

している。体重支持指数の低下が認められる場合には、体全体を支持し、有酸素運動（歩行、ジョギングなど）を続けていくこと自体に困難を伴う場合があるだけでなく、膝や腰の障害を招くことも予想される。さらに著明に体重支持指数が低下している場合、椅子に座ったり、歩いたり、トイレに行ったりするような日常生活すら困難になることも考えられる。したがって下肢の筋肉量の維持、向上は有酸素運動の効果的な実践を容易にする意味においても有効であると考えられる。今後、体重支持指数の低下した者に対して、下肢の筋力強化の運動処方を取り入れていくべきである。

#### E. 結論

今回、生活習慣病患者 677 名にメディカルチェック・ヘルスチェックを施行し、個別に運動処方を行った。対象者では、換気性閾値での METs、心拍数、体重支持数など大きなばらつきが認められ、個人に適した処方が必要であった。今後、この結果を基に生活習慣病に対するよりよい運動処方を検討していく予定である。

表1 測定結果

	肥満者		高脂血症		高血圧症		糖尿病	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
症例数	149	177	174	227	136	156	65	45
年齢	46.2±12.6 *49.7±11.9	49.9±13.	54.5±10.7	55.0±11.3	57.0±9.2	55.2±10.3	54.2±11.1	
身長(cm)	167.5±6.1	154.3±5.1	167.2±5.	143.7±5.2	166.5±6.4	153.1±5.4	165.9±5.8	154.0±4.9
体重(kg)	82.0±9.8	71.6±10.3	73.4±11.	61.3±11.3	71.6±11.6	60.4±10.4	69.7±8.2	60.5±10.3
体格指数	29.2±2.7	30.7±3.7	26.2±3.6	25.9±4.3	25.7±3.3	25.7±4.0	25.4±2.8	25.5±4.0
体脂肪率(%)	30.6±4.4	41.0±4.6	28.6±4.8	37.9±6.0	27.8±4.8	38.0±5.3	26.8±5.4	36.7±6.5
ウエスト・ヒップ比	0.96±0.05	0.91±0.06	0.94±0.06	0.88±0.08	0.94±0.05	0.88±0.07	0.94±0.06	0.90±0.08
皮脂厚和(cm)	50.3±16.5	74.1±25.3	41.0±15.8	59.9±25.1	38.2±14.7	57.0±16.5	40.0±14.8	55.6±15.5
換気性閾値 (METs)	3.7±0.7	3.2±0.5	3.8±0.8	3.3±0.6	3.7±0.7	3.3±0.7	3.7±0.7	3.4±0.6
換気性閾値 (心拍数/分)	101.4±12.3	102.7±12.3	101.6±13.8	102.0±12.0	96.9±13.0	99.4±12.6	99.5±11.	99.5±9.9
右握力(kg)	45.3±9.2	26.4±7.5	42.7±8.9	23.9±5.4	40.5±8.5	23.9±5.5	38.9±7.8	23.6±6.6
左握力(kg)	43.5±8.5	25.2±5.3	41.9±8.0	23.4±5.2	39.7±7.7	23.2±5.6	37.3±7.7	22.8±5.9
脚伸展力(kg)	64.4±15.9	43.2±9.8	60.7±14.9	39.1±9.4	56.8±13.7	38.0±9.8	54.4±12	37.9±8.3
体重支持指数	0.79±0.18	0.61±0.13	0.83±0.17	0.65±0.15	0.80±0.15	0.63±0.15	0.79±0.20	0.64±0.14
長座位体前屈(cm)	1.4±9.1	7.9±8.4	0.7±10.1	9.7±8.5	0.9±9.4	9.4±8.8	1.0±9.7	9.3±7.7
全身反応時間(秒)	0.39±0.07	0.43±0.08	0.39±0.08	0.42±0.07	0.40±0.07	0.43±0.09	0.41±0.09	0.44±0.09
閉眼片足立ち(秒)	20.2±18.1	19.0±22.1	21.4±25.3	18.0±22.6	17.0±18.0	15.9±17.5	18.9±28.4	16.0±20.2
安静時最高血圧(mmHg)	145.1±16.2	141.8±18.4	144.2±17.1	144.2±18.9	153.2±17.9	155.5±16.5	142.3±19.2	141.5±17.8
安静時最低血圧(mmHg)	90.4±13.9	85.8±12.9	89.3±12.4	86.1±13.6	94.8±12.8	91.2±12.8	87.4±12.9	81.4±12.1
GOT(IU/l)	29.8±15.2	26.4±22.6	26.7±12.8	28.8±35.6	23.7±8.5	23.3±12.2	24.7±15.3	27.7±36.4
GPT(IU/l)	47.7±34.4	36.2±47.2	37.1±27.5	30.9±45.7	28.9±17.3	25.1±25.0	30.9±26.8	36.7±57.8
γ-GTP(IU/l)	57.6±42.9	34.0±50.7	53.4±45.7	30.8±45.7	47.7±37.2	30.6±50.5	40.8±27.	33.1±32.5
UA(mg/dl)	6.5±1.6	4.9±1.1	6.3±1.4	4.6±1.2	6.2±1.4	4.7±1.2	5.3±1.3	4.0±1.1
TC(mg/dl)	216.4±37.3	224.7±38.9	234.7±34.0	247.6±29.7	212.6±33.4	228.0±39.4	206.8±36.4	231.7±37.5
HDL(mg/dl)	50.1±51.4	54.1±13.4	52.0±30.7	60.0±15.7	54.1±53.3	59.9±15.2	47.1±13.3	58.6±14.7
TC/HDL	5.0±1.5	4.4±1.2	5.0±1.5	4.4±1.2	4.5±1.3	4.5±1.3	4.6±1.5	4.2±1.3
合併症(症例数)								
肥満			78	91	49	55	21	19
高脂血症	78	92			64	93	30	30
高血圧症	49	55	64	93			25	15
糖尿病	21	19	30	30	25	15		

\* 平均値±標準偏差

図1 換気性閾値時のMETs

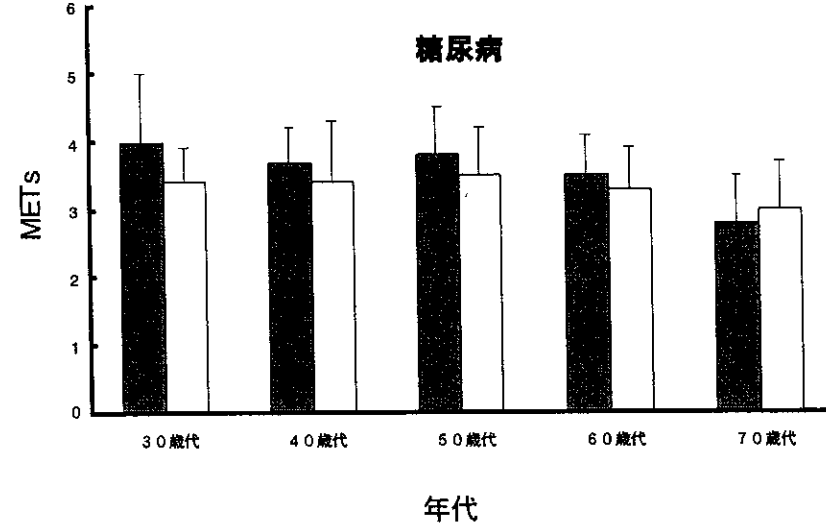
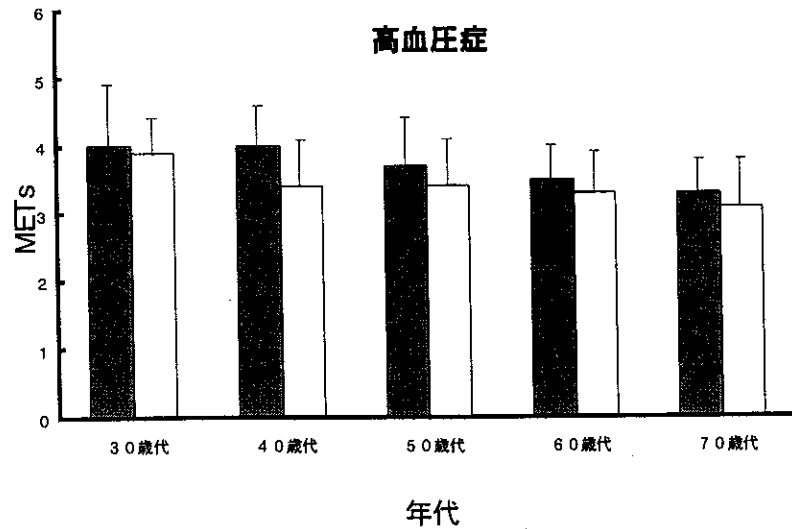
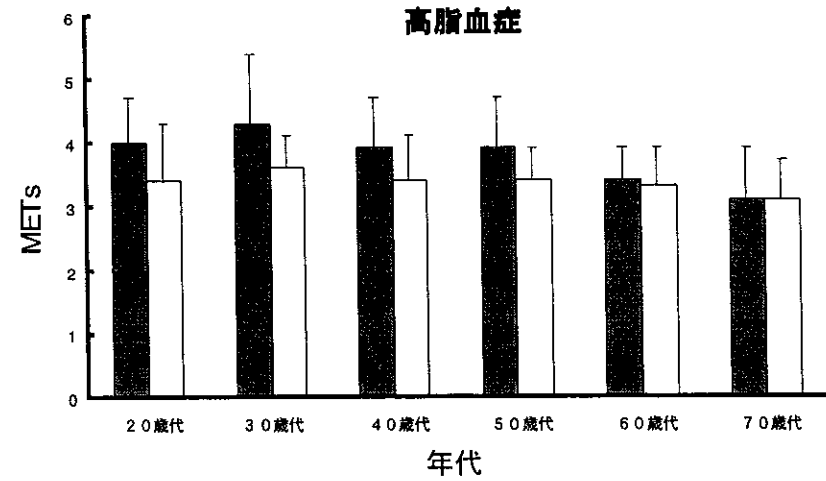
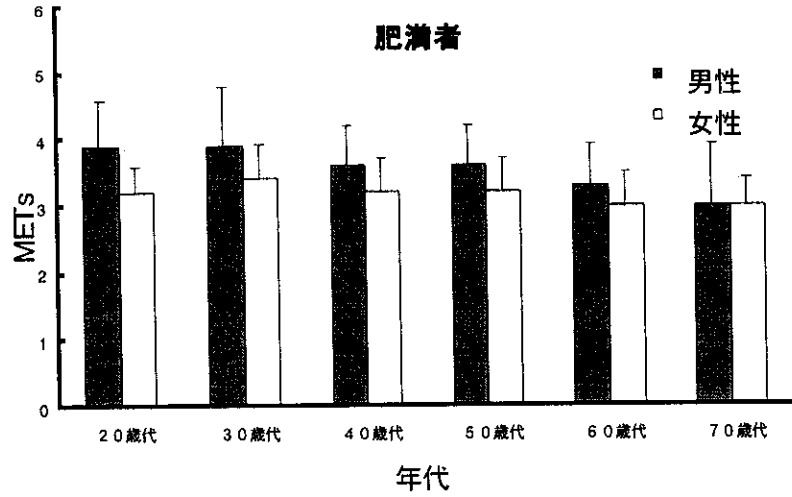


図2 換気性閾値値時の心拍数

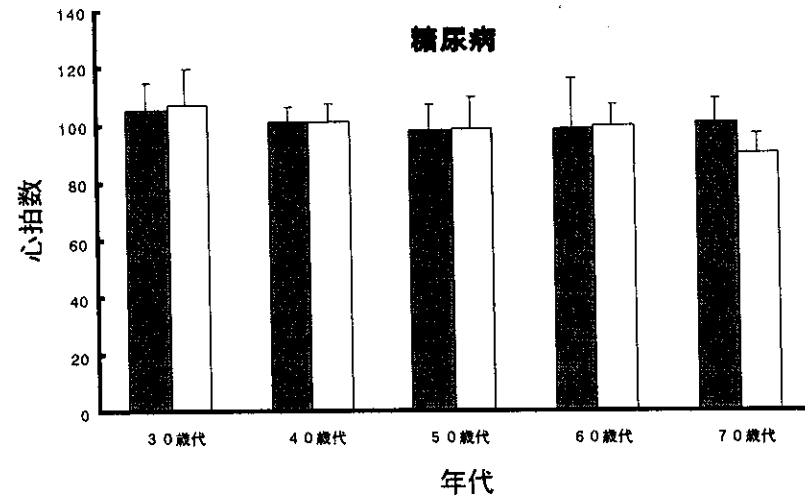
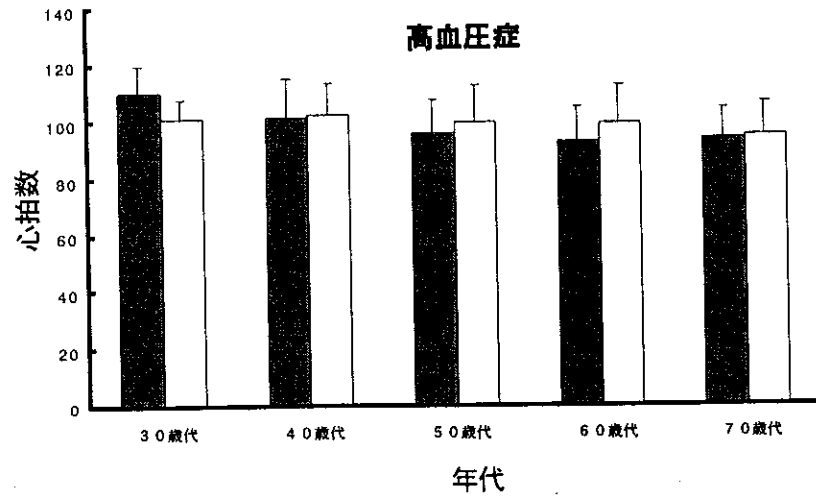
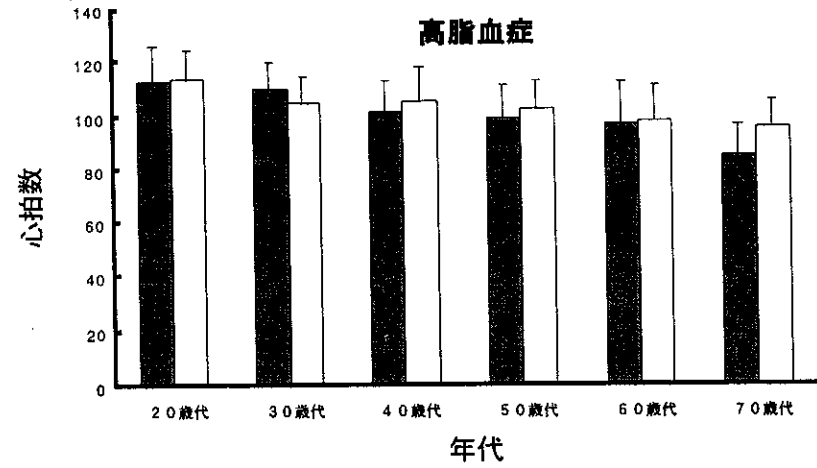
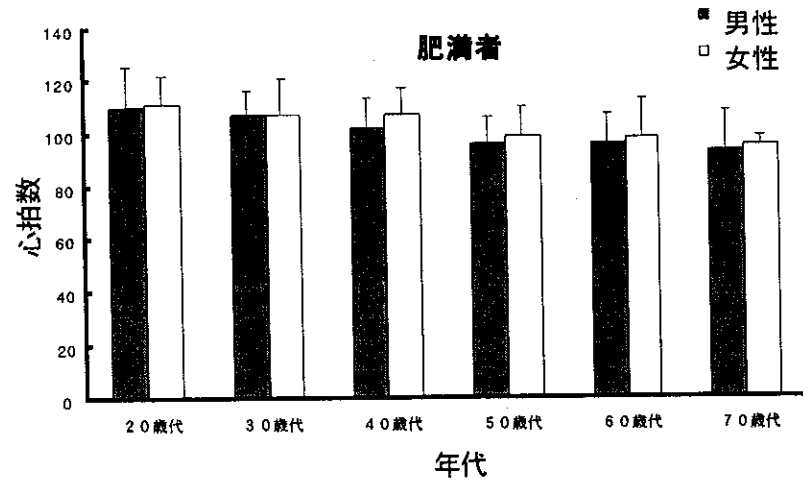
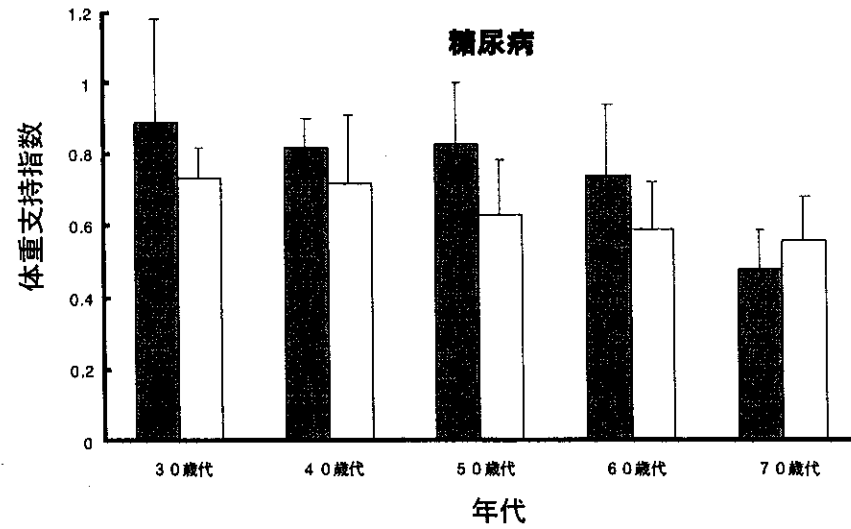
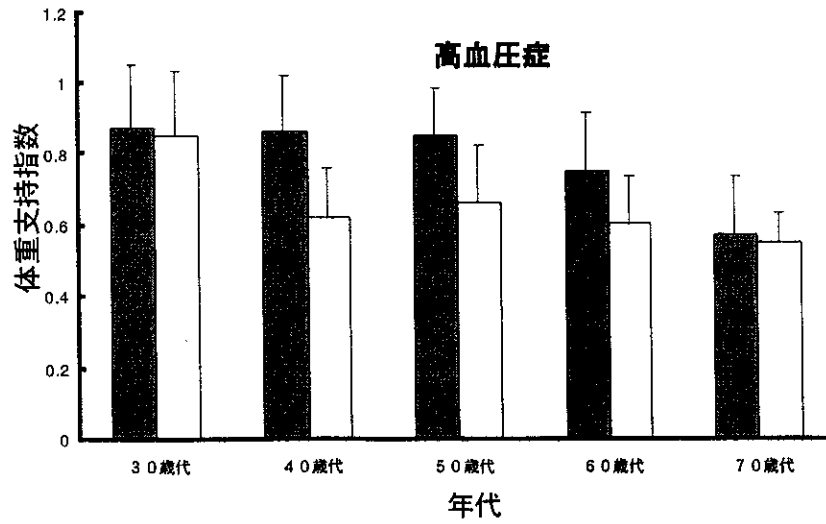
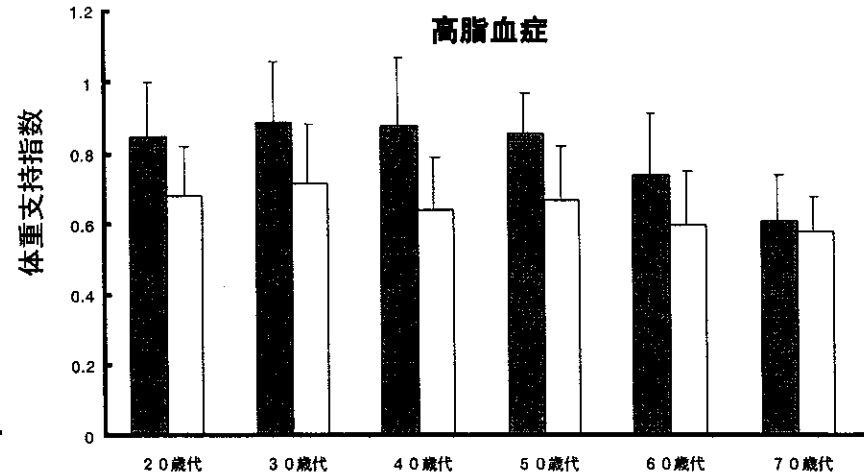
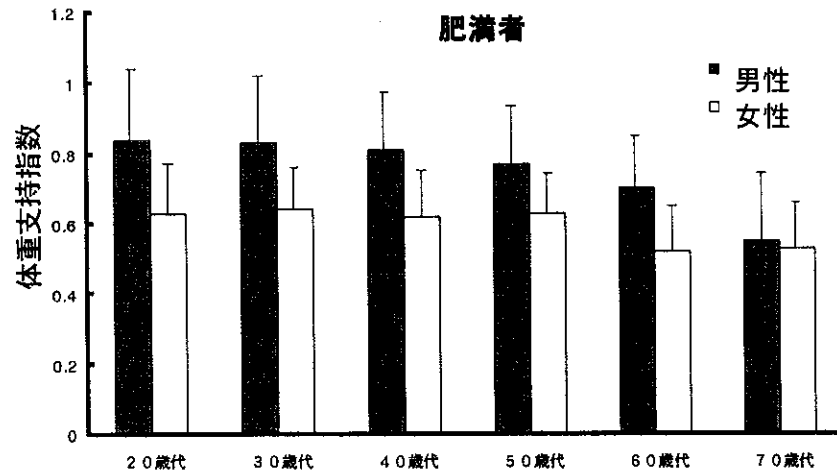


图3 体重支持指数



厚生省科学研究費補助金(健康科学総合研究事業)

分担研究報告書

3. 生活習慣病予防対策マニュアルの作成—男性肥満者に対する運動プログラムの開発

分担研究者 高橋香代 岡山大学教育学部養護教育講座

分担研究者 藤井昌史 岡山県南部健康づくりセンター

主任研究者 吉良尚平 岡山大学医学部公衆衛生学講座

研究要旨

男性肥満者の日常生活活動量は 1000 歩/日から 14266 歩/日と個人差が大きく、日常生活における運動量の指示には個別の目標設定が必要であった。健康に関する体力は、換気性閾値を指標とした有酸素能力や体重指示指数は 30 歳代から 50 歳代の年代間の差はなかったが、ウエスト・ヒップ比は 40 歳代から急増し腹筋の筋力(上体おこし)は 50 歳代から低下した。以上の測定結果から男性肥満者に対する運動指導教室を実施し、今後その評価をもとに適切な運動プログラムを作成する。

全に確立されていない。

研究協力者

田中俊夫 徳島大学大学開放実践センター

鈴木久雄 岡山大学教育学部

宮武伸行 岡山県南部健康づくりセンター

西河英隆 岡山県南部健康づくりセンター

森下明恵 岡山県南部健康づくりセンター

今回、生活習慣病予防を目指す効果的手法の開発のため、男性肥満者を対象者にそれぞれの体力評価ならびに日常生活活動量を測定し、その特性に基づいた運動プログラムを開発したので報告する。

A. 研究目的

運動療法は、食事療法とともに肥満の基本的治療として古くから提唱されてきたが、その処方はまだ完

B. 研究方法

対象は、健康科学総合研究事業のセンター介入群として研究の目的と内容を説明し、書面で同意を得たbody mass index(BMI)26.4以上の男性50名、(45.0±8.1歳、32-59歳)であった。

被験者の身体組成評価のため、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)を用いて測定した。全身持久力は、呼気ガス分析装置(Oxycon Alpha, Mijnhardt b.v., Netherlands)を用いて換気性閾値(ventilatory threshold:VT)を求め評価した。筋力は、握力、脚伸展力、上体おこしを測定した。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)を用いて測定した。体重の影響を考慮し、同時に体重支持指数(weight bearing index:WBI,【脚伸展力(kg)/体重(kg)】)を算出した。上体おこしは、被験者が仰臥位で両足首を固定された状態で、30秒間に起き上がった回数とした。柔軟性の評価のため長座位体前屈を、平衡機能の評価のため閉眼片足立ちを、敏捷性の評価のため全身反応時間を測定した。

また、日常生活における活動量の評価のため、被験者全員に万歩計を渡し、1日の歩数を記録するよう指示した。

結果はすべて平均値±標準偏差で表し、有意差検定は、一元配置分散分析を用い、有意であった場合は Scheffe 法による検定を行い、5%未満を有意とした。

## C. 研究結果

対象者の測定結果を表1に示した。

身体組成を年代別に検討すると(表2)、BMIと体脂肪率は、年代間で差がみられなかったが、ウエスト・ヒップ比は、30歳代と40歳代、30歳代と50歳代で有意差が( $p < 0.05$ )認められ、加齢に伴い体脂肪分布の変化が認められた。全身持久力の評価のためVT時のMETsを年代別に検討すると、30歳代  $3.9 \pm 0.4$  METs、40歳代  $3.9 \pm 0.6$  METs、50歳代  $4.3 \pm 0.4$  METs で、30歳代と50歳代、40歳代と50歳代で有意差が認められた。各年代の最低値は、30歳代 3.2 METs、40歳代 3.0 METs、50歳代 3.6 METs とかなり低値の者も認められ、実際の処方に関して注意が必要と思われた。また、VT時の心拍数は、30歳代  $101.6 \pm 9.7$  拍/分、40歳代  $102.4 \pm 10.7$  拍/分、50歳代  $107.2 \pm 11.0$  拍/分で、年代間の差は認められなかった。筋力、柔軟性、平衡性、敏捷性については、年代間で差は認められなかった。

1日の歩数は、30歳代  $5968 \pm 3836$  歩、40歳代  $6080 \pm 2546$  歩、50歳代  $6425 \pm 2218$  歩で、年代間での有意差は認められなかったが、最小値1000歩、最大値14266歩とばらつきが非常に大きかった。

## D. 考察

今回の対象者の体力評価は、身体組成については、BMIや体脂肪率では年代間で差がなかったが、

ウエスト・ヒップ比は 40 歳代から増加する傾向が認められた。加齢と共に体脂肪分布が変化し、内臓脂肪が増加する可能性が示唆され、40 歳以降、運動・食事・休養を中心とする生活習慣の改善に重点をおいた対策を行う必要性が認められた。

全身持久力の指標である VT 時 METs は、年代間で有意差を認め、最低 3METs、最高 5.3METs と指導上注意すべきばらつきであった。運動プログラムでは、3METs 程度から開始し、自覚的運動強度をめやすに、無理をしないように指示した。筋力、柔軟性、平衡性、敏捷性については、年代間で有意な差は認められなかった。今回対象者の 30 歳代は、体力レベルが低く、50 歳代の男性肥満者は体力レベルの高い者が多く、運動プログラムは、同一プログラムでの集団指導が可能と考えられた。

日常生活における活動量(1 日の歩数)は、年代間での差は認められなかったが、個人間の差が最小値 1000 歩、最大値 14266 歩と非常に大きく、日常生活の中で運動量を指示するためには、個別な対応と個別な目標設定が重要であると思われた。

以上の結果を基に、表 3 に示すような男性肥満者に対する運動プログラムを作成した。第 1 期は、個人間での体力差を考慮した上で、「怪我をせず楽に運動ができる体づくり」を目標に、運動種目はストレッチ体操、下肢と体幹の筋力トレーニング、自転車エルゴメーター、水中歩行とし、全員が無理なく施行できる

ように考慮した。第 2 期は、「運動量を確保し、さらにエネルギー消費量を増やす」ことを目標に、第 1 期の運動種目にプラスして歩行量を増やす内容とし、筋力トレーニングは、上肢の筋力トレーニングを運動プログラムに加えた。第 3 期は、いろいろな運動を体験して、継続可能な運動種目を見つけることを目標とし、第 1 期、第 2 期での運動種目に水泳、エアロビクス、アクアビクス、ステップエクササイズなどを加えた。第 4 期は、「今後の運動継続の方法を考えながらトレーニングする」ことを目標に、運動を日常生活の中に定着させることを自覚させるように計画した。

#### E. 結論

男性肥満者の健康関連体力を測定し、運動プログラムの開発を行った。40 歳代からウエスト・ヒップ比が増加する傾向が認められ、40 歳を境に内臓脂肪が増加する可能性が示唆された。日常生活における活動量(1 日の歩数)は、個人差が大きく、日常生活の中で運動量を指示するためには、個別な対応と個別な目標設定が必要であった。

今後、本プログラムを実際に施行し、その有効性を検討していく予定である。



表1 測定結果一覧

	平均	標準偏差	最小値	最大値
年齢	45.0	8.1	32	59
身長 (cm)	168.2	5.6	152.5	183.6
体重 (kg)	82.5	8.2	71.1	108.5
BMI	29.1	2.3	26.1	37.8
ウエストヒップ比	0.96	0.06	0.83	1.08
体脂肪率 (%)	30.4	4.3	22.6	41.3
VT時METs	4.1	0.5	3.0	5.3
VT時心拍数 (拍/分)	103.8	10.6	82	133
握力 (kg)	46.1	6.7	32.3	62.6
体重支持指数	0.88	0.13	0.61	1.17
上体おこし (回/30秒)	15.5	4.4	5	25
長座位体前屈 (cm)	1.8	10.7	-20.0	29.0
閉眼片足立ち (秒)	24.9	21.1	2.0	84.0
全身反応時間 (秒)	0.385	0.050	0.298	0.527
歩数 (歩/日)	6150	2849	1000	14266

表2 体力

	30歳代 (n=15)	40歳代 (n=18)	50歳代 (n=17)
BMI	28.9 ± 2.9	28.8 ± 1.7	29.7 ± 2.3
ウエスト・ヒップ比	0.92 ± 0.05	0.97 ± 0.06	0.98 ± 0.05
体脂肪率 (%)	29.6 ± 4.3	30.5 ± 4.0	30.9 ± 4.8
VT時METs	3.9 ± 0.4	3.9 ± 0.6	4.3 ± 0.4
握力 (kg)	48.5 ± 6.3	43.7 ± 6.5	46.3 ± 6.9
体重支持指数	0.84 ± 0.13	0.89 ± 0.13	0.89 ± 0.14
上体おこし (回)	16.1 ± 5.1	17.0 ± 3.3	13.8 ± 4.3
長座位体前屈 (cm)	-1.2 ± 11.3	0.5 ± 10.6	5.9 ± 9.4
閉眼片足立ち (秒)	26.3 ± 24.7	25.4 ± 18.6	23.0 ± 21.3
全身反応時間 (秒)	0.385 ± 0.058	0.401 ± 0.048	0.368 ± 0.039
歩数	5968 ± 3836	6080 ± 2546	6425 ± 2218

平均±標準偏差

表3 運動プログラム

	回数	内容	テーマ
I期	1	オリエンテーション、ライフスタイルチェック、運動実践(ジム)	ケガをせず楽に運動できるように、下肢の筋力アップを目指します。 ー運動種目ー ・ストレッチ ・自転車エルゴメーター ・筋力トレーニング ・水中歩行
	2	医師の講話①「内臓脂肪を減らそう」、運動実践(ジム)	
	3	医師の講話②「内臓脂肪はなぜ悪い」、運動実践(ジム)	
	4	医師の講話③「内臓脂肪の除去作戦」、運動実践(ジム)	
	5	運動実践(ジム&プール)	
	6		
	7	医師の講話④「あなたが選ぶあなたの作戦は」、運動実践(ジム)	
	8	運動実践(ジム&プール)	
	9		
	10	脚力測定、運動実践(ジム)	
II期	11	医師の講話⑤「I期を振り返って」、運動実践(ジム)	運動量を確保し、さらに消費カロリーを上げていきます。 ー運動種目ー ・I期での運動種目 ・歩行 ・ダンベル
	12	運動実践(ジム)	
	13		
	14		
	15	医師の講話⑥「肥満と糖尿病」、運動実践(ジム)	
	16	運動実践(ジム&プール)	
	17		
	18		
	19	体脂肪測定、運動実践(ジム)	
	20		
III期	21	ライフスタイルチェック、運動実践(プール)	いろいろな運動を体験して、継続可能な運動種目を選択します。 ー運動種目ー ・I II期での運動種目 ・水泳 ・エアロビクス ・ステップリーボック ・アクアビクス
	22	医師の講話⑦「II期を振り返って」、運動実践(ジム)	
	23	運動実践(ジム&プール)	
	24		
	25		
	26	医師の講話⑧「肥満と高血圧」、運動実践(ジム)	
	27	運動実践(ジム&プール)	
	28		
	29		
	30		
IV期	31	医師の講話⑨「III期を振り返って」、運動実践(ジム)	今後の運動継続の方法を考えながらトレーニングを行います。
	32	運動実践(ジム&プール)	
	33		
	34		
	35	医師の講話⑩「肥満と高脂血症」、運動実践(ジム)	
	36	運動実践(ジム&プール)	
	37		
	38		
	39		
	40	ライフスタイルチェック、運動実践(ジム)	