/sec)	0.005±0.03	0.015±0.02	0.76

TUGT=timed up and go; FR=functional reach.

注: 変数の値=平均±標準偏差.