

200500296B

厚生労働科学研究費補助金
(長寿科学総合研究事業)

介護予防筋力向上トレーニングの効果の検討
(H16-長寿-015)

平成16年度～17年度

総 合 研 究 報 告 書

主任研究者 大瀨 修一

平成18 (2006) 年 3月

目 次

I. 研究概要

II. 総合研究報告

介護予防筋力向上トレーニングの効果の検討-----	7
東京都老人総合研究所介護予防緊急対策室	大 瀨 修一

III. 分担研究報告

運動器向上トレーニング後の転倒について-----	35
札幌医科大学保健医療学部	古 名 丈人

筋力トレーニングのリスク管理に関する研究-----	39
桜美林大学大学院国際研究科	渡 辺 修 一 郎

IV. その他、協力研究報告

高齢者運動トレーニングが及ぼす注意・認知機能への効果-----	57
東京都老人総合研究所介護予防緊急対策室	大 瀨 修 一
東京電機大学工学部人間科学系列	木 村 憲

介護予防筋力向上トレーニングのコンプライアンスを高める研究-----	66
外国人研究者招聘事業	Juan Carlos Garbalosa
Quinnipiac University, Director, Motion Analysis Laboratory	

VI. 資料

CGTマニュアル-----	73
健康教室内容-----	187
集積資料-----	189

I. 研究概要

研究課題名

介護予防筋力向上トレーニングの効果の検討

研究課題番号： H16-長寿-015

研究組織と分担

主任研究者

大淵 修一 東京都老人総合研究所介護予防緊急対策室長

分担研究者

渡辺 修一郎 桜美林大学大学院国際学研究科 老年学専攻 助教授

古名 丈人 札幌医科大学保健医療学部 基礎理学療法講座 講師

分担内容

大淵 修一 身体機能改善効果に関する研究（統括）

古名 丈人 転倒予防効果に関する研究

渡辺 修一郎 筋力トレーニング[®] のリスク管理に関する研究

研究協力者

長澤 弘 神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部 理学療法学専攻 教授

柴 喜崇 北里大学医療衛生学部 理学療法学専攻 講師

研究事業実施期間 平成16年4月1日から平成17年3月31日の2年間

研究経費

平成16年度 15,540千円

平成17年度 6,460千円

II. 総括研究報告

研究要旨

本研究は、虚弱高齢者を含む地域在住高齢者を対象に大規模な無作為化比較対照実験（RCT）を実施し、介護予防筋力向上トレーニングが身体機能、認知機能、健康関連QOLへ影響を検討することを目的とした。

地域在住高齢者171名を無作為に2群に分け、トレーニング群（85名）には高負荷筋力増強トレーニングを中心とした、バランス、柔軟性、日常動作トレーニングを含む包括的な介護予防筋力向上トレーニングを週2回、3ヶ月間実施し、コントロール群（86名）には、月に2回の頻度で3ヶ月間、運動以外の健康教室を実施した。身体機能、認知機能、健康関連QOLを介入前、介入後、介入1年後で測定した。

171名の参加者のうち、138名が各教室を終了した（トレーニング群70名、コントロール群68名）。基礎調査では両群に身体機能、認知機能、健康関連QOLのいずれにおいても差がなかった。3ヶ月間の介入により、トレーニング群では、健康関連QOL、とくに心の健康がコントロール群に比較して著明に向上することがわかった（ $P < .01$ ）。一方、身体機能、認知機能では両群に統計学的に有意な差を見つけることはできなかった。1年間後の追跡調査では、群内の比較では、介入群のみに下肢筋力、歩行速度、TUG最速値で改善あるいは維持傾向があるものの、トレーニング群とコントロール群の群間の比較では、身体機能、認知機能、健康関連QOL、転倒の発生のいずれにおいても統計学的に有意な差を見いだすことができなかった。

総合的に判断すると、週2回3ヶ月間の集中的な介護予防筋力向上トレーニングは、本研究の対象では、介入直後の効果は高いが、長期的に見ると月2回の健康講座を上回る効果を期待することは難しいのではないかと結論づけることができる。

Effect of high-intensity resistance training in the community dwelling elderly.
Shuichi Obuchi¹⁾, Shuichiro Watanabe²⁾, Taketo Furuna³⁾

1) Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

2) OBIRIN University

3) Sapporo Medical University

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of high-intensity resistance training as well as balance and functional exercises in community dwelling elderly who complain of limitation or hesitancy in instrumental activity of daily living.

One hundred and seventy one subjects participated in this study. The subjects were randomly assigned to either an exercise group or a control group. The subjects in the exercise group performed intensive exercise for three month, twice a week, intensive exercise including high intensity resistance training at 60% of the maximal one repetition maximal load followed by conditioning exercise, while subjects in the control group listened to lectures for three month, twice a month, about topics related to health care in the elderly outside of exercise intervention. Physical functioning, cognitive functioning and health related QOL were measured at baseline, immediately after intervention, and a year after intervention.

One hundred and thirty eight subjects completed the intervention programs. No statistically difference was observed in the dropout rate between groups. Health related QOL measured by the SF-36 questionnaire, especially in mental health status, was significantly higher in the exercise group than in the control group ($p < .05$), although no significant differences were observed in physical function and cognitive function immediately after intervention. No significant differences were observed between exercise and control groups in the examination a year after intervention measurement in physical, cognitive, or HR-QOL.

We concluded that, in the long run, high-intensity resistance training, as well as balance and functional exercise, does not palpably enhance the effect of health related lectures in physical, cognitive, or HR-QOL function in subjects of the type seen in this study.

A. 研究目的

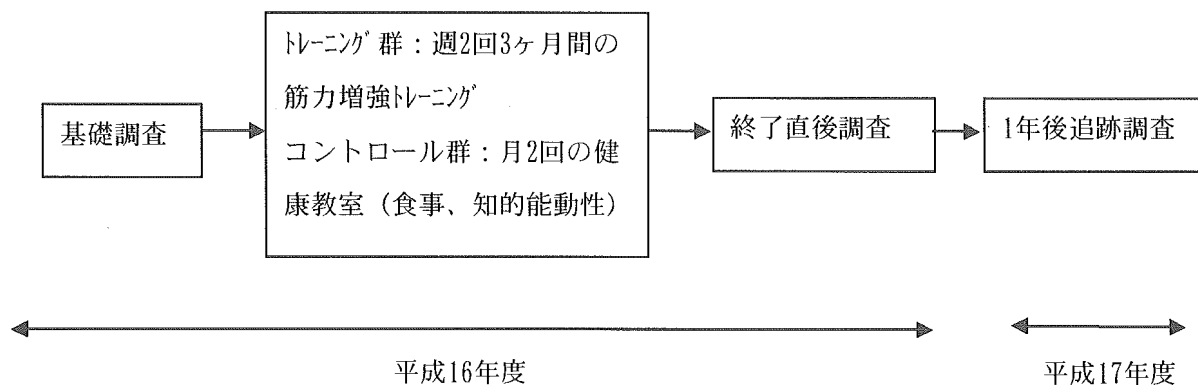
介護保険施行以来、要介護認定者は増加を続けている。今後の高齢者数の推移を鑑みると、要介護率を低下させる予防的な介入の開発が急務であるといえる。なかでも、要支援、要介護1など軽度要介護高齢者の増加率は極めて高く、これらを構成する高齢者の状態像に適した、すなわち廃用症候群を予防する効果的な介入手法の開発が必要である。

廃用症候群の中でも、最も一般的な、要介護状態を引き起こす原因である身体機能の低下についてでさえも、国内に限っていえば、無作為化されていない臨床試験や、無作為化された臨床試験であっても、小規模の試験にとどまっており、介入の有効性を検証するには不十分である。こうした緊急の課題に対する、科学的な根拠の提供のためには、大規模な無作為化比較対照試験が必要である。

我々は、平成12年に老人保健健康増進等事業費を得て、介護老人保健施設のデイサービス利用者を対象に、高負荷筋力増強トレーニングを特徴とする、包括的高齢者運動トレーニングの効果の小規模の無作為化比較対照試験によって検証し、この介入が身体機能と基本的日常生活活動能力を著明に改善することを明らかにした。また、国外では米国Fiatarone (N Engl J Med 1994)らのグループが1群あたり25例の無作為化比較対照試験によって、高負荷筋力増強トレーニングがナーシングホーム居住者の身体機能を改善させることを報告しているなど、1990年以降、国内外において積極的に研究がなされている。

Latham Nら(2003)のkokランシステマティックレビューによれば、我々と同様に、研究デザインが十分ではないという指摘した上で、中でも健康関連QOLへの影響まで明らかにしたものは少ないとしている。

そこで本研究は、地域在住高齢者を対象に大規模な無作為化比較対照実験(RCT)によって高負荷筋力増強トレーニングを中心とする、包括的高齢者運動トレーニングが及ぼす身体機能、認知機能、さらに健康関連QOLへの影響を検討することを目的として、以下の図のごとく、平成16年度は介入をおこない、平成17年度に追跡調査を行った。



B. 研究方法

1. 対象

東京都板橋区、神奈川県相模原市、神奈川県横須賀市に在住の65歳以上の高齢者に、広報を行いIADLに制限*があるか、能力があってもしない項目があると、自覚している高齢者240名を募集した。このうち、研究内容の説明会を行い、内容を理解した上で研究参加に同意したものは190名であった。これらのものに基礎調査を行い、医学的な問題により介入できないと判断**された19名をのぞく171名が引き続く研究の対象となった。

* IADLの制限

IADL調査の項目（老研式活動能力指標より）

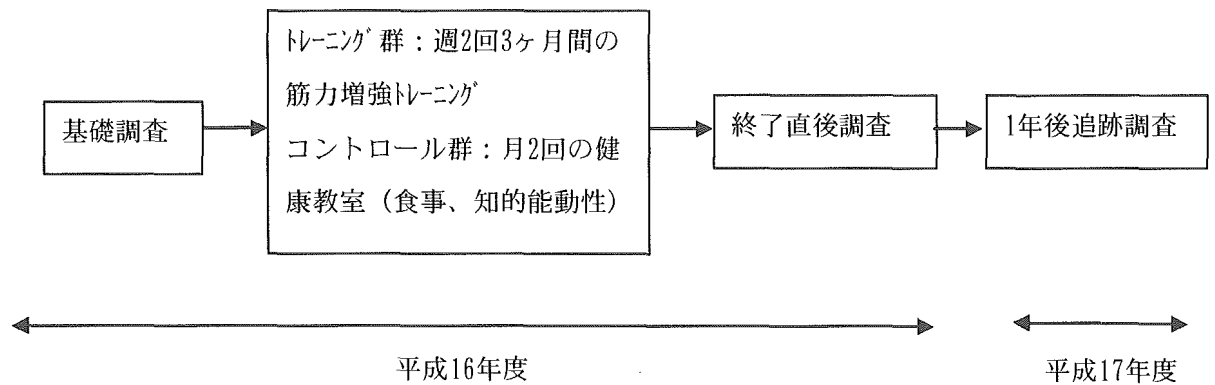
- バスや電車を使って一人で外出できますか。
- 日用品の買い物ができますか。
- 請求書の支払いができますか。
- 銀行預金・郵便貯金の出し入れができますか。
- 年金などの書類が書けますか。

** 除外条件

- 最近6ヶ月以内に「心臓発作」および「脳卒中発作」を起こした。
- 急性の肝機能障害または、慢性のウイルス性肝炎の活動期である。
- 糖尿病があり
 - 過去に低血糖発作を起こしたことがある
 - 空腹時血糖が200mg/dl以上である
 - 網膜症・腎症などを合併している
- 収縮期血圧が180mmHg以上または、拡張期血圧が110mmHg以上である。

2. 実験デザイン

有意抽出、無作為割り付け比較対照試験。3つの地域に在住する高齢者を有意に募集し、実験参加可能と判断されたものを対象に乱数表を用いて、無作為に介入群と対照群に分けた。マッチングは行わなかった。



3. 測定項目

測定項目は下記の通りである。

<問診>

既往歴、転倒歴、老研式活動能力指標

<身体機能>

(初期状態の確認のために用いる測定)

身長、体重、血圧、心拍数、握力

(介入効果を確認するために用いる測定)

膝関節伸展筋力、開眼・閉眼片足立ち時間、長座位体前屈、ファンクショナルチ、Timed Up & Go、普通・最大歩行速度、

<健康関連QOLなど>

SF-36

老研式活動能力指標

<認知機能>

反応時間（前頭葉機能検査タスク・スイッチング課題）

4. 運動介入（トレーニング群）

運動介入は、包括的高齢者運動トレーニング (Comprehensive Geriatric Training, CGT) にしたがった。CGTは、1回90分、週2回、3ヶ月間のプログラムからなり、理学療法士、運動指導員、医師による評価に基づき個別の運動プログラムを提供するものである。運動介入の中心は、ウエートトレーニングマシンによる高負荷筋力増強トレーニングであるが、体力を構成するほかの柔軟性やバランス能力を向上させるためのトレーニングやバランストレーニングも含む。また、受傷の危険を最小限にして効果を高めるために、1ヶ月間のコンディショニングトレーニング期間、1ヶ月間の筋力増強トレーニング期間、1ヶ月の機能的なトレーニングの3つの期間から構成されていることが特徴となっている。

* 大淵修一、佐竹恵治著：介護予防包括的高齢者運動トレーニング、健康とよい友だち社、2004年、添付CGTマニュアル

5. 健康教室（コントロール群）

月2回、1回60分の健康教室を3ヶ月間計6回実施した。座学形式による老化と健康に関する種々の情報提供をおこなった。ただし、運動に関する情報は最小限に止め、また運動の実施および実技指導は一切行わなかった。

6. 実施場所および実施期間

実施場所：東京都老人総合研究所（東京都板橋区栄町35-2）

北里大学（神奈川県相模原市北里1-15-1）

神奈川県立保健福祉大学（神奈川県横須賀市平成町1-10-1）

実施機関：平成16年10月30日から平成17年3月9日

初回体力測定：平成16年10月30日から11月13日

運動介入および健康教室：平成16年11月22日から平成17年2月25日

第2回体力測定：平成17年2月26日から3月9日

7. 倫理面への配慮

(1) 対象となる個人の人権の擁護のための配慮（プライバシー、苦痛・危険性）

研究で得たデータは整理番号で管理し、調査票の氏名は消去した。統計数値による分析のみ公表され、個人が特定できる形で公表することがないことを約束した。

(2) 対象者の同意を得る方法（対象者本人、対象者以外の同意を要する場合）

調査にあたっては事前に研究趣旨を記載した協力依頼文書を用意し、事前説明会を開催したうえで、書面にて同意を得た。研究への同意は本人から得た。本人からの同意の得られないものは研究の対象としなかった。同意を求める際には、同意の得られない場合には研究へ参加させない、研究の途中で辞退の申し出があった場合は直ちに中断できることを約束した。

(3) 倫理委員会への付託

この研究計画は、事前に東京都老人総合研究所倫理委員会によって審査され、承認された（承認番号16財研究1184号）。

8. 統計処理

介入群、対照群それぞれの群内の比較には、対応のあるt検定を用いた。群間の比較には、t検定を用いた。統計学的な有意水準は5%とした。

C. 結果

1. 対象者

本研究は地域在住高齢者240名を募集した。その内、研究に同意した高齢者は190名であった。基礎調査の結果をもとに、除外基準に適合した高齢者19名を除く171名を対象者として介入事業を実施した。介入事業は、対象者をトレーニング群85名と健康教室群（対照群）86名に無作為に割り付けて実施された。3ヶ月後の介入直後調査では137名（トレーニング群71名、対照群66名）、1年後追跡調査では109名（トレーニング群56名、対照群53名）の協力が得られた。本研究では、すべての事業・調査に参加した109名の高齢者を分析対象とし、トレーニングの効果を検証した。

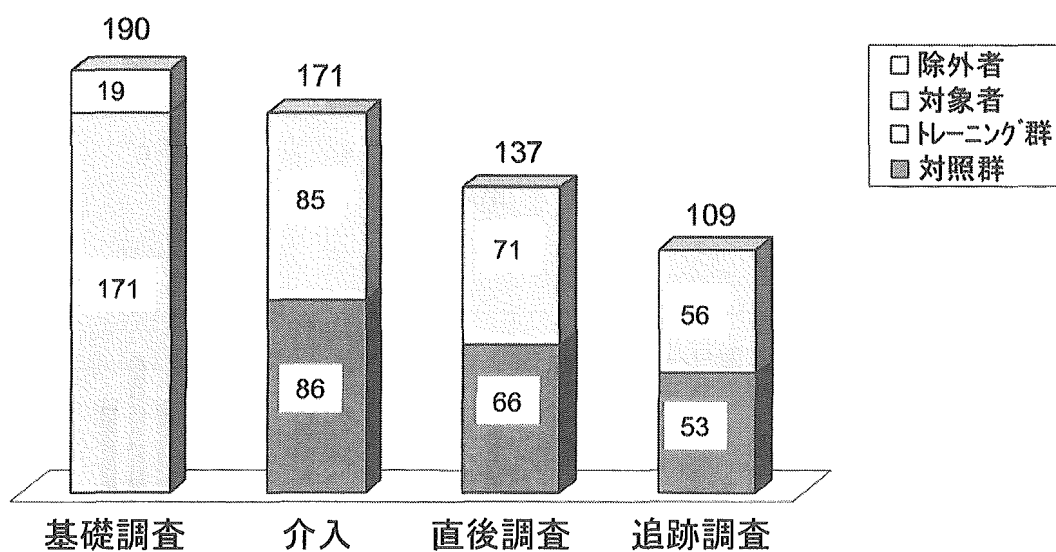


図1 対象者数の推移

2. 脱落状況

途中脱落者（追跡調査に参加しなかった者）は、トレーニング群において34.1%（85名中29名）、対照群において38.4%（86名中33名）であった。その主たる理由は、多忙、都合が合わなくなった、検査入院などであった。

3. 介入事業参加状況

健康教室および運動トレーニングに関する参加状況について集計した結果（図2）、健康教室では全6回のうち半分以上出席した対象者は全体の64%（86名中55名）であった。一方、運動トレーニング全24回のうち半分以上出席した対象者は全体の84%（85名中72名）を占めていた。

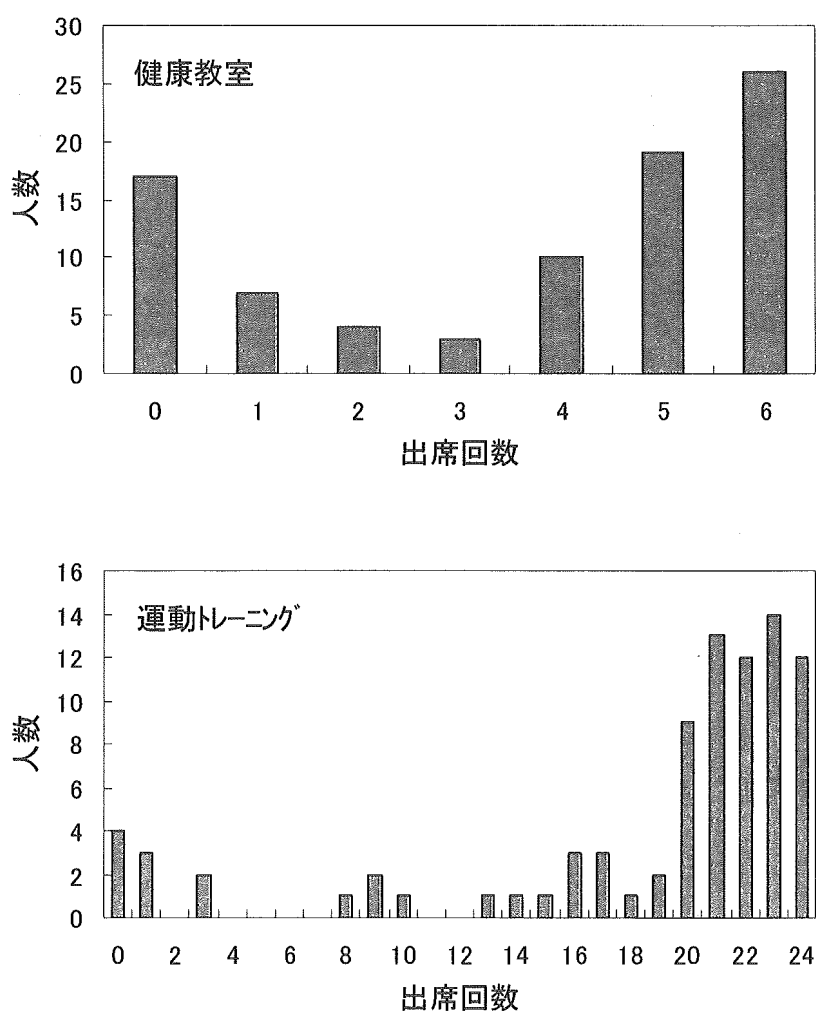


図2 健康教室および運動トレーニングの出席状況

4. 基本属性

介入事業に参加した高齢者の基礎調査データについて群間比較を行った結果(表1)、身体機能、健康関連QOL、および活動能力のすべての項目に関してトレーニング群と健康教室群で有意差は認められなかった。

表1 介入事業参加者に関する基礎調査データの比較

	トレーニング群 N=85 (男性=33, 女性=52)		健康教室 N=86 (男性=35, 女性=51)		有意確率
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
年齢	73.85	5.04	74.42	6.24	0.511
身長(cm)	153.98	9.07	155.70	8.42	0.203
体重(kg)	56.29	9.02	59.20	10.07	0.050
快適歩行速度(秒)	8.19	2.14	8.34	1.54	0.593
最大歩行速度(秒)	5.53	1.70	5.51	1.13	0.922
握力(kg)	27.90	7.56	28.41	7.53	0.660
ファンクショナルリーチ(cm)	34.36	6.06	34.55	5.48	0.833
長座位体前屈(cm)	31.41	9.57	32.52	9.61	0.454
開眼片足(cm)	36.80	23.24	37.35	22.21	0.875
閉眼片足(cm)	5.78	5.77	4.48	4.50	0.103
TUG(秒)	5.63	1.99	5.64	1.46	0.970
下肢筋力(N)	311.33	119.01	321.02	106.44	0.578
<u>QOL(SF-36)</u>					
身体機能	50.90	6.33	50.44	5.97	0.651
日常生活役割(身体)	48.79	10.48	51.15	9.38	0.158
体の痛み	49.51	8.65	49.33	9.97	0.909
全体的健康観	46.96	8.46	47.00	8.31	0.979
活力	56.71	7.39	57.08	8.35	0.781
社会生活機能	52.03	9.07	53.30	6.75	0.341
日常生活役割(精神)	49.84	10.73	50.84	9.99	0.563
心の健康	52.46	8.93	52.66	9.56	0.896
老研式活動能力指標(点)	12.29	1.26	12.51	0.80	0.238

5. 歩行速度の分布状況

図3, 4は、基礎調査の結果にもとづく介入事業参加者の歩行速度に関する度数分布を示している。快適および最大歩行速度はともに両群で類似した分布を示しており、最大歩行速度においては80m/分以上の高齢者が大半を占めており（図4）、分布の状況から本研究に参加した地域在住高齢者は、IADLに制限があるか能力があっても不安があるものを対象としたが、比較的体力水準が高い対象者であったことがわかる。

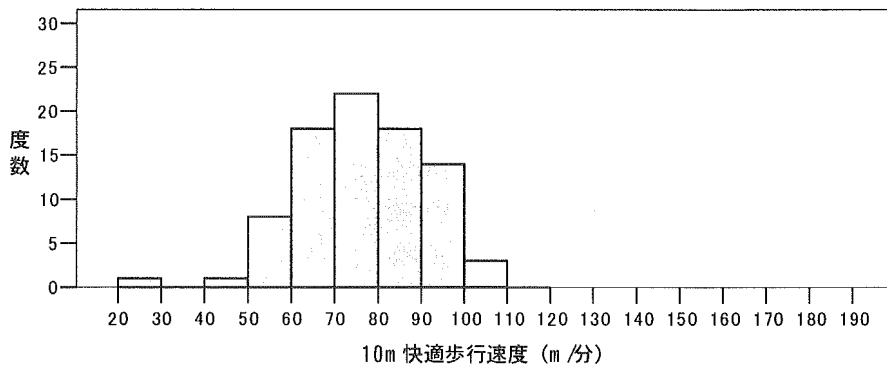
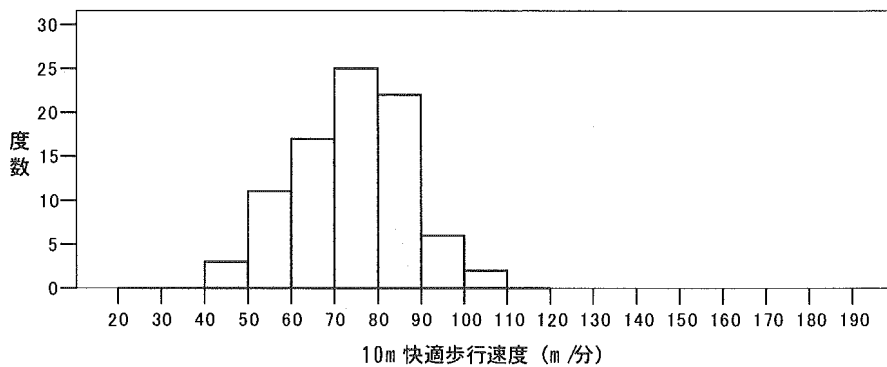


図3 健康教室群（上図）およびトレーニング群（下図）の快適歩行速度の分布

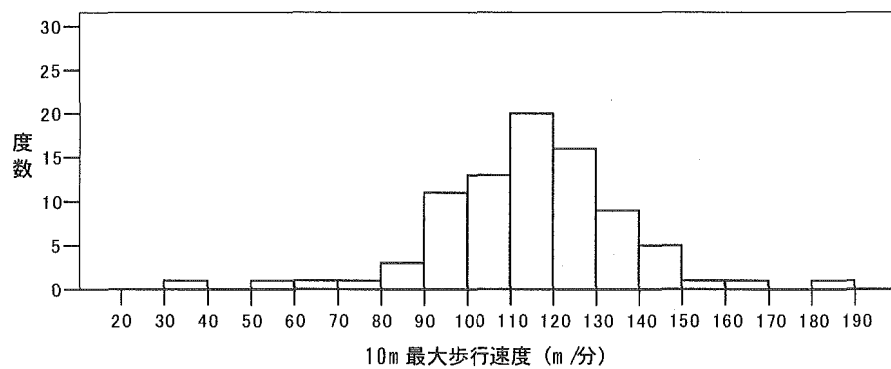
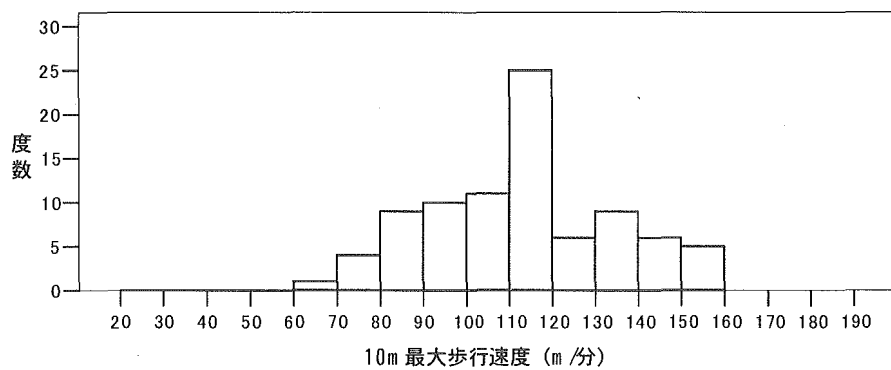


図4 健康教室群（上図）およびトレーニング群（下図）の最大歩行速度の分布

6. 効果の検討

1) 介入後調査結果の分析結果

表2 トレーニング群における介入前後の比較

	N	介入前	介入後	改善率(%)	p
快適歩行速度(m/分)	70	78.0 ± 14.6	77.9 ± 12.9	-0.1	0.93 ns
最大歩行速度(m/分)	67	116.0 ± 22.5	110.6 ± 20.7	-4.7	0.01 **
握力最大値(kg)	70	28.6 ± 7.7	27.1 ± 7.8	-5.4	0.00 **
ファンクショナルリーチ(cm)	71	35.1 ± 6.2	34.2 ± 6.1	-2.6	0.18 ns
長座位体前屈最(cm)	70	32.1 ± 9.9	34.0 ± 9.1	5.8	0.01 **
開眼片足最(cm)	71	37.5 ± 23.0	40.1 ± 24.3	6.9	0.28 ns
閉眼片足最(cm)	71	6.1 ± 6.2	6.6 ± 6.9	8.0	0.54 ns
TUG最速値(秒)	70	5.5 ± 2.0	5.3 ± 1.4	4.9	0.02 *
下肢筋力(N)	69	323.7 ± 124.6	322.7 ± 100.9	-0.3	0.92 ns

	N	介入前	介入後	改善率(%)	p
<u>QOL(SF-36)</u>					
身体機能	69	85.9 ± 15.0	88.1 ± 12.2	2.5	0.09 †
日常生活役割(身体)	69	79.6 ± 33.9	83.0 ± 31.1	4.2	0.33 ns
体の痛み	69	75.0 ± 20.9	78.7 ± 22.2	4.9	0.13 ns
全体的健康観	69	67.0 ± 16.3	72.6 ± 19.2	8.2	0.00 **
活力	69	75.7 ± 15.7	82.0 ± 18.3	8.2	0.00 **
社会生活機能	69	87.9 ± 21.4	88.9 ± 18.3	1.2	0.71 ns
日常生活役割(精神)	68	85.3 ± 31.2	87.3 ± 29.4	2.3	0.63 ns
心の健康	69	80.5 ± 15.7	85.9 ± 15.6	6.7	0.02 *
老研式活動能力指標	70	12.3 ± 1.3	12.5 ± 1.2	1.5	0.03 *

表3 対照群における介入前後の比較

	N	介入前	介入後	改善率(%)	<i>p</i>	
快適歩行速度(m/分)	66	74.8 ± 12.4	75.3 ± 11.8	0.7	0.66	ns
最大歩行速度(m/分)	64	112.6 ± 21.5	107.4 ± 18.6	-4.6	0.00	**
握力最大値(kg)	65	28.2 ± 7.1	27.1 ± 7.9	-3.7	0.03	*
ファンクショナルリーチ(cm)	65	34.3 ± 5.6	33.4 ± 5.8	-2.7	0.10	†
長座位体前屈最(cm)	65	32.6 ± 9.3	34.1 ± 9.5	4.7	0.03	*
開眼片足最(cm)	66	37.6 ± 22.5	40.1 ± 22.1	6.7	0.18	ns
閉眼片足最(cm)	65	4.1 ± 3.4	5.5 ± 4.2	32.2	0.02	*
TUG最速値(秒)	65	5.6 ± 1.3	5.5 ± 1.3	1.5	0.44	ns
下肢筋力(N)	65	327.0 ± 103.4	301.8 ± 79.3	-7.7	0.00	**

	N	介入前	介入後	改善率(%)	<i>p</i>	
<u>QOL(SF-36)</u>						
身体機能	58	86.7 ± 12.4	89.4 ± 9.4	3.1	0.03	*
日常生活役割(身体)	57	86.4 ± 29.9	83.8 ± 32.9	-3.0	0.58	ns
体の痛み	58	75.8 ± 22.2	76.4 ± 19.9	0.8	0.84	ns
全体的健康観	58	66.7 ± 16.4	71.0 ± 17.4	6.4	0.04	*
活力	58	76.7 ± 17.6	78.2 ± 18.5	1.9	0.61	ns
社会生活機能	59	92.4 ± 13.7	90.7 ± 14.6	-1.8	0.32	ns
日常生活役割(精神)	58	85.1 ± 32.5	83.3 ± 34.3	-2.0	0.69	ns
心の健康	57	80.6 ± 17.7	78.2 ± 18.9	-2.9	0.40	ns
老研式活動能力指標	55	12.5 ± 0.8	12.5 ± 1.0	0.4	0.68	ns

表4 介入直後調査結果に関する群間比較

	対照群		トレーニング群		<i>p</i>	
	N	Mean±SD	N	Mean±SD		
快適歩行速度(m/分)	66	8.2 ± 1.3	70	8.0 ± 1.7	0.45	ns
最大歩行速度(m/分)	64	5.8 ± 1.0	68	5.7 ± 1.4	0.76	ns
握力最大値(kg)	65	27.1 ± 7.9	71	26.9 ± 8.0	0.85	ns
ファンクショナルリーチ(cm)	65	33.4 ± 5.8	71	34.2 ± 6.1	0.43	ns
長座位体前屈最(cm)	65	34.1 ± 9.5	70	34.0 ± 9.1	0.94	ns
開眼片足最(cm)	66	40.1 ± 22.1	71	40.1 ± 24.3	0.99	ns
閉眼片足最(cm)	65	5.5 ± 4.2	71	6.6 ± 6.9	0.24	ns
TUG最速値(秒)	65	5.5 ± 1.3	71	5.3 ± 1.5	0.33	ns
下肢筋力(N)	65	301.8 ± 79.3	70	320.3 ± 102.2	0.24	ns

	対照群		トレーニング群		<i>p</i>	
	N	Mean±SD	N	Mean±SD		
<u>QOL(SF-36)</u>						
身体機能	66	89.6 ± 9.6	71	88.0 ± 12.1	0.41	ns
日常生活役割(身体)	65	84.6 ± 31.2	71	82.7 ± 30.9	0.73	ns
体の痛み	66	75.8 ± 20.0	71	78.1 ± 22.4	0.53	ns
全体的健康観	66	71.9 ± 17.2	71	71.8 ± 19.5	0.97	ns
活力	66	79.3 ± 17.9	71	81.5 ± 18.3	0.49	ns
社会生活機能	66	90.7 ± 14.9	71	88.9 ± 18.0	0.52	ns
日常生活役割(精神)	66	84.8 ± 32.7	71	87.3 ± 28.9	0.64	ns
心の健康	66	78.2 ± 18.1	71	85.6 ± 15.4	0.01	**
老研式活動能力指標	66	12.5 ± 1.0	71	12.5 ± 1.2	0.97	ns