

男性肥満者に対する運動プログラムの評価

ニシカワ 西河
ヒデタカ 英隆*
タカハシ 高橋
カヨ 香代^{2*}
ミヤタケ 宮武
ノボキ 伸行*
モリシタ 森下
アキエ 明恵*
スズキ 鈴木
ヒサオ 久雄^{2*}
タナカ 田中
トシオ 俊夫^{3*}
キラ 吉良
ショウヘイ 尚平^{4*}
フジイ 藤井
マサフミ 昌史*

目的 中年男性肥満者を対象に、それぞれの歩数や体力の評価に基づいた運動処方を行い、一年間の運動プログラムを作成し、作成したプログラムの効果を継続率、ライフスタイルの変化、体力を指標に評価することを目的とした。

方法 対象はBMI 26.4 kg/m²以上で30歳から59歳の男性61人であった。運動プログラム作成と評価のために、健康関連体力、1日平均歩数を測定し、生活習慣状況調査、食事調査を行った。それぞれの測定および調査は、運動プログラム前と運動プログラム終了後に実施した。

運動プログラムは、1年を4期に分けて目標設定を行い、その目標設定に応じた運動や講習の内容を作成した。各期の指導目標は、第1期「運動による障害を起こさない身体づくり」、第2期「日常生活活動量の増加」、第3期「運動、スポーツを楽しむ」、第4期「自分の運動メニュー作成」とした。運動プログラムでは、週1回の定期的運動習慣と、ライフスタイルチェックを用いた活動的な生活習慣の両面から介入を行った。

結果 運動プログラムの継続率は66%で、多忙な中年男性を対象にし、しかも1年間という長期にわたる介入としては、非常に高い継続率であった。

1年間にわたる運動プログラムにおいて実施したライフスタイルチェックでは、「運動に関する肯定的感情」、「生活場面での運動」、「運動習慣」の3項目の平均点が前値より6か月後で有意に増加し、1日平均歩数は、約2,000歩弱の増加傾向を認め、本プログラムが日常生活での生活習慣の改善に有効であったことが示唆された。

運動プログラム前後の身体組成の変化は、体重（前81.5±7.4 kg, 後78.6±7.3 kg $P<0.001$ ）、体脂肪率（前30.3±4.1%, 後28.4±5.0% $P<0.001$ ）、ウエスト・ヒップ比（前0.95±0.04, 後0.92±0.04 $P<0.001$ ）と、いずれの項目も有意な減少を認めた。体力は、全身持久力、筋力の向上を認めた。

結論 本プログラムは、高い継続率、生活習慣の改善、身体組成の改善、体力の向上などの効果をもたらし、中年男性肥満者に対して有効と考えられた。

Key words : 中年男性肥満者, 運動プログラム, ライフスタイル

I 緒 言

肥満は脂肪組織が過剰に蓄積した状態であり、近年肥満者の増加に伴って高血圧、糖尿病、高脂血症などの動脈硬化を進行させる疾患が増加して

いる¹⁾。

活動的な日常生活や定期的な運動は、褐色脂肪細胞の刺激や糖輸送体の増加などにより、肥満の予防、改善に有効で¹⁾、種々の慢性疾患の進行を防ぎ、死亡率を低下させることが報告されている²⁾。

アメリカスポーツ医学会 (ACSM) は、肥満者に対して、 $\dot{V}O_2\max$ 40-70%の有酸素運動を1日40-60分、週5日または毎日行い、初めはエネルギー消費を最大に高めるために、運動強度よりむしろ持続時間を増加させることを勧めている。

* 岡山県南部健康づくりセンター

^{2*} 岡山大学教育学部

^{3*} 徳島大学大学院実践開放センター

^{4*} 岡山大学大学院医歯学総合研究所

連絡先：〒700-0952 岡山県岡山市平田408-1
岡山県南部健康づくりセンター 西河英隆

また、この有酸素運動に筋力トレーニングを加えると有効であることも指摘している²⁾。日本肥満学会でも、 $\dot{V}O_2\max$ 40-60%の中等度の運動を1日10-30分、週3日以上で、散歩、ジョギング、ラジオ体操、自転車エルゴメーター、水泳などの有酸素運動を勧めている³⁾。これらの運動処方、いずれも体脂肪の減少に効果的な有酸素運動に主眼を置いたものである。しかし、肥満者が運動継続ができなくなる理由である、運動時の荷重負荷による骨関節障害や運動に対する苦手意識への配慮については言及されていない。運動指導の体験からいえば、運動強度や時間などの運動処方よりも、むしろ運動種目や継続を考慮した長期的な運動プログラムが必要と考える。

一方、我が国の死亡原因の上位を占める心疾患、脳血管疾患の死亡率は、男性が女性に比べて明らかに高率で⁴⁾、平均寿命も短く、男性が動脈硬化に関連する疾患のハイリスク群であることは間違いない。ましてや中年男性は、仕事をもち多忙であるため、運動などへの自発的参加意欲は比較的低いと考えられる。したがって、運動を日常生活に取り入れ、習慣化させるためには、単なる運動処方に加えて、周囲からの適切な励ましや、仲間づくりを考慮したプログラムの作成が大切である。実際このようなハイリスク群である男性肥満者に対する運動療法に関する研究を、obesity (肥満), exercise prescription (運動処方), male (男性) をキーワードに Medline で検索すると、24件抽出されたが、介入研究は3件のみであった⁵⁻⁷⁾。生活習慣病予防対策としては、ハイリスクの中年男性肥満者に適した、包括的な運動プログラムの作成が必要といえる。

本研究は、中年男性肥満者を対象に、それぞれの歩数や体力の評価に基づいた運動処方を行い、専門家の介入による一年間の教室参加型の運動プログラムを作成した。また、作成したプログラムの効果を継続率、ライフスタイルの変化、体力を指標に評価した。

II 方 法

1. 対 象

対象は研究の目的と内容を十分に説明し、書面で同意を得た body mass index (以下 BMI) 26.4 kg/m² 以上で30歳から59歳の男性61人であった

表1 対象者の身体特性と体力

	全体 (n=61)	継続者 (n=40)	脱落者 (n=21)
年齢 (歳)	46.4±7.5	48.0±7.1	43.3±7.4*
身長 (cm)	168.3±5.8	167.9±6.1	169.0±5.1
体重 (kg)	81.9±8.1	81.5±7.4	82.8±9.3
BMI (kg/m ²)	28.9±2.2	28.9±2.2	28.9±2.2
体脂肪率 (%)	30.3±4.3	30.3±4.1	30.3±4.6
ウエスト・ヒップ比	0.95±0.04	0.95±0.04	0.96±0.04
換気性閾値 (ml/kg/分)	13.9±1.9	14.5±2.0	14.1±1.6
体重支持指数	0.88±0.13	0.89±0.13	0.86±0.13
握力 (kg)	45.9±7.0	45.9±7.5	45.8±6.0
長座位体前屈(cm)	2.7±10.2	4.6±9.9	-0.8±10.1*
摂取エネルギー (kcal/日)	1962±439	1966±433	1955±461
歩数 (歩/日)	6366±3031	6442±2786	6208±3565

平均値±標準偏差 継続群 vs 脱落群 * P<0.05

(表1)。対象者の職業は、公務員、会社員、自営業など様々な職業に就いていた。

2. プログラム開発と評価のための測定項目

身体組成、全身持久力、筋力、柔軟性の健康関連体力を測定した。

身体組成は、身長、体重、BMI、ウエスト・ヒップ比、体脂肪率を測定した。体脂肪率は空気置換法 (BOD POD body composition system, Life Measurement Instruments 社製) を用いた⁸⁾。

全身持久力は、呼気ガス分析装置 (Oxycon Alpha, Mijnhardt 社製) を用いて換気性閾値 (ventilatory threshold: 以下 VT) を求め⁹⁻¹¹⁾評価した。筋力は握力、脚伸展力を測定した。握力は握力計 (酒井医療社製) により測定し、脚伸展力は COMBIT CB-1 (MINATO 社製) を用い測定した。体重の影響を考慮し、同時に体重支持指数 (weight bearing index: 以下 WBI, 【脚伸展力 (kg)/体重(kg)】) を算出した¹²⁾。柔軟性の評価のため長座位体前屈を測定した。

日常生活活動量は、歩数計を用いて7日間測定を行い、1日平均歩数で評価した。生活習慣状況調査は、3件法による19項目 (運動に関する肯定的感情6項目、生活場面での運動8項目、運動習慣5項目) の生活習慣に関するアンケート調査 (以下ライフスタイルチェック; 表2) を実施した¹³⁾。ライフスタイルチェック時に「運動に関する肯定的感情」、「生活場面での運動」、「運動習慣」を各自で確認し、現在実施できてなく改善可能と

表2 ライフスタイルチェック

質問項目	点数			
	3	2	1	
運動に関する肯定的感情	運動すると充実感がある	大いに当てはまる	少し当てはまる	まったく当てはまらない
	運動を継続していく自信がある	〃	〃	〃
	運動する時間をつくることができる	〃	〃	〃
	運動をすると爽快な気分になれる	〃	〃	〃
	運動不足ではない	〃	〃	〃
	運動は楽しい	〃	〃	〃
生活場面での運動	朝食前に体を動かすようにしている	大いに当てはまる	少し当てはまる	まったく当てはまらない
	通勤では歩くか自転車に乗るようにしている	〃	〃	〃
	歩いて15分の移動距離なら歩くようにしている	〃	〃	〃
	仕事（家事）では適度に体を動かしている	〃	〃	〃
	エレベーター・エスカレーターより階段を使うようにしている	〃	〃	〃
	昼休みを活動的に過ごすようにしている	〃	〃	〃
	仕事が終わったあともよく動くようにしている	〃	〃	〃
	運動不足のまま1日を終わらせないようにしている	〃	〃	〃
1日におよそ（歩）歩いている	5000歩	7000歩	10000歩	
運動習慣	（ストレッチ体操やラジオ体操など）体操を行っている	週3回以上	週1～2回	行わない
	（腹筋運動やダンベル体操など）筋力トレーニングを行っている	〃	〃	〃
	（テニスやゴルフ・野球など）各種スポーツを行っている	〃	〃	〃
	フィットネスクラブやスポーツ教室に通っている	〃	〃	〃

思われる項目を選択し、具体的な目標設定を行った。また、健康手帳を作成し、ライフスタイルチェック時に設定した目標、毎日の歩数や体重などを記録するよう指導した。

栄養摂取調査は食物摂取頻度摂取量法を用いて、エネルギー摂取量を算出した。

それぞれの測定および調査は、運動プログラム前2か月以内、運動プログラム終了後2か月以内に実施した。

3. 運動プログラムの内容

(1) 1年間の運動プログラム

肥満者への1年間の介入にあたって、まず1年を4期に分けた。運動内容や肥満に関する理解を深めるために、各期毎に目標を設定し、目標に応じた運動や講習の内容を作成した。詳細は表3に示す。各期の目標は、第1期「運動による障害を起こさない身体づくり」、第2期「日常生活活動量の増加」、第3期「運動、スポーツを楽しむ」、第4期「自分の運動メニュー作成」とした。

運動面では、第1期は下肢のレジスタンストレーニングを中心にを行い、第2期から上肢のレジ

スタンストレーニングと歩行を加えた。第3期からは多様な運動種目を加え、第4期は自分の運動メニューを作成し実施することを加えた。

運動プログラムの実施頻度は、運動の継続を第一と考え、頻度を週1回90分とし、金曜の夜、土曜の午前、土曜の午後の時間帯を設定し、本人が自由に選択できるよう配慮した。

(2) 運動処方

健康関連体力の測定結果から、運動処方を作成した。対象者はBMI 26.4 kg/m²以上の肥満者で、体脂肪率、ウエスト・ヒップ比も高値であった。体重、体脂肪を減少させられるもので、膝痛や腰痛などの障害の発生のないよう、安全に実施できるような配慮を行った。

全身持久力については、VT時の metabolic equivalents (以下: METs) が、4.0±0.5で3~5 METsの範囲にあり、集団指導時における運動強度は、3~4 METsの有酸素運動の範囲とした。自覚的運動強度は11~13(楽である~ややきつい)の強度になるよう個人で調節するよう指導し、自転車エルゴメーターでは、VT時の心拍数となる

表3 運動プログラム

期	指導目標	教室内容	時間配分				ストレッチ体操
			自転車エルゴメーター	下肢のレジスタンストレーニング	水中歩行	医師講話	
第1期	<ul style="list-style-type: none"> 運動による障害を起さない身体づくり 体力、生活習慣の現状把握と目標設定 肥満の病理の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ストレッチ体操、自転車エルゴメーター、下肢のレジスタンストレーニング、水中歩行 体力テスト、ライフスタイルチェック 内臓脂肪に関する医師講話 	10	10	10	10	
第2期	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活活動量の増加 運動による障害を起さない身体づくり 肥満の病理の理解 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行 ストレッチ体操、下肢と上肢のレジスタンストレーニング、水中歩行 肥満と合併症に関する医師講話 	10	10	10	10	
第3期	<ul style="list-style-type: none"> 運動、スポーツを楽しむことができるようになる 体力、生活習慣の現状把握と目標設定 肥満の病理の理解 	<ul style="list-style-type: none"> 水泳、エアロビクス、アクアビクス 体力テスト、ライフスタイルチェック 肥満と合併症に関する医師講話 	10	10	10	10	
第4期	<ul style="list-style-type: none"> 自分の運動メニューを作成することができるようになる 体力、生活習慣の現状把握と目標設定 肥満の病理の理解 	<ul style="list-style-type: none"> 各自で運動プログラムの作成と実施 体力テスト、ライフスタイルチェック 肥満と合併症に関する医師講話 	10	10	10	10	

よう各人に負荷量を設定した。

筋力については、WBIが 0.88 ± 0.13 と低値を示していたため、下肢に負担の少ない運動種目である水中運動と、負荷コントロールが容易な自転車エルゴメーターおよび、下肢のレジスタンストレーニングから開始した。

柔軟性については、長座位体前屈が 2.7 ± 10.2 cm (最小値-20.0 cm, 最大値29.0 cm)と、全体的には柔軟性に乏しいため、運動前後の準備運動や整理運動としてストレッチ体操を10分行った。

(3) 日常生活活動量

日常生活における活動量(1日の歩数)は、 $6,366 \pm 3,031$ 歩であり、1,000歩/日から16,336歩/日と個人差が非常に大きく、個別の目標設定が必要であった。具体的には、1日1,000歩増を目標に歩数を増やすよう指導した。

4. 統計処理

結果はすべて平均値±標準偏差で示し、継続群と脱落群における運動プログラム前値の比較はunpaired t-test, ライフスタイルチェックにおける運動プログラム前, 6か月後, 1年後の比較は, one-way repeated measures ANOVA, 継続群における運動プログラム前と1年後の比較は, paired t-test 用い有意差検定を行った。危険率は5%未満を有意とした。

III 結果

1. 継続率

対象者61人のうち、脱落者は、3か月以内の脱落者9人, 4~6か月以内で6人, 7か月~1年以内で6人の計21人であった。脱落者21人の内訳は、仕事が多忙10人, 健康的な理由2人, 転居1人, 自分で運動できる1人, 不明7人であった。1年間の継続者は40人で、全参加者に対する本教室継続者の割合(継続率)は、66%であった。

2. 本プログラムでの脱落群と継続群の差

今回の運動プログラムにおける継続群と脱落群について、プログラム開始前の身体特性と体力を比較すると、ほとんどの項目で差が認められなかったが、年齢と長座位体前屈で脱落群が有意に低値であった(表1)。ライフスタイルチェックでは、目標設定項目には両群で差はなかったが(表4)、脱落群の方が「運動に関する肯定的感情」, 「生活面での運動」で有意に低値であった(表6)。

表4 ライフスタイルチェックでの目標設定された項目

質 問 項 目	全体 (n=61)		継続群 (n=40)		脱落群 (n=21)		
	人数	%	人数	%	人数	%	
生活場面での運動	朝食前に体を動かすようにする	5	8.2	4	10.0	1	4.8
	通勤では歩くか自転車に乗るようにする	4	6.6	2	5.0	2	9.5
	歩いて15分の移動距離なら歩くようにする	7	11.5	6	15.0	1	4.8
	仕事(家事)では適度に体を動かすようにする	3	4.9	2	5.0	1	4.8
	エレベーター・エスカレーターより階段を使うようにする	13	21.3	11	27.5	2	9.5
	昼休みを活動的に過ごすようにする	5	8.2	4	10.0	1	4.8
	仕事が終わったあともよく動くようにする	7	11.5	3	7.5	4	19.0
	運動不足のまま1日を終わらせない	10	16.4	7	17.5	3	14.3
	1日の歩数を増やす	33	54.1	22	55.0	11	52.4
	運動習慣	(ストレッチ体操やラジオ体操など)体操を行う	10	16.4	5	12.5	5
筋力トレーニングを行う		13	21.3	9	22.5	4	19.0
各種スポーツを行う		0	0.0	0	0.0	0	0.0
フィットネスクラブやスポーツ教室に通う		6	9.8	3	7.5	3	14.3

表5 継続群におけるライフスタイルチェックの目標設定 (n=40)

質 問 項 目	前		6か月後		1年後		
	人数	%	人数	%	人数	%	
生活場面での運動	朝食前に体を動かすようにする	4	10.0	3	7.5	4	10.0
	通勤では歩くか自転車に乗るようにする	2	5.0	2	5.0	4	10.0
	歩いて15分の移動距離なら歩くようにする	6	15.0	5	12.5	5	12.5
	仕事(家事)では適度に体を動かすようにする	2	5.0	1	2.5	2	5.0
	エレベーター・エスカレーターより階段を使うようにする	11	27.5	6	15.0	4	10.0
	昼休みを活動的に過ごすようにする	4	10.0	3	7.5	6	15.0
	仕事が終わったあともよく動くようにする	3	7.5	6	15.0	5	12.5
	運動不足のまま1日を終わらせない	7	17.5	9	22.5	6	15.0
	1日の歩数を増やす	22	55.0	11	27.5	9	22.5
	運動習慣	(ストレッチ体操やラジオ体操など)体操を行う	5	12.5	14	35.0	6
筋力トレーニングを行う		9	22.5	11	27.5	12	30.0
各種スポーツを行う		0	0.0	2	5.0	3	7.5
フィットネスクラブやスポーツ教室に通う		3	7.5	6	15.0	7	17.5

表6 教室前のライフスタイルチェック, 継続群と脱落群の比較

	継続群 (n=40)	脱落群 (n=21)	差
運動に関する肯定的感情	2.37±0.41	2.11±0.39	*
生活場面での運動	1.58±0.28	1.33±0.27	**
運動習慣	1.35±0.36	1.25±0.28	—

* P<0.05 ** P<0.01

3. 継続群のライフスタイルに何の変化が期待できるか

プログラム前, 6か月後, 1年後に実施したライフスタイルチェックでは, 「運動に関する肯定的感情」, 「生活場面での運動」, 「運動習慣」の3項目の得点が前値より6か月後で有意に増加したが, 1年後は6か月後と有意な変化を認めなかった(表7)。

教室開始時のライフスタイルチェックで設定した目標は, 生活場面の運動の項目では, 「1日の

表7 ライフスタイルチェックの変化 (n=39)

	前(A)	6か月後(B)	1年後(C)	差	多重比較		
					(A)-(B)	(A)-(C)	(B)-(C)
運動に関する肯定的感情	2.36±0.20	2.52±0.43	2.57±0.38	***	*	***	—
生活場面での運動	1.57±0.29	2.03±0.36	2.09±0.43	***	***	***	—
運動習慣	1.36±0.35	1.91±0.42	2.02±0.50	***	***	***	—

* P<0.05 *** P<0.001

表8 身体組成, 体力の変化

	継続群 (n=40)			脱落群 (n=8)		
	前	1年後	差	前	1年後	差
体重 (kg)	81.5±7.4	78.6±7.3	***	85.3±10.4	83.7±11.0	—
BMI (kg/m ²)	28.9±2.2	27.9±2.3	***	29.7±2.8	29.3±3.1	—
体脂肪率 (%)	30.3±4.1	28.4±5.0	***	30.8±5.7	30.7±5.2	—
ウエスト・ヒップ比	0.95±0.04	0.92±0.04	***	0.97±0.03	0.94±0.04	*
換気性閾値 (ml/kg/分)	14.0±2.0	15.6±2.4	***	13.6±1.1	12.8±1.4	—
体重支持指数	0.89±0.13	1.01±0.19	***	0.87±0.16	0.97±0.16	—
握力 (kg)	45.9±7.5	46.4±7.4	—	44.7±7.6	43.9±6.2	—
長座位体前屈 (cm)	4.6±9.9	5.2±10.0	—	1.9±11.2	3.4±9.6	—
摂取エネルギー (kcal/日)	1966±433	1863±385	—	1887±456	1872±615	—
歩数 (歩/日)	6717±2742	8518±4584	—	8887±4144	9421±7645	—

※脱落群21人の内, 1年後の測定受診者は8人

平均値±標準偏差 * P<0.05 *** P<0.001

歩数を増やす」54.1%, 「エレベーター・エスカレーターより階段を使うようにする」21.3%, 「運動不足のまま1日を終わらせない」16.4%であった。運動習慣の項目では, 「筋力トレーニングを行う」21.3%, 「体操を行う」16.4%であった (表4)。

摂取エネルギーは, 運動プログラム前後での変化は認められなかった。1日平均歩数は, 約2,000歩弱の増加傾向にあったものの, 有意な差は認められなかった (表8)。

4. 身体, 体力に与えた具体的効果

継続群の身体組成は, 体重が -2.9 ± 3.3 kg (変化の範囲 $-14.0 \sim 2.9$ kg), 体脂肪率が $-2.0 \pm 3.4\%$ (変化の範囲 $-13.7 \sim 3.7\%$), ウエスト・ヒップ比が -0.03 ± 0.03 (変化の範囲 $-0.08 \sim 0.03$) と, いずれの項目も有意な減少を認めた。体力は, VTが 1.6 ± 1.6 ml/kg/分 (変化の範囲 $-2.0 \sim 5.8$ ml/kg/分), 体重支持指数が 0.12 ± 0.15 (変化の範囲 $-0.13 \sim 0.42$) と, 有意な改善を認めた。握力と長座位体前屈は, 有意な変化は認められな

かった。脱落群では, ウエスト・ヒップ比が有意な減少を認めたが, 他の項目は有意な変化は認められなかった (表8)。

IV 考 察

1. 運動プログラムの作成

(1) 定期的運動習慣から活動的な生活習慣への介入

これまで「身体活動・運動」の普及については, 定期的な運動やスポーツ習慣の定着が主眼とされ, 運動処方の内容は運動強度や時間, 頻度を一定以上に保つことが大切とされてきた。この背景には体力向上をめざす運動処方を健康のための運動処方に流用してきたという歴史があるといえる。厚生省が策定した「健康づくりのための運動所要量」では, 運動条件として50% $\dot{V}O_{2max}$ の強度で, 1週間の合計運動時間が140~180分が必要としている¹⁴⁾。その際1回の運動は少なくとも10分以上継続し, 1日の合計時間は20分以上で, 毎日行うことが望ましいと指摘している。しかしな

がら、最近低強度の運動でも継続することによって健康改善につながるとの報告が増え、アメリカスポーツ医学会でも、慢性疾患に罹患するリスクを著しく減少させるために必要な運動量は、以前考えられていたよりも少なくてもよいと指摘している²⁾。この考えは、活動的な日常生活の獲得によって身体活動量を増加させることの重要性を認識したものである。

本プログラムは以上の経過を踏まえて、定期的な運動習慣から、日常生活での活動量を増加させることを視野に入れて介入を行った点が特徴的である。そのために教室でライフスタイルチェックを実施し、「生活場面での運動」、「運動習慣」を各自で確認し、現在実施していないが改善可能と思われる項目を選択し、具体的な目標とした。さらに、健康手帳を作成し、目標、1日歩数や体重などを日々記録するよう指導した。これは、認知行動療法の技法を用いたもので、参加者の主体性を重視しながら、参加者が自分の問題を自分で処理、解決できるように配慮したものである。

(2) 肥満者に対応した運動プログラム

これまで肥満者に対する運動処方では、体脂肪の減少に効果的な有酸素運動が主眼に置かれてきた²⁾。アメリカスポーツ医学会では、有酸素運動だけでなく体力要素を包括的に向上させることの重要性が指摘され、有酸素運動に加えてレジスタンストレーニングを行う必要性が説かれている^{2,15)}。

宮武らは肥満者の有酸素能力は正常体重者と比較して低値であり¹⁶⁾、肥満者の体重支持指数は正常体重者に比較して低値を示す^{17,18)}と報告している。実際に対象者のWBIは、岡山県南部健康づくりセンター作成の体重支持指数の標準値¹⁹⁾(30歳代男性 0.98 ± 0.19 , 40歳代男性 0.96 ± 0.19 , 50歳代男性 0.88 ± 0.18)と比較し、いずれの年代でも低値であった。

そのため、肥満者を対象とした本プログラムでは、膝や腰の運動障害を予防するため、まず下肢および体幹の筋力アップを行い、歩行などの有酸素運動が安全に実施できる体づくりから開始した。その結果、膝痛や腰痛が原因による脱落者を出さず、後で述べる継続率と運動プログラムの効果に好影響を及ぼしたと言える。したがって、男性肥満者に対する運動プログラムには、安全に怪

我なく運動を実践するという目的と、限られた時間で効率よく行うという2点から、レジスタンストレーニングは必要不可欠であると思われた。

(3) 運動継続の工夫

長期間の運動プログラム実施に当たり、最も問題となるのは継続することである。特に、本研究での対象者は生活習慣病のハイリスク群であるにも関わらず、多忙により食事や運動の介入が極めて困難な中年男性肥満者である。このような対象者にいかに介入し継続を図るかは、重要な課題である。

Franklinは運動習慣の定着に關与するプラスの因子として、「適切な指導と励まし」、「規則的な実行」、「障害や筋肉痛がない」、「楽しく変化のある内容」、「良き仲間がいる」、「進行状況をよく把握」、「配偶者や仲間からの支援」の7因子をあげている²⁰⁾。本プログラムでは、健康関連体力の測定結果に基づいて無理のない運動処方を作成し、毎回の指導には運動指導員3人が個別に対応したり、毎週1回は参加できるよう曜日、時間、頻度などを配慮したり、家族も一緒に参加できるイベントを行ったり、障害のないように下肢のレジスタンストレーニングを行い、少しずつ運動量を増加させるなどの工夫を行った。本プログラムは、Franklinの運動習慣の定着に關与するプラスの7因子全てについて考慮して作成したものである。

2. 運動プログラムの有用性

(1) 継続率

運動プログラムにおける継続率について、Franklinは13~91%まで非常に大きな幅があると²⁰⁾、アメリカスポーツ医学会は、運動習慣の継続は1年間で50%以下であると報告している²⁾。糖尿病患者に対して、医師が運動指導を行ったプログラムでは、運動負荷試験の結果を基に症状と体力を考慮した運動処方を作成したが、3,000歩以上の運動量の増加を1年間維持できた者はわずか18%であった²¹⁾。職域で実施した7か月間の運動プログラムの継続率は、34.0%であった²²⁾。その他我が国の女性や高齢者を対象に実施した運動プログラムの介入における継続率は高く、70%を上回っていた^{23~26)}。本プログラムの継続率は、66%であり、女性や高齢者を対象とした先行研究には及ばないものの、多忙な中年男性を対象にし、しかも1年間という長期にわたる介入として

は、非常に高い継続率であったといえる。このように一般的に参加や継続が困難である中年男性を対象として高い継続率が得られたことは、今回開発した運動プログラムの成果の一つである。

一方、継続できなかった約三分の一の脱落者への配慮も大切である。脱落群と継続群のプログラム開始前の測定結果を比較すると、脱落群は、継続群と比較して年齢および柔軟性が有意に低く、ライフスタイルチェックでは「運動に関する肯定的感情」、「生活面での運動」の項目で低値を示した。したがって、本プログラムの脱落群の特徴であった「若くて」、「運動が嫌い」である対象者へのアプローチは、運動指導に加えて食事の指導を強化する必要があると考えられた。

(2) ライフスタイルの変化

1年間にわたる運動プログラムにおいて実施したライフスタイルチェックでは、「運動に関する肯定的感情」、「生活場面での運動」、「運動習慣」の3項目の平均点が前値より6か月後有意に増加し、1日平均歩数は、約2,000歩弱の増加傾向を認め、本プログラムが日常生活での生活習慣の改善に有効であったことが示唆された。

(3) 身体組成、体力の変化

運動プログラム前後の身体組成の変化は、体重、体脂肪率、ウエスト・ヒップ比の減少を認め、体力は全身持久力、筋力の向上を認めた。

以上より、本プログラムは高い継続率、生活習慣の改善、身体組成の改善、体力の向上などの効果をもたらし、中年男性肥満者に対して非常に有効と考えられた。

なお本研究は、平成10～12年度厚生科学研究費補助金厚生省健康科学総合研究事業（健康づくりセンターを活用した生活習慣病予防のための地域連携システムの開発）の助成によって行われた。

本研究にご協力いただきました、教室参加者の皆様に深くお礼申し上げます。

(受付 '01. 8.10)
(採用 '02. 7.19)

文 献

- 1) 松澤佑次, 井上修二, 池田義雄, 他. 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準. 肥満研究 2000; 6: 18-28.
- 2) 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監訳). 運動処方指針 原著第6版. 南光堂, 東京; 2001.
- 3) 日本肥満学会編集委員会編. 肥満・肥満症の指導マニュアル第2版. 医歯薬出版株式会社, 東京; 2001.
- 4) 財団法人厚生統計協会. 厚生指針 (臨時増刊) 国民衛生の動向. 厚生統計協会, 東京; 1998.
- 5) Pare A, Dumont M, Lemieux I, et al. Is the relationship between adipose tissue and waist girth altered by weight loss in obese men? *Obes Res* 2001; 9: 526-534.
- 6) Redmon JB, Raatz SK, Kwong CA, et al. Pharmacologic induction of weight loss to treat type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22: 896-903.
- 7) Vazquez Altuna J, Galardi Andonegi E, Arbonics Ortiz JC, et al. Evaluation of the effectiveness of a physical exercise program in weight reduction. *Aten Primaria* 1994; 14: 711-716.
- 8) Miyatake N, Nonaka K, Fujii M. A new air displacement plethysmograph for the determination of Japanese body composition. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 1999; 1: 347-351.
- 9) Wasserman K, Whipp BJ, Koysl SN, et al. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J Appl Physiol* 1973; 35: 236-243.
- 10) Davis JA, Frank MH, Whipp BJ, et al. Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-age men. *J Appl Physiol* 1979; 46: 1039-1046.
- 11) Breaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol* 1986; 60: 2020-2027.
- 12) 黄川昭雄. 体重支持指数 (WBI) の解説と評価の実際—G理論の提唱—. OG技研. 岡山: 1990.
- 13) 田中俊夫. 勤労者の生活習慣病の運動療法における認知行動療法の適用に関する研究—ライフスタイルチェックカード運用の実践例—. 徳島大学大学開放実践センター紀要 2000; 11: 69-87.
- 14) 健康づくりのための運動所要量検討会. 健康づくりのための運動所要量策定検討会報告書. 厚生省保健医療局健康増進栄養課編. 第五次改訂日本人の栄養所要量. 東京: 第一出版株式会社, 1994; 171-176.
- 15) American college of Sports Medicine Position Stand. 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.
- 16) 宮武伸行, 砂川英子, 永廣恵深, 他. 男性肥満者の体力評価—至適運動処方の指標に関する一考察—. 臨床スポーツ医学 2000; 17: 365-369.
- 17) 宮武伸行, 藤井昌史, 西河英隆, 他. 岡山県南部

- 健康づくりセンターにおける肥満者の筋力評価. 臨床スポーツ医学 1999; 16: 599-603.
- 18) Miyatake N, Fujii M, Nishikawa H, et al. Clinical evaluation of muscle strength in 20-79-years-old obese Japanese. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2000; 48: 15-21.
- 19) 財団法人岡山県健康づくり財団. 平成10年度岡山県南部健康づくりセンター年報 1999: 78-80.
- 20) Franklin BA. Program factors that influence exercise adherence practical adherence skills for clinical staff. In: Dishman R, ed. *Exercise Adherence: Its Impact on Public Health*. Champaign, IL: Human Kinetics 1988: 237-258.
- 21) 田中俊夫. 糖尿病の運動療法の実際 糖尿病の療養指導 '95. 治療と診断社 1995; 74-78.
- 22) 荒尾 孝, 須山靖男, 今泉哲雄, 他. 健康・体力の維持増進を目的とした職域運動プログラムの開発—階段登行プログラムの有用性—. *体力研究* 1997; 94: 10-23.
- 23) 柳田昌彦, 佐竹正子, 飯沢とよ, 他. 山形県白鷹町におけるダンベル体操を取り入れた健康増進事業
中年肥満者の体脂肪, 除脂肪体重, 血清脂質における検討. *日本公衆衛生誌* 1998; 45: 279-285.
- 24) 種田行男, 北畠義典, 荒尾 孝, 他. 高齢者の生活体力の維持・改善を目的とした健康教育プログラムによる3年間の介入開発. *体力研究* 1999; 97: 1-13.
- 25) 神野宏司, 種田行男, 江川賢一, 他. 生活体力の維持増進のための健康づくりプログラムの開発. *体力研究* 1999; 96: 15-25.
- 26) 山縣美佳, 大蔵倫博, 竹松亜紀子, 他. 肥満女性を対象とした自己管理型減量プログラムの効果—運動習慣の形成という視点に着目して—. *健康支援* 2000; 1: 27-36.
- 27) 萩原あいか, 林 葉子, 中村好男, 他. 日常生活活動量に及ぼすウォーキング奨励プログラムの効果. *体力科学* 2000; 49: 571-580.
- 28) 大蔵倫博, 上原一人, 和田実千, 他. 内臓脂肪肥満女性に対する“有酸素性運動+エネルギー制限”を用いた減量方法の意義. *肥満研究* 2000; 6: 173-179.

EVALUATION OF AN EXERCISE PROGRAM FOR OBESE MALES

Hidetaka NISHIKAWA*, Kayo TAKAHASHI^{2*}, Nobuyuki MIYATAKE*, Akie MORISHITA*,
Hisao SUZUKI^{2*}, Toshio TANAKA^{3*}, Shohei KIRA^{4*}, and Masafumi FUJII*

Key words : obese males, exercise program, life style

Purpose We developed a one-year exercise program based on evaluation of life style and physical fitness and investigated its efficacy.

Subjects and Methods Sixty one Japanese males ($30 \leq \text{age} < 59$, body mass index: $\text{BMI} \geq 26.4 \text{ kg/m}^2$) were enrolled in the study. The exercise program consisted of four sections: (1) Preparation for preventing injury; (2) Increase of daily activity; (3) Enjoying exercise; (4) Preparation and practice of individual-based on a exercise program. The subjects visited Okayama Southern Institute of Health and were being monitored weekly for one-year. They were instructed to check daily steps every day and increase daily walking to at least 1000 steps more than the daily walk at baseline. Before and after one-year follow up study, we evaluated life style and physical fitness in terms of body composition, aerobic exercise level, muscle strength and flexibility.

Results The continuation rate for the program was 66%. Body weight (pre $81.5 \pm 7.4 \text{ kg}$ vs post $78.6 \pm 7.3 \text{ kg}$), body fat percentage (pre $30.3 \pm 4.1\%$ vs post $28.4 \pm 5.0\%$) and waist hip ratio (pre 0.95 ± 0.04 vs post 0.92 ± 0.04) were significantly reduced. Aerobic exercise level and muscle strength were increased. Regarding volition for exercise, execution, continuation and steps per day were also improved.

Conclusion Regular exercise at an institution (once a week) and change in daily life style may play critical role in reducing body weight. This new program proved quite useful for Japanese obese males.

* Okayama Southern Institute of Health

^{2*} Faculty of Education, Okayama University

^{3*} Center for University Extension, The University of Tokushima

^{4*} Okayama University Graduate School of Medicine and Dentistry