

前期高齢者女性を対象とした地域での well-rounded training の試み

ハラダ ナオコ サカキハラ ヒサタカ
原田 直子* 榎原 久孝2*

目的 レジスタンストレーニングと有酸素運動および柔軟性運動とを組み合わせた総合的な運動様式である well-rounded training は、高齢者の体力向上に有効であることが示されている。本研究は、地域で試みた下肢筋力増強を主目的にした地域在住の前期高齢者女性を対象とした well-rounded training の効果について検討した。

方法 研究対象者は、本研究の趣旨に同意の得られた岐阜県 E 市在住の前期高齢者の女性で、平成15年度と平成16年度に実施された地域 well-rounded training 教室のどちらかに参加した参加者24人と対照のレクリエーション教室の参加者15人であった。地域 well-rounded training 教室は、週1回ごとに12週間実施された。レクリエーション教室は、2週間ごとに12週間実施された。各教室の開始時と3か月後の終了時に、質問紙調査、形態計測、体力測定などを実施した。

結果 地域 well-rounded training 教室群では、質問紙調査において「現在の体力に自信がありますか ($P<0.01$)」、「楽に歩ける距離はどのくらいですか ($P<0.05$)」、「普段どれくらい外出しますか ($P<0.05$)」などの項目で有意な改善がみられた。対照群では、有意な変化はみられなかった。体力などの項目では、両群ともに10 m 歩行、全身反応時間、椅子立ち上がり運動において効果がみられた。さらに地域 well-rounded training 教室群では、柔軟性の指標である長座体前屈 ($P<0.01$) や CT で測定した大腿部筋横断面積 ($P<0.05$) において効果が認められた。

結論 今回の地域における well-rounded training 教室の試みによって、well-rounded training が前期高齢者の下肢筋力の増強や柔軟性などの維持増進に寄与することが示唆された。急速な高齢化が進む中、高齢者を対象とした地域における well-rounded training program は益々重要になると考えられる。

Key words : 前期高齢者, 下肢筋力, well-rounded training, 運動効果

1 緒 言

わが国の高齢化は2014年には4人に1人が65歳以上人口を占め、2018年には後期高齢者数が前期高齢者数を上回ることが予測されている¹⁾。また、現状の介護保険制度の要介護認定者における増加の著しい要支援および要介護1は後期高齢者が多く、なかでも骨関節疾患や廃用症候群(生活不活発病)などを有する高齢者が多いことが示されている^{2~4)}。

前期高齢者と後期高齢者の体力を含む健康状態

において前期高齢者の健康状態がよいことが報告されており、より健康で自立した高齢者の活動が社会的に期待されている^{5~10)}。一方、高齢者の身体活動能力は加齢とともに低下していくことが知られており、なかでも歩行能力にも深く関連する筋力が体力全体に影響を与えていることが示されている^{11~16)}。このように、高齢者の日常生活動作能力を維持するために、筋力ことに下肢筋力を鍛えることの重要性が示唆されている^{17,18)}。自立した高齢者の活動が注目される中、前期高齢者における運動器疾患のリハビリテーションなどを含む適切な一次予防のあり方が問われている^{19,20)}。このような背景をふまえ、介護保険制度の要介護認定に判定されていない地域在住の前期高齢者の生活機能低下を予防することは地域保健活動を展

* 旧所属：名古屋大学大学院医学系研究科

2* 名古屋大学医学部保健学科

連絡先：〒461-8673 名古屋市中区大幸南 1-1-20
名古屋大学医学部保健学科 榎原久孝

開する中で重要な課題である。

また、高齢者の健康づくりにおいて、筋力の改善を図ることを目的とする筋力トレーニングのみならず、機能的能力の改善ならびに関節可動範囲の拡大効果の観点から、有酸素運動や柔軟性運動を組み合わせた総合的運動様式；well-rounded trainingは効果が大きいことが示されている^{21~23}。本研究においては、前期高齢者を対象に地域で実施可能な下肢筋力強化を主目的としたwell-rounded trainingを導入し地域well-rounded training教室を実施した。そして、地域保健活動の側面から地域において継続可能な地域well-rounded training教室の効果を検討し介護予防の充実化を図ることを目的とした。

II 研究方法

1. 研究対象

研究対象は、岐阜県E市在住の65歳から74歳の女性高齢者のうち、平成15年度と平成16年度に保健事業として下肢筋力強化を主目的として実施された地域well-rounded training教室参加者で本研究に同意の得られた者24人とした。また、対照群は、保健事業としてレクリエーションを主目的として実施されたレクリエーション教室参加者で本研究に同意の得られた者15人とした。本研究では、主治医から運動許可を得られ運動するのに支障を有しない（障害老人の日常生活自立度判定基準のランクJ以上の）者を研究対象とした²⁴。なお、研究対象は、平成15年度と平成16年度のどちらかに参加した者であり、地域well-rounded training教室とレクリエーション教室の参加者全員から同意を得られ研究を実施した。地域well-rounded training教室とレクリエーション教室ともに一般公募による参加者である。

2. 調査期間および調査手順

平成15年度と平成16年度のそれぞれ10月から各教室を3か月間実施した。教室開始前と終了後に質問紙調査ならびに体力測定などを実施した。

3. 方法

1) 地域well-rounded training教室

well-rounded trainingとは、レジスタンストレーニング・有酸素運動・柔軟性運動で構成される総合的運動様式である^{21~23}。具体的な内容は、セラバンド（asics DYNA-BAND EXER-

CISE, MDRO12）やステップ台を使用したレジスタンストレーニング、ウォーキング、リズム体操、マット体操を主なプログラムとした²⁵。あわせて家庭で気軽にできるレジスタンストレーニングの紹介ならびに実践を導入した。なお教室担当者からは、主観的運動強度（RPE; Borg 指数）の11（やや楽）~13（ややきつい）で行うよう誘導した²⁶。所要時間は、おおむね1回につき1時間、1週間に1回の間隔で担当者の監視下で行った。

2) レクリエーション教室

参加者間の交流を図ることを主な目的とし、レクリエーションを主なプログラムとした。所要時間は、1回につき1時間、2週間に1回の間隔で担当者の監視下で行った。

4. 調査項目

調査項目は、質問紙調査、身体測定、体力測定などを行った。

1) 質問紙調査

質問紙調査は、下肢筋力など日常生活動作能力に関連する身体活動状況などを把握する目的で作成した合計10問で構成された内容とし、教室開始前および終了後の調査測定の各当日に自記式法により回答を得た。

2) 測定項目

(1) 身体測定

身長と体重を計測した後、体格指数（Body Mass Index: BMI）を算出した。ウエスト周囲径測定は、メジャーを用いてウエスト周囲径を計測した²⁷。血圧測定は、日本コーリン株式会社製の自動血圧計BP-103i IIを用いて安静時の収縮期血圧と拡張期血圧を測定した。

(2) 体力測定

歩行能力測定として10 m歩行、柔軟性測定として長座体前屈、敏捷性測定として全身反応時間を測定した。筋機能測定として、握力・30秒椅子立ち上がりテスト・CT撮影による大腿部筋横断面積を測定した。

a. 10 m歩行：スタート位置の足先離地からゴール位置の足先離地までの歩数を黙視し要した時間を測定した。普段歩いている状態で歩く普通歩行の後で、できるだけ速く歩く最大歩行を行った。歩行速度（m/min）、歩幅（cm）を小数点以下第一位まで算出し、これを10 m歩行から得られた値とした²⁸。

b. 長座体前屈：竹井機器工業株式会社製のデジタル長座体前屈計 T.K.K.5112 を用いた。計測は小数点以下第一位まで求め、2回測定し良値を選択した²⁹⁾。

c. 全身反応時間：竹井機器工業株式会社製の全身反応時間測定装置 T.K.K.5108 を用いた。光刺激による跳躍反応時間測定を3回測定し平均値を小数点以下第一位まで求めた³⁰⁾。

d. 握力：竹井機器工業株式会社製のデジタル式握力計 T.K.K.5101 を用いた。片側ともに2回ずつ計測し、良値を選択し左右平均を算出し小数点以下第一位まで求めた²⁷⁾。

e. 30秒椅子立ち上がりテスト：両手を胸の前で組む姿勢で30秒間椅子立ち上がり運動の回数を測定した³¹⁾。

f. CT撮影による大腿部筋断面面積測定：津島スフィーターラビテス7000TX/TH装置と画像解析ソフト(ROI)を使用し、CT撮影は仰臥位で実施した。測定位置は、仰臥位において坐骨結節下縁から大腿骨外側顆下縁の中間位置とした。大腿部筋組織のCT値閾値範囲を20~120HUとして設定し大腿部筋断面面積を求めた³²⁾。

5. 分析方法

統計学的解析には、SPSS 11.0J for Windows を使用した。教室開始前と3か月後の比較は、Wilcoxon signed rank test を用いた。地域 well-rounded training 教室群(以下、「WRT 教室群」という。)と対照群間の変化率の比較は Mann-Whitney *U* test を用いて検討した。統計学的有意水準は危険率5%未満とした。なお、変化率は以下の式によって求めた。

$$\text{変化率(\%)} = \left\{ \frac{\text{終了測定値} - \text{初回測定値}}{\text{初回測定値}} \right\} \times 100$$

6. 倫理的配慮

名古屋大学医学部倫理委員会の承認を経た後、各教室説明会を行い同意の得られた参加者のみを研究対象とした。同時に、当研究に関係する者は、参加者のプライバシーに関し守秘義務を守ることを確認した。

III 研究結果

1. 測定結果

1) 対象者の基本属性など

WRT 教室群と対照群であるレクリエーション

教室群の対象者の基本属性を表1に示した。WRT 教室群の年齢は69.0±3.1歳(平均値±標準偏差)、レクリエーション教室群の年齢は69.4±3.7歳であった。体重、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧ならびに筋機能の指標である握力、30秒椅子立ち上がりテスト、CT 大腿部筋横断面面積は、両群において統計的に有意差はみられなかった。ウエスト周囲径については、レクリエーション教室群の方が有意に少なかった。また、well-rounded training 教室は、1週間に1回、最大12回実施し24人の平均参加率は89.1%、レクリエーション教室は、2週間に1回、最大6回実施し15人の平均参加率は87.8%で差はなかった。

2) 身体活動状況

表2に身体活動状況の結果を示した。腰痛の有無、楽に歩ける距離、外出頻度、現在の体力に対する自信の項目においてWRT 教室群の教室前後では有意な改善が認められた。一方、レクリエーション教室群においては有意な変化がみられた項目はなかった。

3) 身体測定

表3に身体測定の結果を示した。体重、BMI、ウエスト周囲径、収縮期血圧、拡張期血圧の項目は、WRT 教室群、レクリエーション教室群ともに教室前後で有意差はみられなかった。

表1 対象者の基本属性

	well-rounded training 教室群	レクリエーション教室群	P 値
	n=24 mean±SD	n=15 mean±SD	
年齢 (Y)	69.0± 3.1	69.4± 3.7	0.816
身長 (cm)	148.4± 4.5	148.0± 5.2	0.697
体重 (kg)	50.8± 5.6	47.2± 7.0	0.100
BMI (kg/m ²)	23.1± 2.4	21.5± 3.0	0.088
ウエスト周囲径 (cm)	77.1± 7.0	70.4± 8.0	0.009
SBP (mmHg)	140.7±16.1	142.3±20.0	0.862
DBP (mmHg)	80.7±11.9	80.0±12.1	0.828
握力 (kg)	24.4± 4.2	23.5± 3.4	0.436
椅子立ち上がりテスト (回/30 sec)	15.6± 4.8	17.7± 3.8	0.169
CT 大腿部筋横断面面積 (cm ²)	70.2± 8.8	70.7± 9.3	0.817

体格指数：Body Mass Index；BMI と省略

収縮期血圧：Systolic Blood Pressure；SBP と省略

拡張期血圧：Diastolic Blood Pressure；DBP と省略

P 値は Mann-Whitney *U* test による well-rounded training 群とレクリエーション教室群の比較

表2 身体活動状況の結果

	well-rounded training 教室群 n=24			レクリエーション教室群 n=15		
	初回測定	終了測定	P 値	初回測定	終了測定	P 値
	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
最近、腰の痛みはありますか						
(1) なし	7(29.2)	11(45.8)	0.025	7(46.7)	6(40.0)	0.655
(2) 軽い痛みがあるが、日常生活には影響はない	16(66.7)	13(54.2)		8(53.3)	9(60.0)	
(3) 強い痛みで、日常生活にも影響がある	1(4.2)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
楽に歩ける距離はどれくらいですか						
(1) 1 km 以上	14(58.3)	20(83.3)	0.013	7(46.7)	10(66.7)	0.417
(2) 500 m くらい	6(25.0)	3(12.5)		5(33.3)	4(26.7)	
(3) 200~300 m	2(8.3)	1(4.2)		3(20.0)	0(0.0)	
(4) 100 m 以下	2(8.3)	0(0.0)		0(0.0)	1(6.7)	
普段どれくらい外出しますか						
(1) ほとんど毎日	5(20.8)	9(37.5)	0.038	3(20.0)	2(13.3)	0.441
(2) 1 日おきくらい	0(0.0)	4(16.7)		3(20.0)	0(0.0)	
(3) 週に 1~2 回	13(54.2)	7(29.2)		4(26.7)	9(60.0)	
(4) 週に 1 回	6(25.0)	4(16.7)		5(33.3)	4(26.7)	
現在の体力に自信がありますか						
(1) 大いに自信がある	0(0.0)	1(4.2)	0.002	0(0.0)	0(0.0)	0.414
(2) まあまあ自信がある	13(54.2)	21(87.5)		7(46.7)	10(66.7)	
(3) 少し不安である	10(41.7)	2(8.3)		8(53.3)	5(33.3)	
(4) 大いに不安	1(4.2)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
外出がおっくうに思うことがありますか						
(1) ない	13(54.2)	18(75.0)	0.096	12(80.0)	11(73.3)	0.655
(2) ととききある	11(45.8)	6(25.0)		3(20.0)	4(26.7)	
(3) よほどの必要性がないかぎりではかたたくない	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
散歩、買い物、外出のため、少なくとも15分以上歩きますか						
(1) 週に 1 回以上	12(50.0)	19(79.2)	0.166	9(60.0)	9(60.0)	0.593
(2) 時々 (月に 1~3 回以上)	11(45.8)	3(12.5)		4(26.7)	4(26.7)	
(3) まれにしている	1(4.2)	2(8.3)		2(13.3)	2(13.3)	
あなたの健康状態は						
(1) とても良い	0(0.0)	1(4.2)	0.564	0(0.0)	0(0.0)	0.157
(2) 良い (ふつう)	23(95.8)	22(91.7)		12(80.0)	14(93.3)	
(3) あまり良くない	1(4.2)	1(4.2)		3(20.0)	1(6.7)	
(4) 良くない	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
最近、よくつまずきますか						
(1) よくつまずく (週に 1 回以上)	0(0.0)	0(0.0)	0.655	0(0.0)	0(0.0)	0.102
(2) とときつまずく (月に 1~3 回以上)	10(41.7)	9(37.5)		12(80.0)	9(60.0)	
(3) つまずかない	14(58.3)	15(62.5)		3(20.0)	6(40.0)	
しゃがんで床のものをとることができますか						
(1) 楽にできる	19(79.2)	20(83.3)	0.739	11(73.3)	11(73.3)	0.317
(2) できるが少し苦痛	5(20.8)	4(16.7)		4(26.7)	4(26.7)	
(3) かなりつらい	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
(4) できない	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	0(0.0)	
階段をどのようにしてのぼりますか						
(1) 手すりや壁をつかまらなるとのぼれない	2(8.3)	2(8.3)	0.803	0(0.0)	1(6.7)	1.000
(2) ゆっくりなら、手すりや壁につかまらずにのぼれる	9(37.5)	8(33.3)		7(46.7)	6(40.0)	
(3) サッサと楽に、手すりや壁につかまらずにのぼれる	13(54.2)	14(58.3)		8(53.3)	8(53.3)	

P 値は Wilcoxon signed rank test による初回測定と終了測定の比較

表3 身体測定ならびに体力測定の結果

	well-rounded training 教室群 n=24			レクリエーション教室群 n=15			P 値 ^{a)}	P 値 ^{b)}	P 値 ^{c)}
	初回測定	終了測定	変化率 (%)	初回測定	終了測定	変化率 (%)			
	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD			
年齢 (Y)	69.0 ± 3.1			69.4 ± 3.7					
身長 (cm)	148.4 ± 4.5			148.0 ± 5.2					
体重 (kg)	50.8 ± 5.6	50.9 ± 5.6	0.2 ± 1.4	47.2 ± 7.0	47.9 ± 7.5	1.3 ± 2.7	0.444	0.088	0.166
BMI (kg/m ²)	23.1 ± 2.4	23.1 ± 2.4	0.2 ± 1.5	21.5 ± 3.0	21.9 ± 3.2	1.8 ± 3.6	0.415	0.061	0.436
ウエスト周囲径 (cm)	77.1 ± 7.0	76.0 ± 6.7	-1.3 ± 4.9	70.4 ± 8.0	71.0 ± 8.2	0.9 ± 4.0	0.272	0.291	0.278
SBP (mmHg)	140.7 ± 16.1	144.3 ± 15.0	3.2 ± 10.6	142.3 ± 20.0	146.6 ± 21.1	3.6 ± 12.0	0.193	0.887	0.751
DBP (mmHg)	80.7 ± 11.9	80.6 ± 8.9	1.1 ± 12.5	80.0 ± 12.1	81.1 ± 12.9	2.0 ± 13.4	0.966	0.306	0.784
普通歩行速度 (m/min)	76.4 ± 10.9	85.1 ± 7.6	12.7 ± 13.6	77.5 ± 7.7	84.0 ± 9.3	8.9 ± 11.7	<0.001	0.017	0.507
普通歩行歩幅 (cm)	60.5 ± 6.3	65.0 ± 6.0	8.1 ± 9.9	61.3 ± 4.7	64.2 ± 5.3	4.9 ± 5.8	<0.001	0.007	0.305
最大歩行速度 (m/min)	101.0 ± 14.9	110.1 ± 14.7	10.0 ± 12.8	100.1 ± 10.9	106.1 ± 14.2	6.0 ± 9.5	<0.001	0.030	0.564
最大歩行歩幅 (cm)	67.8 ± 6.3	73.2 ± 6.2	8.4 ± 9.3	67.8 ± 6.4	70.2 ± 5.5	3.8 ± 5.8	<0.001	0.016	0.074
長座体前屈 (cm)	42.0 ± 7.6	45.2 ± 5.2	9.9 ± 15.9	44.2 ± 7.1	46.0 ± 7.8	4.5 ± 12.4	0.009	0.798	0.237
全身反応時間 (sec)	0.50 ± 0.14	0.41 ± 0.05	-15.9 ± 15.9	0.54 ± 0.10	0.44 ± 0.12	-17.5 ± 19.6	<0.001	0.009	0.686
握力 (kg)	24.4 ± 4.2	24.8 ± 3.9	1.8 ± 6.9	23.5 ± 3.4	24.1 ± 3.6	3.3 ± 13.3	0.841	0.410	0.908
椅子立ち上がりテスト (回/30 sec)	15.6 ± 4.8	18.9 ± 4.5	26.2 ± 23.5	17.7 ± 3.8	19.1 ± 3.3	9.2 ± 12.0	<0.001	0.026	0.011
CT 大腿部筋横断面積 (cm ²)	70.2 ± 8.8	72.0 ± 8.0	2.9 ± 5.9	70.7 ± 9.3	70.2 ± 8.1	-0.5 ± 3.2	0.046	0.394	0.069

体格指数: Body Mass Index; BMIと省略 収縮期血圧: Systolic Blood Pressure; SBPと省略 拡張期血圧: Diastolic Blood Pressure; DBPと省略

変化率 (%) = {(終了測定値 - 初回測定値) ÷ 初回測定値} × 100

^{a)} well-rounded training 群における初回測定と終了測定の比較は Wilcoxon signed rank test を用いた

^{b)} レクリエーション教室群における初回測定と終了測定の比較は Wilcoxon signed rank test を用いた

^{c)} well-rounded training 群とレクリエーション教室群の変化率における比較は Mann-Whitney U test を用いた

4) 体力測定

表3には体力測定の結果を示した。長座体前屈では、WRT 教室群において有意な柔軟性の改善が認められた。WRT 教室群とレクリエーション教室群の両群において、30秒椅子立ち上がりテスト、普通歩行速度、普通歩行歩幅、最大歩行速度、最大歩行歩幅、全身反応時間の項目で有意な改善が認められた。とくに30秒椅子立ち上がりテストでは、WRT 教室群の方がレクリエーション教室群よりも変化率は有意に高かった。CT 大腿部筋横断面積においては、レクリエーション教室群では有意差はなかったが0.5%の低下がみられた。一方、WRT 教室群において2.9%の有意な増加が認められた。

IV 考 察

1. 運動効果に関する考察

1) 下肢筋力に関する検討

本研究において、65歳から74歳の前期高齢者の地域住民を対象に3か月間、1週間に1回、1回1時間、ウエイトトレーニング機器を使わずにwell-rounded trainingを行った結果、対照群のレクリエーション教室群と比較して、下肢筋力の指標である30秒椅子立ち上がりテストやCT 大腿部筋横断面積において改善がみられ、下肢筋力を中心とした運動効果が認められた。体重やウエスト周囲径などの体型に差はみられなかった。

加齢に伴う身体変化を筋力からみると、20~30歳代のピーク値を100%とした時、60歳代では握

力はおおよそ75%であり、筋力発揮部位からみると、下肢、体幹、上肢の順で低下の割合が大きいとされている³³⁾。そして大腿部筋群は1年に約1%の筋量が低下し、筋力と筋量の間には相関関係が認められているが、加齢に伴い筋量よりも筋力低下の程度が大きいことが報告されている^{34~37)}。本研究のCT大腿部筋横断面積において、対照群のレクリエーション教室群では3か月間で0.5%の低下がみられた。一方、WRT教室群では2.9%の大腿部筋横断面積の増加がみられたことから、特に下肢筋力強化を主目的とする運動を継続して行うことで筋低下を遅延させる運動効果がみられたのではないかと推測される。

また、下肢筋力の指標である椅子立ち上がりテストについて、20歳代女性の30秒椅子立ち上がりテストの成績を100%とすると、60歳代女性においては約20%、70歳代女性においては約40%の低下が認められている³¹⁾。中谷ら(2003)の30秒椅子立ち上がりテストの性別年齢階級別評価表の「ふつう」評価では、60歳代女性で22~18回/30秒、70歳代女性では17~13回/秒とされる³⁸⁾。本研究対象者の初回調査結果の平均値は、WRT教室群において15.6回/30秒、レクリエーション教室において17.7回/30秒であり、先行研究同様の結果であった。そして、本研究において、WRT教室群では26.2%、レクリエーション教室群では9.2%と両群ともに増加がみられたが、WRT教室群は有意に増加率が高かった。

レジスタンストレーニングに関して、新井ら(2003)は、平均年齢78.6歳の公的介護保険制度の要介護認定(要支援から要介護2程度)がある男女を対象に、1週間に2回、1回90分、ウェイトトレーニング機器を用いた3か月間の介入結果として、レッグプレスによる脚筋力(脚伸展筋力)が46.4%の有意な向上を示したことを報告している²⁸⁾。本研究による30秒椅子立ち上がりテスト(下肢伸展筋群)の変化率は、WRT教室群で26.2%の改善が認められたが、改善率では先行研究の報告に比べ低値であった。これまでの研究報告では、虚弱な高齢者であっても1週間に3回程度のトレーニングを行い、12週間から25週間の介入で下肢筋力を中心とした効果がみられているという報告がされている^{39~41)}。今回は、週に1回の頻度でウェイトトレーニング機器を使用せず地

域において低負荷のレジスタンストレーニングを含んだ運動プログラムを実施した。下肢筋力の改善率は先行研究の報告よりも低値ではあったが下肢の筋機能強化という観点において運動効果が認められたのではないかと推測される。

2) well-rounded training に関する検討

近年、高齢者の健康づくりにおいて、レジスタンストレーニング、有酸素運動、柔軟性運動を組み合わせたwell-rounded trainingの効果が指摘されている。加藤ら(2003)は、平均年齢68歳の男女高齢者を対象に、レジスタンストレーニング(S)群、柔軟性運動(F)群、レジスタンストレーニングと柔軟性運動の両方を組み合わせた(SF)群に分類し、1週間に3回以上の頻度で12週間トレーニングを行った。結果として、S群では柔軟性を抑制し、SF群では柔軟性を抑制させることなく、筋力および柔軟性を改善させたことから、レジスタンストレーニングに柔軟性運動を組み合わせたトレーニングの重要性が報告されている⁴²⁾。中谷(2004)は、well-rounded trainingプログラムの効果を検討するために地域在住の高齢者女性を対象に6週間に3回の健康教育を実施した。その後、12週間週2回well-rounded trainingプログラム教室参加者である運動群(67.5±6.0歳)と対照群の健康教育プログラムのみの参加者(69.1±5.7歳)各15人に対して、研究期間前後に体力評価を行ない、最大歩行時間に効果が認められた以外に変化がなかったことを報告している⁴³⁾。一方で山内ら(2003)は、日常生活に支障を来していない地域在住高齢者を対象とし、医師より運動許可の得られた高血圧症患者(高血圧症疾患群)13人と高血圧症以外の前立腺肥大症(3人)、骨粗鬆症(2人)、高脂血症(1人)、糖尿病(3人)の非高血圧症疾患群6人にwell-rounded exercise program(WREP)を1日50分週3回の頻度で12週間指導した。その結果、筋力(油圧式マシン測定)、全身持久性(乳酸性閾値)、柔軟性(立位体前屈と上体反らし)、敏捷性(反復横跳び)、血清脂質(総コレステロール、低比重リポ蛋白コレステロール)および血圧に改善が認められたことから、WREPは健常高齢者のみならず高齢有疾患者においても健康づくりと機能的自立の保持に有用な運動プログラムであることを報告している⁴⁴⁾。本研究におけるWRT教室群

では、30秒椅子立ち上がりテストやCT 大腿部筋横断面積で効果を示し、普通歩行速度と普通歩行歩幅、最大歩行速度と最大歩行歩幅、長座体前屈、敏捷性の指標である全身反応時間においても改善された結果が認められた。このような結果から、WRT 教室群における日常生活において、身体活動(身辺動作)に必要な健康関連体力である下肢筋力、歩行能力、柔軟性、敏捷性を含めた総合的な体力の向上した可能性が示唆された。1週間に1回の監視下におけるWRT 教室群において、下肢筋力の指標である30秒椅子立ち上がりテストとCT 筋横断面積、歩行能力の指標である10 m 歩行、柔軟性の指標である長座体前屈、敏捷性の指標である全身反応時間において効果が認められたことから、レジスタンストレーニング、有酸素運動、柔軟性運動などの各運動特性が相乗した well-rounded training における運動効果が得られたのではないかと考えられる。

3) 教室に参加することに対する運動効果

本研究において、レクリエーションを主目的としたレクリエーション教室群においても有意な改善が認められた項目は、普通歩行速度と普通歩行歩幅、最大歩行速度と最大歩行歩幅、全身反応時間、30秒椅子立ち上がりテストであった。WRT 教室群、レクリエーション教室群ともに保健機関として一般応募によって参加者を募っていたため、比較的健康ニーズの高い住民の集団であった可能性が予測される。また、集団型の教室に参加し教室仲間と身体を動かすことが身体的側面に効果が得られたのではないかと推測される。

2. 身体活動状況について

本研究における身体活動状況調査において、WRT 教室群では、腰痛の有無、楽に歩ける距離、外出頻度、現在の体力に対する自信の項目において有意な改善が示された。65歳以上の国民の約半数が有訴者で自覚症状として最も多いのは腰痛であり、「腰が痛い」、「立ったり歩いたりするのがつらい」などの自覚症状を有するものは、歩行能力が有意に低下していたことが報告されている^{45,46)}。渡辺ら(2001)は、高齢者(平均年齢69.1歳)における well-rounded training が精神的満足度に対してプラスな効果を持つこと、なかでも起きあがりやすくなったなど身体機能の向上に伴った効果がみられたことを示した⁴⁷⁾。浅井ら

(2001)は、平均年齢61歳の女性を対象に下肢機能の改善を意図したレジスタンストレーニングの実践が、筋力や敏捷性だけでなく、主観的な健康度や生活満足度などの心理的側面の改善にも有効であることを示唆している⁴⁷⁾。本研究におけるWRT 教室群においても、教室に参加することで下肢筋力の向上がみられ、腰痛などの身体の随伴症状が改善し、楽に歩ける距離の延長など体力に対する自信につながったのではないかと考えられる。

3. 高齢者の地域健康づくりについて

高齢者を対象とした健康教室では、体調不良や退職や配偶者の死など、さまざまなライフイベントにより健康教室に参加し続けることが困難になるケースが発生し易い。田中ら(2004)の調査によれば運動教室の案内があれば運動を始めると回答した者に対して開催回数を尋ねた調査において、「週に1回」とした者は66.9%を占めていた⁴⁹⁾。また、高齢者のトレーニング頻度に関しては、週に1~2回程度の実施は加齢に伴う体力低下を遅延させる効果がみられることも発表されている^{50,51)}。内閣府による高齢者の日常生活に関する意識調査(2005)において、今後取り組んでみたい活動上位3位に仲間との交流、欲しい日常生活情報上位1位に健康づくり、高齢者向けの情報源上位1位に役所の広報紙が挙げられている⁵²⁾。先行研究と比較して本研究の出席率が2年間ともに85%以上であったのは、週に1回の頻度で行う集団型教室の保健事業は無理なく参加しやすかったこと、担当者の参加者に向けた配慮などが関連したものであると考えられる。

高齢化が進むなか、健康的な体力の構成要素を維持・向上することは、日々の活動動作を可能にし、行動範囲を広げ、社会との交流も維持・拡大することを可能にする。Successful Aging の遂行と健康寿命の延伸を図るために、加齢に伴うところからだの不具合を予防する介護予防事業のあり方が求められている^{53,54)}。住み慣れた地域でいきいきと生活するためには日常生活に必要な下肢筋力などの生活機能低下予防を主目的とした行動体力を維持・向上することは重要であり、自己の健康管理体制・仲間(地域)支え合い体制・地域職能間の連携体制を確立し、地域健康づくりにおける自助・共助・公助の体制の整備・維持で

きるような包括的な介護予防事業を地域で展開してゆくことが今後の地域保健活動の課題である^{55~57)}。

本研究は、3か月間という短期介入型の教室であったが適度な well-rounded training の継続が高齢者の下肢筋力を中心とする体力向上に寄与することが示された。また、下肢筋力の向上とあわせて楽に歩ける距離が長くなるなど日常生活への効果も示唆された。本研究では、対象者数が少ないことから、今後、例数を増やし検討すること、また教室終了後の継続状況を検討すること、安全かつより効果的な運動プログラムを確立することなどが今後の課題である。

本研究にご協力賜りました岐阜県 E 市の地域医療センターの担当者様方々、本研究の趣旨を承諾しご協力いただいた岐阜県 E 市の地域 well-rounded training 教室ならびにレクリエーション教室の参加者のみなさまに心より深謝致します。

(受付 2006. 8. 1)
(採用 2007. 1.12)

文 献

- 財団法人厚生統計協会. 国立社会保障・人口問題研究所. 日本の将来推計人口—平成13(2001)~62(2050)年—. 2002; 73-74.
- 財団法人厚生統計協会. 介護保険関連の統計の年次推移—制度創設から5年間の主要統計—. 2005; 52(16): 12-13, 21-22.
- 厚生労働省老健局. 平成15年度介護保険事業状況報告年報. 2005; 9-10, 21-22.
- 厚生労働省, 平成13年度版厚生労働白書. 2001; 21-26.
- 亀山正邦. これからの老年医学. 日本老年医学会雑誌 1989; 26: 1-9.
- 古名丈人, 長崎 浩, 伊藤 元, 他. 都市および農村地域における高齢者の運動能力. 体力科学 1995; 44: 347-356.
- 中比呂志, 出村慎一, 松沢甚三郎. 高齢者における体格・体力の加齢に伴う変化及びその性差. 体育学研究 1997; 42: 84-96.
- 小澤利男, 江藤文夫, 高橋龍太郎. 高齢者の生活機能評価ガイド. 東京: 医歯薬出版株式会社, 1999; 2-10.
- 杉澤秀博, 柴田 博. 前期および後期高齢者における身体的・心理的・社会的資源と精神的健康との関連. 日本公衛誌 2000; 47: 589-601.
- 鈴木隆雄, 権珍嬉. 日本人高齢者における身体機能の断面的・横断的变化に関する研究—高齢者は若返っているか?—. 厚生指標 2006; 53: 1-10.
- 太田壽城, 小林規, 深代千之, 他. 高齢者の歩行に関する研究(第2報). スポーツ医・科学 1992; 6: 37-41.
- 西嶋洋子, 荒尾 孝. 質問紙による在宅高齢者の身体活動能力の実態. 体力研究 1996; 90: 30-43.
- 南 雅樹, 出村慎一, 佐藤 進, 他. 高齢期における形態及び体力要因の加齢変化とその性差. 体力科学 1998; 47: 601-616.
- 杉浦美穂, 長崎 浩, 古名丈人, 他. 地域高齢者の歩行能力. 体力科学 1998; 47: 443-452.
- 金 俊東, 久野譜也, 相馬りか, 他. 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響. 体力科学 2000; 49: 598-596.
- 石原一成, 三村達也, 弘原海剛, 他. 在宅高齢女性の身体機能とADLおよびQOLの関連性. 教育医学 2001; 46: 1142-1152.
- 江橋 博, 荒尾 孝, 種田行男, 他. 高齢者の筋厚と起居動作能力との関係. 体力研究 1994; 84: 17-25.
- 北畠義典, 種田行男, 永松俊哉, 他. 高齢者における膝関節伸展筋力と生活体力の起居能力および歩行能力との関係. 体力研究 2004; 102: 7-14.
- 出村慎一, 佐藤 進: 日常生活動作(ADL)を用いた高齢者の機能評価. 体育学研究 2004; 49: 519-533.
- 財団法人厚生統計協会. 国民衛生の動向. 2006; 53(9): 75-76.
- Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, et al. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Medicine & Science in Sports & Exercise 1998; 30: 975-991.
- Ferketich AK, Kirby TE, Alway SE.: Cardiovascular and muscular adaptations to combined endurance and strength training in elderly women. Acta Physiol Scand 1998; 164: 259-267.
- Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, et al. Exercise and Physical Activity for Older Adults. Medicine & Science in Sports & Exercise 1998; 30: 992-1008.
- 厚生省大臣官房老人保健福祉部通知. 障害老人の日常生活自立度(寝たきり度)判定基準. 1991; 老健第102-2号(平成3年11月18日).
- アメリカスポーツ医学会編 日本体力医学会体力科学編集委員会. 運動処方指針 運動負荷試験と運動プログラム 原著第6版. 東京: 南江堂, 2003; 134-163.
- 池上晴夫. 運動生理学. 東京: 朝倉書店, 1996; 124-130.
- 井上 一, 武藤芳照, 福田 潤. 改訂第3版 運

- 動療法ガイド. 東京: 日本医事新報社, 2000; 44-46.
- 28) 新井武志, 大淵修一, 柴喜崇, 他. 高負荷レジスタンストレーニングを中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討. 理学療法学 2003; 30: 377-385.
- 29) 大淵修一, 佐竹恵治. 介護予防筋力トレーニング指導者研修マニュアル. 東京: 特定非営利活動法人地域ケア施策ネットワーク, 2002; 28.
- 30) 宮村実晴, 松井秀治, 竹之内隆志, 他. 高齢者の体力向上に関する調査研究—富山県庄川町における調査(第3報)—. 体育科学 2000; 29: 133-152.
- 31) 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 他. 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. 体育学研究 2002; 47: 451-461.
- 32) Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study, *J Appl Physiol* 2000; 88: 1321-1326.
- 33) 小林寛道, 近藤孝晴. 高齢者の運動と体力. 東京: 朝倉書店, 1994; 59-61.
- 34) 久野譜也, 坂戸洋子. 高齢者になぜ筋力トレーニングが必要か. 体育の科学 2004; 54: 712-719.
- 35) 山田茂, 福永哲也. 生化学, 生理学からみた骨格筋に対するトレーニング効果. 東京: ナップ, 1996; 25-42.
- 36) 松田光世, 福永哲也, 帽子田彰. 地域における高齢者の健康づくりハンドブック. 東京: ナップ, 2003; 20-21.
- 37) 佐藤広徳, 三浦朗, 佐藤美紀子, 他. 日本人成人男女259名における大腿部筋群横断面積と筋力の年齢変化について. 体力科学 1999; 48: 353-364.
- 38) 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 他. 30秒椅子立ち上がりテスト(CS-30テスト)成績の加齢変化と標準値の作成. 臨床スポーツ医学 2003; 20: 349-355.
- 39) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, et al. High-intensity Strength Training in Nonagenarians, *JAMA* 1990; 263: 3029-3034.
- 40) Judge JO, Underwood M, Gennosa T. Exercise to Improve Gait Velocity in Older Persons, *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 400-406.
- 41) Hunter GR, Bryan DR, Wetzstein CJ, et al. Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2002; 34: 1023-1028.
- 42) 加藤卓郎, 星本正姫, 河合祥雄. 中高年者における筋力および柔軟性トレーニングが筋力および関節可動域に及ぼす影響. 順天堂大学スポーツ健康科学研究 2003; 7: 12-23.
- 43) 中谷敏昭. 健康増進プログラムとしての Well-rounded Training の有効性. 第19回研究助成論文集 健康科学 2004; 19: 53-61.
- 44) 山内知子, 山田忠樹, MOHAMMOD MONIRUL ISLAM, 他. 高齢有疾患者の総合的体力に対する Well-rounded exercise program の有効性. 体力科学 2003; 52: 513-524.
- 45) 厚生労働省大臣官房官統計情報部. 平成16年度国民生活基礎調査第一巻. 2006; 164-173.
- 46) 新開省二, 藤本弘一郎, 渡部和子, 他. 地域在宅老人の歩行移動力の現状とその関連要因. 日本公衛誌 1999; 46: 35-45.
- 47) 渡辺英児, 竹島伸生, 長ヶ原誠, 他. 高齢者を対象とした12週間にわたる水中運動による心理的・身体的効果: 量的・質的アプローチを用いた多面的分析. 体育学研究 2001; 46: 353-364.
- 48) 浅井英典, 藤本弘一郎, 大柿哲朗. 中高齢女性の体力, 主観的幸福度および抑うつ度の改善に向けたレジスタンストレーニングの有効性について. 日本生理人類学会誌 2001; 6: 141-150.
- 49) 田中喜代次, 岩井浩一, 重松良祐, 他. 高齢者の運動実践者と非実践者における日常の生活意識と生活行動の相違に関する分析的研究. 財団法人健康・体力づくり事業財団 2004; 35-36.
- 50) 出村慎一, 春日晃章, 松沢甚三郎, 他. 女性高齢者の基礎体力と健康状態, 日常生活活動, 及び食生活の関係. 体力科学 1998; 47: 231-244.
- 51) 岡田守彦, 松田光生, 久野譜也. 高齢者の生活機能増進法. 東京: ナップ, 2003; 46-55.
- 52) 内閣府政策統括官(共生社会政策担当). 高齢者の日常生活に関する意識調査結果. 2005; 1-88.
- 53) Rowe JW, Kahn RL. Successful Aging, *Gerontologist* 1997; 37: 433-440.
- 54) 辻一郎. 健康寿命. 東京: 秋麦社, 2004; 40-41.
- 55) 財団法人厚生統計協会. 国民衛生の動向. 2006; 53(9): 97-104.
- 56) 鈴木隆雄, 岩佐一, 吉田英世, 他. 地域高齢者を対象とした介護予防のための包括的健診(「お達者健診」)についての研究. 日本公衛誌 2003; 50: 39-47.
- 57) 柴田博. 老人保健活動の展開. 東京: 医学書院, 1992; 44-49.

A TRIAL OF COMMUNITY-BASED WELL-ROUNDED TRAINING FOR WOMEN INHABITANTS AGED 65–74

Naoko HARADA* and Hisataka SAKAKIBARA^{2*}

Key words : The young old, leg muscle strength, well-rounded training, exercise effects

Objective Well-rounded training, composed of resistance training, aerobic training and flexibility exercise, has been shown to be beneficial for increasing the physical strength of the elderly. The purpose of this study was to investigate the effects of a trial of community-based well-rounded training on women inhabitants to strengthen leg muscles.

Methods The subjects were the women aged 65 to 74 years living in E city, Gifu prefecture in Japan, who gave informed consent for participation in a community-based well-rounded training class in 2003 or 2004 ($n=24$), while others taking part in a recreation class for the aged served as the controls ($n=15$). The training class was performed once a week for 12 weeks, while the recreation class was conducted every two weeks for 12 weeks. Self-reported questionnaire surveys of health status and examinations of physical characteristics and physical fitness were conducted before the beginning of each class and after the end of the 12-week class.

Results In the training class, the replies to the following items of questionnaires were significantly improved: “Are you confident in your present physical strength? ($P<0.01$),” “How long can you walk at your ease? ($P<0.05$)” and “How many times do you go out usually? ($P<0.05$).” On the other hand, there were no significant changes in the recreation class. Regarding physical fitness, both subjects and controls had significant improvements in a 10 meter-walking test, a body reaction time test and a 30-sec chair-stand test. In addition, training class attendees showed an increase in forward bending ability, an index of flexibility ($P<0.01$), and the cross-sectional area of femoral region muscles measured by computer tomography ($P<0.05$).

Conclusion The present trial in a community suggested that well-rounded training has some beneficial effects to increase or maintain the physical strength of the leg muscles and the flexibility of bending among inhabitants aged 65–74. Community-based well-rounded training programs for the aged will assume greater importance with the rapid increase in aging populations.
