

19990821

平成11年度厚生科学研究費補助金
健康科学総合研究事業研究報告書

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

岡山大学医学部公衆衛生学教室

吉 良 尚 平

**平成11年度厚生科学研究費補助金
健康科学総合研究事業研究報告書**

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

平成12年3月

岡山大学医学部公衆衛生学教室

吉良 尚平

厚生科学研究費 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」
平成11年度報告書

目次

1. (総括) 研究報告書	
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	1
2. (分担) 研究報告	
「日本人における内臓蓄積型肥満の客観的・科学的病態評価法に関する研究」	
分担研究者 槇野 博史 (岡山大学医学部内科学第3講座)	10
3. (分担) 研究報告	
「生活習慣病の運動療法の研究」	
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	16
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)	
4. (分担) 研究報告	
「健康づくりセンターの拠点機能のあり方について」	
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	22
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)	
5. (分担) 研究報告	
「かかりつけ医と保健所との連携」	
分担研究者 田中 茂人 (岡山市医師会)	26
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	
分担研究者 高木 寛治 (岡山市保健所)	
6. (分担) 研究報告	
「地域密着型運動普及員養成講座の評価と運動普及推進員のマンパワーとしての可能性」	
分担研究者 高木 寛治 (岡山市保健所)	37
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	
7. (分担) 研究報告	
「生活習慣病予防のための生活習慣と運動習慣の捉え方」	
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	50
分担研究者 高橋 香代 (岡山大学教育学部養護教育講座)	
8. (分担) 研究報告	
「生活習慣病予防対策マニュアルの作成」	
主任研究者 吉良 尚平 (岡山大学医学部公衆衛生学講座)	58
分担研究者 藤井 昌史 (岡山県南部健康づくりセンター)	
分担研究者 高橋 香代 (岡山大学教育学部養護教育講座)	

厚生省科学研究費補助金（健康科学総合研究）

総括研究報告書

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

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

本研究は、健康づくりセンターを活用した生活習慣病の一次予防を、地域で効果的に展開するための方法論及びシステムづくりを目的とする。本研究では、一般住民に頻度が高く、高血圧、高脂血症、糖尿病さらには心筋梗塞や脳卒中などの動脈硬化性疾患に進展するインスリン抵抗性症候群を対象疾病として取りあげ、運動・生活指導を中心とした一次予防のあり方を検討する。その中で、拠点施設としての健康づくりセンター（以下センターと省略）を中心として、保健所、かかりつけ医等との連携をはじめ、地域における支援システムの構築を目指し、生活習慣病予防対策マニュアルを作成する。

分担研究者 高橋 香代
岡山大学教育学部 教授
藤井 昌史
岡山県南部健康づくりセンター
センター長
横野 博史
岡山大学医学部第三内科 教授
田中 茂人
岡山市医師会 会長
高木 寛治
岡山市保健所 所長

「岡山県南部健康づくりセンター」は、主に生活習慣病のハイリスク者、生活習慣病患者、高齢者を対象に健康診査やヘルスチェックを行い、その結果をもとに運動・食事・休養の処方を作成し、各種の実践指導をしている。その成果は保健所や地域で生かされ広く県民の健康増進を推進するためのものである。しかしながら、まだ開設されて間もないこともあり、地域と連携して十分活用されているとは言い難い状況にある。

一方、今後の医療のあり方を考えるとき、生活習慣病の増大に伴い、かかりつけ医等が生活習慣に注目した疾病対策に取り組むことが一層重要となろう。しかし、地域において開業医等が利用可能な施設・手段は限られており、とくに運動指導に関わる人的・物的資源は十分でない。また民間の運動施設においては、生活習慣病ハイリスク群は排除されがちである。

そこで本研究では、公的に設立され、専門医、健康運動指導士が常勤し、運動施設のほか運動生理学的検査機器や医療機器の整備された「岡山県南部健康づくりセンター」を拠点施設として、①地域連携を目指した生活習慣病予防対策の共同

研究目的

本研究は、健康づくりセンターを活用した生活習慣病の一次予防を地域で効果的に展開するための方法論及びシステムの開発を目的とする。今後一層増大するであろう生活習慣病対策を考える場合、各人の生活習慣に着目した改善対策（予防）と生活習慣病への対策（治療）を一体化し、地域において連携して取り組むことが一層重要となる。

研究を行い、②地域連携システムの開発による健康増進を通して、③生活習慣病の予防に対する地域の意識を高揚させること、を目的とする。すなわち生活習慣病の予防対策、とくに一次予防に重点をおいた対策を、地域で展開するための方法論とシステムづくりである。本事業を行うことで、健康づくりセンターを中核施設とした連携体制づくりが推進され、健康科学センターとしての拠点機能の整備・充実と、かかりつけ医が生活習慣改善活動を積極的に担う機能をもつことが期待される。

研究方法

2. 「日本人における内臓蓄積型肥満の客観的・科学的病態評価法に関する研究」

対象：本プロジェクトに参加した BMI 26.4 以上の男性肥満者 180 名で年齢は 30-50 歳代であった。そのうち高血圧や糖尿病の合併症で服薬が明らかな人は除外して、残る 114 名を対象とした。運動開始前と 1 年後に一般血液検査 (CBC・肝腎機能・脂質検査など)、体脂肪率、皮脂厚の測定、体力テスト、血中 IRI・TNF- α ・IGF-1・IGF-BP3 測定、腹部 CT による内臓脂肪の評価を行った。腹部 CT は臍上でスキャンし、画像解析により内臓脂肪/皮下脂肪比を測定した。

3. 「生活習慣病の運動療法の研究」

対象 1：地域のかかりつけ医や産業医から紹介され、岡山県南部健康づくりセンターを利用した BMI26.4 以上の肥満者 155 人 (男性 71 人、平均 50.6 \pm 12.2 歳、女性 84 人、平均 54.7 \pm 9.6 歳) 及びこの肥満群の性と年齢を一致させた過体重者 (BMI24.2 以上 26.4 未満) 155 人、正常体重者 (BMI19.8 以上 24.2 未満) 155 人、の 3 群を対象とした。

対象 2：地域のかかりつけ医や産業医から紹介され、岡山県南部健康づくりセンターを利用した

人のうちから合併疾患のない肥満者 60 人 (男性 32 人、平均 48.9 \pm 9.3 歳、女性 28 人、平均 49.2 \pm 7.0 歳) を選び出し、この群と、性、年齢と体格を一致させた高脂血症を持つ肥満者 60 人、高脂血症と高血圧症の両方を持つ肥満者 60 人の 3 群を対象とした。

方法：対象者全員の、身長、体重、BMI、ウエスト・ヒップ比、皮脂厚和、体脂肪率を測定した。体脂肪率は空気置換法で測定した。全身持久力は自転車エルゴメーターと、呼気ガス分析装置を用いて換気性閾値 (VT) を求めた。

筋力は握力と脚伸展力を測定し、体重の影響を考慮し、体重支持指数 (weight bearing index (WBI) (脚伸展力 [kg] / 体重 [kg]) も算出した。そのほか、長座位体前屈、閉眼片足立ち、全身反応時間を測定した。対象者全員に末梢血液検査、安静時心電図測定を施行した上で体力測定を施行した。総コレステロール 220mg/dl 以上を高脂血症とし、高血圧症、2 型糖尿病は WHO 診断基準によった。

4. 「健康づくりセンターの拠点機能のあり方について」

健康科学センター 12 施設と全国健康増進施設連絡協議会加盟施設 50 施設 (重複 9 施設) の計 53 施設で調査対象とした。健康科学センターには拠点機能に関する業務実施状況を電話で聞き取り調査した。全国健康増進施設連絡協議会加盟施設には、平成 11 年 12 月に地域との連携に関するアンケート用紙を郵送して行った。47 施設から回答があり、回収率は 88.7% であった。

5. 「かかりつけ医と保健所との連携」

岡山市医師会に所属する 444 施設を対象とした。質問紙の配布と回収は、417 施設に対してはファ

ックスネットワークで行い、残りの 26 医療機関へは郵送法によった。

アンケートの内容は、基本健康診査の実施状況、要指導、要医療者への指導状況とその効果に関するもの、保健所や健康づくりセンターなどとの連携に関するものとした。

6. 「地域密着型運動普及員養成講座の評価と運動普及推進員のマンパワーとしての可能性」

対象は、平成 8 年度から 11 年度にかけて行われた岡山市保健所主催の運動普及員養成講座を受講した 152 名のうち、8 回以上出席した講座修了者（運動普及推進員）110 名とした。対象者全員にアンケート用紙を郵送し、現在の病気や運動普及員養成講座に対する感想や、受講後の普及活動等について回答を求めた。また講座前と現在の自覚的体調、運動体力観、生活習慣、運動習慣に関する 30 項目についても質問し、高得点ほど「良い状態である」となるように得点化した。また同年代の女性との比較を行った。

7. 生活習慣病予防のための生活習慣と運動習慣の捉え方」

対象は、岡山県内に在住する 22 歳から 85 歳の女性 297 名とした。質問の内容は、体調や運動に対する感情、自覚的体力、生活習慣、運動習慣についてであり、高得点ほど「よい状態」であるように得点化した。

8. 生活習慣病予防対策マニュアルの作成

対象は本研究の目的と内容を説明し書面で同意を得た、BMI26.4 以上、年齢 30 歳以上 60 歳未満の男性 61 名（ 46.2 ± 7.5 歳）とした。

測定項目は、身長、体重、body mass Index (BMI)、ウエスト・ヒップ比、体脂肪率、末梢血液検査、安静時心電図、安静時血圧、腹部CT、全身持久力、筋力、柔軟性、平衡性、敏捷性を測定した。体脂肪率は、空気置換法を用いて測定した。腹部CTは

臍部で撮影し、画像解析ソフト (Optimas) を用いて、内臓脂肪面積 (V) と皮下脂肪面積 (S) を測定した。全身持久力は、呼気ガス分析装置を用いて換気性閾値 (VT) を求め評価した。筋力は、握力、脚伸展力を測定し、同時に体重支持指数 (WBI, 【脚伸展力 (kg)/体重(kg)】) を算出した。また、長座位体前屈、閉眼片足立ち、全身反応時間を測定した。被験者は全員、空腹時に採血、安静時心電図測定を施行し、体力測定を行った。日常生活における活動量を評価をするため、被験者全員に歩数計を渡し、1 日の歩数を記録するよう指示した。

運動プログラム作成とその評価: 日常生活活動量ならびに健康に関する体力を測定し、その評価に基づいた運動プログラムを作成した。作成した運動プログラムを評価するため、実施開始後、3 カ月および 6 カ月に継続率を求め、非継続者 (15 名) については脱落した理由を調査した。6 ヶ月後まで継続できた 46 名については、プログラム開始から 6 カ月後の、身体組成、体重支持指数、末梢血液検査、血圧、日常生活活動量を測定し、運動前の値と比較した。

C. 研究結果と考察

2. 「日本人における内臓蓄積型肥満の客観的・科学的病態評価法に関する研究」

BMI が 26.4 以上の肥満者について以下の結果が得られた。

1) 腹部 CT による内臓脂肪測定で内臓型肥満と判定される V/S 比 0.4 以上の人は 114 人中 94 人であった。

2) 血糖、脂質、インスリン、レプチンの血液検査では空腹時インスリンは $10.5 \pm 5.0 \mu\text{U/ml}$ と高値でありインスリン抵抗性の存在が示唆された。

3) 身体組成の指標と腹部 CT で測定した V/S との関係を見ると、内臓脂肪面積 (V) と皮下脂肪面積

(S)はともに BMI、ウェスト、W/H、体脂肪率と有意な相関が認められたが、V/S はヒップとのみ有意な相関が認められた。

4) 血清中血糖、脂質、インスリン、レプチン、IGF-1 と内臓脂肪面積、皮下脂肪面積、V/S の相互関係を調べた。IRI とレプチンはそれぞれ内臓脂肪と皮下脂肪面積との間に有意な相関を認められたが V/S とは有意な相関が認められなかった。

5) インスリン抵抗性の指標 HOMA 指数は皮下脂肪面積とのみ有意な相関が認められた。

6) 年代別で検討すると、50 代での V/S は 30 代、40 代と比較し有意に高値であった。また、50 代の IGF-1 は有意に高値であり、30 代での IGF-1 のみが内臓脂肪面積と有意な負の相関が認められた。

生活習慣病予防を目的として肥満者に生活習慣改善介入を有効に行うためには、生活習慣病を起こすリスクの高い内臓蓄積型肥満を客観的かつ簡便に評価する必要がある、そのための簡易法として従来から BMI、体脂肪率、W/H が用いられている。しかし、今回の研究結果から、BMI、体脂肪率、W/H は内臓脂肪、皮下脂肪の分布を鑑別し評価する事は困難であることがわかった。従って今後は、経済効果から見ても CT より簡便な開発が望まれる。

従来、肥満と関連するとされる インスリン、TNF- α 、IGF-1、IGF-BP3 について検討すると、IGF-1 のみ内臓脂肪面積や V/S と有意な相関があった。また、インスリン抵抗性の指標である HOMA 指数と空腹時 IRI は 30 代で最も高値となっていた。このことから、インスリン抵抗性による生活習慣病の基礎病態の 1 つとされる内臓脂肪の役割は年代により異なっていると考えられた。

3. 「生活習慣病の運動療法の研究」

対象 1 の測定結果は以下の通りであった。

1) 肥満者の身体組成は、男女とも体脂肪率、W/H、皮脂厚和のいずれも過体重者、正常体重者に比較

して有意に高値を示した。

2) 全身持久力の評価を VT で検討すると、男女とも肥満者の方が正常体重者と比較して有意に低値を示した。

3) 男性は右手握力と脚伸展力が、女性は左手握力と脚伸展力が正常体重者に比較して肥満者の方が高値を示したが、体重指示指数(WBI)で比較すると、男女とも肥満者の方が正常体重者より有意に低値を示し、相対的な筋力の低下が示唆された。

4) 男性では平衡性が、女性では柔軟性、平衡性、敏捷性が正常体重者に比較して有意に低値を示したが、男性の柔軟性と敏捷性には有意差を認めなかった。

5) 男女とも肥満者の GOT、GPT、 γ -GTP は正常体重者に比較して有意に高値を示した。女性では総コレステロールも正常体重者に比較して有意に高値を示し、HDL コレステロールは低値を示した。

対象 2 の測定結果は以下の通りであった。

1) 合併症の有無で分けた 3 群間における身体組成を検討すると、男女とも体脂肪率、皮脂厚和、W/H のいずれも有意差は認められなかった。

2) 全身持久力、筋力、柔軟性、敏捷性、平衡性について検討すると、男性で、高脂血症と高血圧症の両方を持つ肥満者では合併症のない肥満者に比較して換気性閾値が有意に低下していたが、その他の指標については男女とも合併症の有無で有意差は認められなかった。

今回の私たちの検討でも肥満者は正常体重者と過体重者に比較して、体脂肪率のみならず W/H の増加を認め、これまでの報告と同様に体脂肪分布の変化が示唆された。また今回対象とした肥満者では、全身持久力、WBI などは正常体重者に比

較して低値を示した。一方、高脂血症や高血圧症を合併する場合であっても、合併疾患を持たない肥満者との体力の指標測定結果の間に有意差を認めなかった。従って、軽度の合併症を有する肥満者に対しては、有酸素運動のレベルを低めに設定したうえで、荷重に耐えうる下肢筋力の維持と強化を運動処方に取り入れていく必要があると考えられた。

4. 「健康づくりセンターの拠点機能」

1) 健康科学センターの拠点機能

健康科学センターとして期待される 7 項目の業務実施状況について、①先進的、独創的な健康づくりに関するプログラムの開発を実施できている施設は 12 施設中 11 施設 (92%) であった。②モデル的体験事業の実施は 11 施設 (92%)、③各種研修の実施は 10 施設 (83%)、④関係機関への技術的支援は 10 施設 (83%)、⑤各種情報の収集および提供は 10 施設 (83%)、⑥調査研究は 10 施設 (83%)、⑦広報普及は 10 施設 (83%) であった。8 施設で全ての項目を実施していた。

2) 健康増進施設の地域との連携

(1) 市町村・保健所と連携状況

47 施設中 45 施設 (96%) は何らかの連携を実施しており、連携を行っていない施設は 2 施設であった。連携の内容は、施設利用 53%、講師として職員を派遣 47%、健康づくり事業の企画・共催 43% で、どちらかといえば一時的な連携が中心であった。継続的な連携の一つといえる共同研究は、3 施設で取り組まれており、その全てが健康科学センターであった。共同研究の内容は、県内の市町村別に死亡原因、疾病別受診状況を調査分析し、各市町村単位で具体的な生活習慣の改善を目指すものや、生活習慣病予防の運動プログラム開発などがあつた。

(2) 医師会との連携状況

医師会及び地域の医療機関との連携は、91%の

施設が連携を行っていると回答があつた。しかしその連携の内容は、治療や精密検査を医療機関に紹介 (66%)、医療機関からの患者の受け入れ (32%)、施設利用 (23%) であり、利用者または患者の紹介と、施設利用が中心であつた。岡山県南部健康づくりセンターでは、本年度 1 年間で他の医療機関から約 70 名患者紹介を受け、逆に当センターでのメディカルチェックやヘルスチェック (体力テスト) 受診者のうち約 120 名を医療機関に紹介していた。施設利用では、健康スポーツ医講習会の実施など医師会と連携しながら事業を展開している。

(3) 他の健康増進施設との連携状況

他の健康増進施設との連携を実施していると回答した施設は、12 施設 (26%) であり、そのうち 3 施設が健康科学センターであつた。

(4) 大学等の研究機関との連携状況

大学等の研究機関との連携を実施していると回答した施設は 27 施設 (59%) であった。連携内容は、「指導や助言を受けている」が 19 施設 (40%)、共同研究が 11 施設 (23%)、データ分析の依頼が 7 施設 (15%) であった。共同研究を実施している 11 施設中 5 施設が健康科学センターであつた。

健康科学センターは、各都道府県に 1 施設設置するという当初の構想から 5 年経過したが平成 11 年 12 月現在、全国に 12 施設しか設置されていない。健康科学センターの拠点機能に関する業務は、前述の 7 項目とも 8 割を超える施設が実施しており、12 施設中 8 施設は全ての項目を実施していた。このことから、一見すると健康増進の拠点施設としての機能を果たしているといえる。しかしながら、地域との継続的な連携の一つといえる共同研究については、市町村・保健所と実施している施設が 3 施設 (25%)、医師会と実施している施設は 1 施設 (8%)、大学との共同研究が 5 施設 (42%) であった。このことは健康増進の技術的中核施設としての役割が期待される健康科

学センターが全ての機能を発揮しているとはいえない状況であった。生活習慣病対策の主眼が早期発見、早期治療の二次予防から一次予防になりつつある今日、健康科学センターのハード面の拡充とソフト面のより一層の充実が望まれる。

全国健康増進施設連絡協議会加盟施設の地域との連携は、健康科学センターでもある施設を中心として、行政や医師会との連携を行っているが、他の健康増進施設との連携はあまりできていない状況が確認された。また連携の内容は、頻度は高いものの一時的であることがらに留まっており、今後は継続的かつ組織的な連携の充実が望まれる。

5. 「かかりつけ医と保健所との連携」

1) 回収率は444施設中210施設からで、47.3%であった。このうち、基本健康診査を行っていると感じた151医療機関からの回答を検討した。

2) 回答者の特性は、70歳以上が約3割(28.5%)であり、50歳台(27.2%)が続いた。診療科目については、内科が大半(88.7%)を占めていた。医療機関の形態では大半(87.4%)が診療所であり、内科の診療を行っている診療所がほとんど(全体の80.8%)であった。

3) 基本健康診査の実施状況は平成11年度では、50人以下が37.1%、51人から100人が24.5%で、100人以下が約6割(61.6%)を占めたが、300人以上の実施も16医療機関(10.6%)あった。基本健康診査の結果「要指導」となった者に対する、生活習慣改善指導の実施状況については、ほぼ全員に「具体的かつ個別の指導」あるいは「一般的な注意指導」を行っているが8割強(それぞれ41.3%、42.7%)であったが、「指導をほとんど行っていない」も20施設(13.3%)あった。

4) 「要指導」の人に対する生活習慣改善指導の効果については、生活習慣の「改善を認める」者と「認められない者が半々くらい」と考えている施設を合わせると半数強(55.4%)であった。「ほ

とんどの者に改善」、あるいは「ある程度の改善」が認められるとしたのはそれぞれ約4分の1(24.3%)であった。また、「要医療」となった人の90%程度以上が調査時点で医療継続中であった。

5) 基本健康診査に関する保健所との連携

「要指導」の人に対する生活習慣改善指導を行う上での役割分担では、医療機関が全面的に実施しそれを保健所が支援する、医療機関と保健所それぞれが特色を生かして別々に行うがいずれも約3分の1であった。

6) 健康づくりセンター等との連携

岡山市が設置しているふれあいセンターのアスレチックコーナーを知っていたのは、約4分の3(74.0%)であり、実際に利用を勧めたことがあったのはそのうちの約3分の1(全体の25.3%)であった。

以上の結果は、基本健康診査で「要指導」、「要医療」となった人の生活習慣改善指導の効果について、必ずしも十分な効果が得られていないと考えている医療機関があることを示しており、この原因として、病識と継続した指導の不足とが考えられた。今後は、医療機関が患者、住民に直接接する存在として、具体的かつ個別の生活習慣改善指導の主体となると同時に、保健所、健康づくりセンターとの連携を図り、より有効な生活習慣病予防対策を進めていく必要があると考えられた。

6. 「地域密着型運動普及員講座の評価と運動普及員推進員のマンパワーとしての可能性」

有効回収率は75%であった。

1) 運動普及推進員は、一般女性に比べて年齢、身長、体重に差はなく、むしろ一般女性よりも生活習慣での活動性に欠ける傾向があった。従って、運動普及員養成講座の受講者は、特別な集団ではなく平均的な運動・生活習慣を持ち合わせた者と考えられた。

しかしながら、運動普及推進員は受講後の年数

が経っても、運動生活習慣や体調に差がみられないことは、特筆すべきことと考えられる。

講座受講前後の運動生活習慣については体調、運動体力観、生活習慣、運動習慣のほとんどの項目で改善がみられ、運動普及員養成講座が運動普及推進員にとって、運動・生活習慣の改善には効果的な内容・カリキュラムであったといえる。

2) 運動普及推進員のマンパワーとして可能性

講座内容に対する感想は以下の通りである。運動普及活動の中心と考えているウォーキングは、歩数計をつけて記録していることもあり高い評価を得た。手軽にできる筋力トレーニングやストレッチなどの評判もよいものとなった。救急法については、難しく実践まで結びつけられないとの回答もあり、今後の課題と考えられる。

普及員の約3割の者が運動指導をしたり、運動などの行事企画や運営にあつており、ボランティア活動実践の中心になりうる可能性が示された。以上のことから、健康づくりセンターにおいて運動指導に関する講習会を開催し、マンパワーの養成を継続することが望まれていると思われた。

7. 「生活習慣病予防のための生活習慣と運動習慣の捉え方」

1) アンケート項目別に年代別平均得点の変動をみると、30項目のうち、腰痛、膝痛、運動すると充実、楽しいなど10項目において加齢に伴う有意な変動は認められなかった。今回の対象は、高齢者ほど仕事や家事においても身体をよく使っている傾向を示した。

2) 因子分析の結果からこの30項目を、『体調』・『運動体力観』・『生活習慣』・『運動習慣』の4つの因子に分類することができた。

3) パス解析を行った結果は、体調因子への影響は運動体力観因子が $\beta=0.53$ と有意に関連性が高く、運動体力観因子へは生活習慣因子が $\beta=0.42$ と有意に高い値を示した。また、生活習慣因子へ

は運動習慣因子が $\beta=0.37$ と強い関連を示した。

4) 運動習慣因子から生活習慣因子への関連では「26.ストレッチ体操やラジオ体操などの体操を行う」は「18.1日運動不足と感じたら、体を動かすようにしている」($\beta=0.34$)へ、「27.腹筋運動やダンベル体操などの筋力トレーニングを行う」は「17.朝、少し早く起きて歩く」($\beta=0.25$)・「23.仕事や家事でよく体を使う」($\beta=0.22$)への関連が認められた。

以上の結果をまとめると、体調へは運動体力観と生活習慣、運動体力観へは生活習慣と運動習慣、生活習慣には運動習慣が関連しているという流れが明らかになった。生活習慣の改善には的を絞った指導が必要であり、運動習慣を取り入れることで比較的容易に生活習慣の改善が可能であることが示唆された。また、日常生活を活動的にするには、個人に合わせて選択・指導することが望ましいと考えられた。

8. 「生活習慣病予防対策のマニュアルの作成」

1) 運動プログラム作成のコンセプト

このプロジェクトの対象を考慮して、中年男性でも参加しやすい時間帯、金曜の夜、土曜の午前、土曜の午後の3つを設定し、本人の都合でどの時間帯に参加してもよいように考慮した。頻度は、中年男性が一年間にわたって運動を継続することを第一と考え、週1回とした。また、活動的な日常生活への転換を狙いとして歩数計や健康手帳を活用した。運動種目は、エアロビクス、アクアビクス、ステップエクササイズ、ボールエクササイズ、水泳など様々な運動を実施し、生涯スポーツへの展開を目指した。

2) 運動プログラムの作成

レジスタンストレーニングは第一期、第二期の中心的な内容である。具体的には、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力づくりの方法を習得することにある。さらに第三期、第四期では活動的な

日常生活への転換と生涯スポーツへの展開を目標とした。

3) 運動プログラムの評価

運動プログラム開始時の参加人数は 61 名であったが、3 カ月経過したところで 11 名、6 カ月後にはさらに 4 名が脱落し、6 ヶ月後の継続者は 46 名 (75.4%) であった。

運動プログラム実施 6 カ月後の変化では、身体組成は、体重、体脂肪率、脂肪量、ウエスト、W/H、皮下脂肪面積、内臓脂肪面積、V/S 比が有意に減少した。一方、除脂肪体重とヒップには有意な変化は認められなかった。歩数は、6184±2648 歩から 8669±2858 歩と平均で約 2500 歩増加していた。筋力は、脚伸展力が 72.0±12.9kg から 83.5±13.4kg、体重支持指数が 0.90±0.14 から 1.08±0.16、上体おこしが 15.1±4.1 回から 19.5±4.8 回といずれも有意な増加が認められた。また、総コレステロールと中性脂肪が有意に減少した。HDL コレステロールは、増加傾向にあるものの有意差は認められなかった。空腹時血糖とインスリンは、いずれも有意な減少が認められた。

以上の結果は、中年男性肥満者を対象に運動プログラムを作成し、6 カ月間実施した結果、1 日平均約 2500 歩の日常生活活動量が増加し、週に 1 回の運動習慣を獲得でき、男性肥満者にとって有効なプログラムであったと結論されるものである。

平成 11 年度の研究のまとめ

以上が平成 11 年度の研究成果の概要であるが、平成 10 年度の結果を含めたこれまでの成果を図示すると次のようになる。

すなわち、生活習慣病の予防、ことに肥満をベースとしたインスリン抵抗性症候群に対しては、3 つの重要な課題が明らかとなった。

1. 若年の小太りが高いので、早めに第 1 次予防を開始することが重要である。

2. 健康づくりセンターの機能を生かして、医師会、保健所、地域との連携システムを構築すれば、効果的に予防できる。
3. 活動的な日常生活への変容には生活習慣と運動習慣の両方からのアプローチが必要である。

論文発表

宮武伸行, 藤井昌史, 西河英隆, 森下明恵, 野中亮介, 砂川英子, 杉原智始, 田頭羊子, 木村郁郎; 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, 16,599-603,1999

宮武伸行, 砂川英子, 永廣恵深, 野崎佐千子, 大塚浩, 秋田美奈子, 芳賀麻里, 藤井昌史; 男性肥満者の体力評価—至適運動処方指標に関する一考察—, 臨床スポーツ医学, 17,365-369,2000

高橋香代; 生活習慣病の運動療法, 月刊保団連, 626,57-60,1999

國富三絵, 高橋香代; 運動療法, 榎野博史著編「糖尿病性腎症」, 診断と治療社; 228-235,1999

学会発表

日本体力医学会中国・四国地方会
1999 年 11 月 27 日 高知市

知的所有権の取得状況

なし

平成 10 年度の研究成果

1. 生活習慣病の予防を目指す効果的手法の開発

1) わが国では、40才で小太りの人も5年後には生活習慣病をおこしやすいことが分かったので、一次予防が大切であるといえる

吉良

2) 岡山県南部健康づくりセンターは、生活習慣病予防対策のための個別の運動処方の開発や、医師会と連携して生活習慣病患者への専門的サポートに取り組んでいる

藤井

3) これまで肥満の指標として用いられてきたBMI、%Fat、皮脂厚和は皮下脂肪量との関連が強く、臍部CTで測定した内臓脂肪面積との相関係数が皮下脂肪面積より高かったのはウエストヒップ比のみ

榎野

平成 11 年度の研究成果

1. 生活習慣病の予防を目指す効果的手法の開発

30才代の肥満者ではインスリン抵抗性が明らかであり若年肥満者への一次予防が大切

榎野

岡山県南部健康づくりセンターではかかりつけ医・産業医から紹介された肥満を中心とする生活習慣病患者155名に対し、運動処方を行い専門的サポートを行った

藤井

2. 地域支援システムの開発

センター機能
健康科学センターの拠点機能については12施設中8施設で実施していたが、今後継続的かつ組織的な地域連携が必要である

藤井

かかりつけ医の役割

吉良、田中

地域密着型運動普及員養成講座を行うことにより、地域での運動普及のボランティアとして期待できる

高木、吉良

3. 生活習慣病予防マニュアルの作成

中年女性を対象に行ったパス解析で活動的な日常生活をするには日常生活改善と運動習慣導入を個人にあわせて選択する

高橋

中年の男性肥満者は、体力はそれほど定価してはいないが、日常生活活動量の差が大きく、日常生活にいかに運動を取り入れていくかが課題である

高橋

若年の小太りの人が、リスクが高いので、早めの第一予防が大切

健康科学センターの機能を生かし、医師会、保健所、地域との連携システムを構築している

生活習慣病予防のための活動的な日常生活への変容には生活習慣と運動習慣の両方からのアプローチが必要である

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

日本人における内臓蓄積型肥満の客観的・科学的病態評価法に関する研究

分担研究者 横野博史 岡山大学医学部内科学第三講座

研究要旨

内臓蓄積型肥満は皮下脂肪蓄積型肥満に比べ耐糖能異常をきたしやすく、インスリン抵抗性の程度が大きい事が指摘されている。現在のところ腹部 CT による腹腔内臓脂肪(V)と皮下脂肪(S)の面積比を求め V/S 比 0.4 以上を内臓型肥満とする方法が最も正確であるとされている。本研究では 116 人の肥満者を対象とし、1 年間の介入試験前の体脂肪率、皮下脂肪厚、ウエスト/ヒップ比、CT を用いた内臓脂肪/皮下脂肪比を測定した。同時にインスリン抵抗性の指標(HOMA 指数)および TNF- α ・IGF-1・IGF-BP3・レプチンなどの血中生理活性物質を測定し、内臓脂肪の評価に有用か検討をした。肥満とインスリン抵抗性との関連を年代別に検討したところ、30 代では IRI や HOMA 指数が他の年代よりも高値であり、肥満のインスリン抵抗性に及ぼす影響はこの年代で強いと考えられた。TNF- α 、IGF-1、IGF-BP3、レプチンの測定では、V/S と有意な相関を認めたのは IGF-1 のみであった。特に 30 歳代では IGF-1 は内臓脂肪面積、V/S と強い負の相関を示した。本研究により 30 歳代の肥満者の病態においては、GH/IGF-1 系の関与がより強いことが示唆された。

研究協力者

國富三絵 岡山大学医学部内科学第三講座
和田 淳 同上
四方賢一 同上

A. 研究目的

肥満は「生活習慣病」の一つに挙げられる。肥満は脂肪の過剰な蓄積によって生じるが、その脂肪の蓄積部位により代謝へ及ぼす影響は異なっている。特に内臓蓄積型肥満は皮下脂肪蓄積型肥満に比べ耐糖能異常をきたしやすく、インスリン抵抗性の程度が大きい事が指摘されている。さらに、脳梗塞、心筋梗塞といった動脈硬化性疾患の頻度も多い。このため、内臓脂肪蓄積、耐糖能異

常、高脂血症、高血圧を伴う、危険因子が重積している状態を「内臓脂肪症候群」と呼んでいる。

このように、単に肥満があるという事だけでなく脂肪の蓄積部位を明らかにすることが臨床的に糖尿病、高脂血症、高血圧症、動脈硬化性疾患を予防する上で重要と考えられる。

内臓脂肪は BMI など身長、体重からは判定できず、簡易法としては欧米ではウエスト・ヒップ比(W/H)が使用されているが皮下脂肪と内臓脂肪を区別して認識することは困難であり、また、日本人では欧米人ほどは内臓脂肪と相関しないという報告もある。現在では腹部 CT による腹腔内臓脂肪(V)と皮下脂肪(S)の面積比を求め V/S 比 0.4 以上を内臓型肥満とする方法が最も正確で

あるとされている。また、血中中性脂肪と V/S 比が正の相関があると言う報告や、皮下脂肪とレプチンの相関関係は良く知られているが、内臓型肥満で特異的に血中で増加する物質は明らかではない。

今回『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』プロジェクトで多人数の肥満者を対象とし、1年間の介入試験の前後で体脂肪率、皮下脂肪厚、ウェスト/ヒップ比、CT を用いた内臓脂肪/皮下脂肪比を測定することにより正確に肥満を把握し、また運動や食事などの生活習慣、運動能力、合併症の有無を調査する。それに加えて脂質、IRI、内臓脂肪組織から分泌されるレプチン、TNF- α 等の血中測定物質と内臓脂肪の関係を調査し、内臓脂肪の評価に有用か検討をした。

B. 研究方法

対象：『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』プロジェクトに参加した BMI 26.4 以上の男性肥満者 180 名で年齢は 30-50 歳代。（平成 11 年 12 月 27 日現在 143 名）（表 1）

方法：対象者をセンター介入群 60 名、かかりつけ医・産業医介入群 60 名、コントロール群 60 名にそれぞれ運動開始前と 1 年後に一般血液検査（CBC・肝腎機能・脂質検査など）、体脂肪率、皮下脂肪厚の測定、体力テスト、血中 IRI・TNF- α ・IGF-1・IGF-BP3 測定、腹部 CT による内臓脂肪の評価を行う。腹部 CT は臍上でスキャンし、画像解析により内臓脂肪/皮下脂肪比を測定する。

C. 研究結果

登録したもののうち高血圧、糖尿病、高脂血症に対して既に投薬治療を受けているものは対象から除外した。

1) 腹部 CT による内臓脂肪測定 (n=114) の結果、V/S 比は 0.75 ± 0.52 で内臓型肥満と判定される V/S 比 0.4 以上は 114 人中 94 人であった。（表 2）

2) 血糖、脂質、インスリン、レプチンの血液検査 (n=116) では空腹時インスリンは $10.5 \pm 5.0 \mu\text{U/ml}$ と高値でありインスリン抵抗性の存在が示唆された。（表 3）

3) 身体組成の指標とされている BMI・ウェスト・ヒップ・W/H。体脂肪率と、腹部 CT で測定した内臓脂肪面積、皮下脂肪面積・V/S との相関係数を求め表 4 にしめた。内臓脂肪面積、皮下脂肪面積ともに BMI、ウェスト、W/H、体脂肪率と有意な相関関係を認めしたが、V/S はヒップとのみ有意な相関関係があった。

4) 血清中血糖、脂質、インスリン、レプチン、IGF-1 と内臓脂肪面積、皮下脂肪面積、V/S の関係を調べた。IRI、レプチンは内臓脂肪、皮下脂肪面積と有意な相関関係を認めしたが V/S とは有意な相関関係を認めなかった。(Fig. 1, 3) IGF-1 は内臓脂肪面積、V/S とのみ負の相関関係を認めた。(Fig. 4)

5) 従来、インスリン抵抗性の指標とされている HOMA 指数は皮下脂肪面積とのみ有意な相関関係を認めた。(Fig. 2)

6) 次に年代別 (30、40、50 代) に同様の検討を行った。身体特性を表 5 に示した。50 代では 30 代 40 代と比較し有意に V/S は高値であった。

7) 年代別に血糖、インスリン、レプチン、IGF-1 を検討した(表 6)。30 代ではすべての項目において他の年代より高値であった。さらに IGF-1 は 50 代と比較すると有意差をもって高値であった。また、IGF-1 は 30 代でのみ内臓脂肪面積と有意な負の相関関係を認めた。(r=0.57 P=0.0097)

D. 考察

生活習慣病予防を目的として肥満者に生活習慣改善介入を有効に行うためには、生活習慣病を起こすリスクの高い内臓蓄積型肥満を客観的かつ簡便に評価する必要があると考えられる。現在、簡易法として BMI、体脂肪率、W/H が用いられている。しかし、以上の結果から、BMI、体脂肪率、W/H は内臓脂肪、皮下脂肪の分布を鑑別し評価する事は困難であった。

しかし、一般診療で肥満者の評価に腹部 CT を用いることはその経済効果から見ても CT より簡便な開発が望まれる。

従来、肥満と関連していると言われている インスリン、TNF- α 、IGF-1、IGF-BP3 についての検討では内臓脂肪面積や V/S と有意な相関関係があったのは IGF-1 のみであった。また、年代別検討では加齢に伴い脂肪分布も変化し、内臓脂肪蓄積型肥満の割合が増加した。しかし、インスリン抵抗性の簡便な指標である HOMA 指数や空腹時 IRI は 30 代で最も高値となっている。このことから、年代により、インスリン抵抗性などの生活習慣病の基盤となる病態を引き起こす上で内臓脂肪の役割が異なってくると考えられた。

E. 結論

内臓脂肪蓄積型肥満を客観的に評価するには、CT を用いた内臓脂肪面積/皮下脂肪面積比 (V/S) を求めるのが現在のところ最も正確な方法であることが示された。

肥満とインスリン抵抗性との関連を年代別に検討したところ、30 代では IRI や HOMA 指数が他の年代よりも高値であり、肥満のインスリン抵抗性に及ぼす影響はこの年代で強いと考えられた。

TNF- α 、IGF-1、IGF-BP3、レプチンの測定を行ったが、V/S と有意な相関を認めたのは IGF-1 のみであった。特に 30 歳代では IGF-1 は内

臓脂肪面積、V/S と強い負の相関を示した。このことは 30 歳代の肥満者の内分泌・代謝異常において、GH/IGF-1 系の関与がより強いことが示唆された。

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権

なし

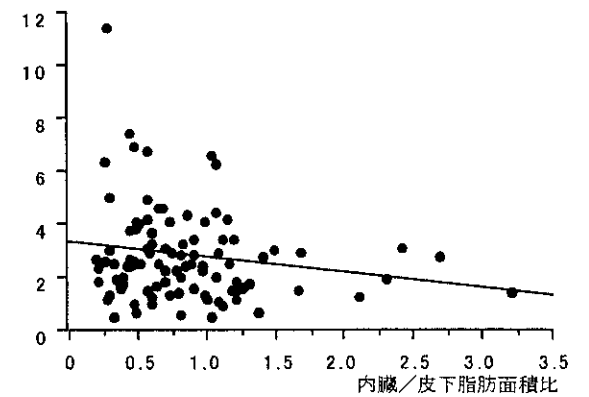
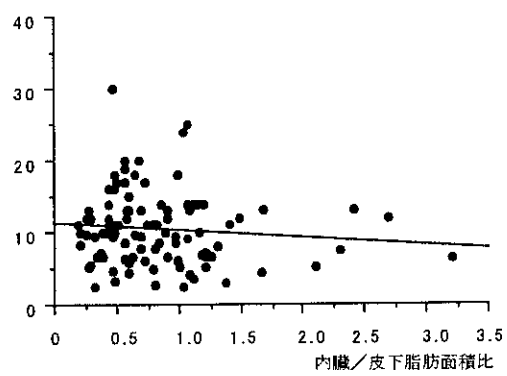
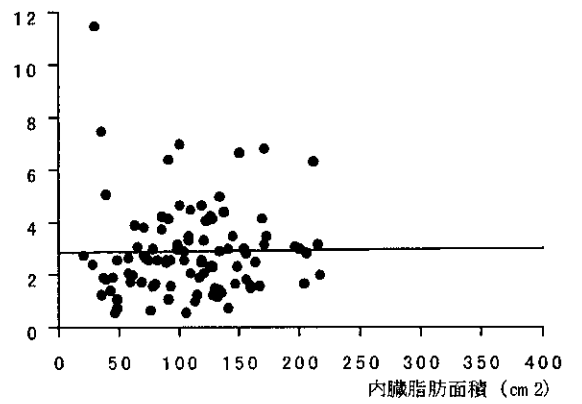
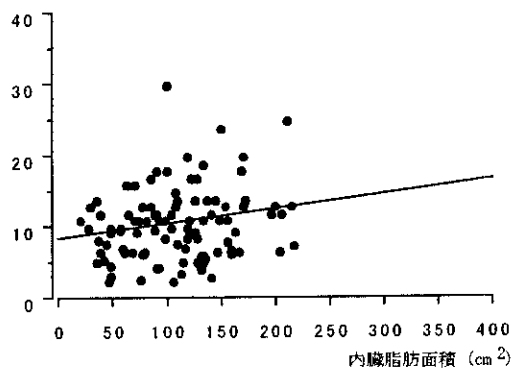
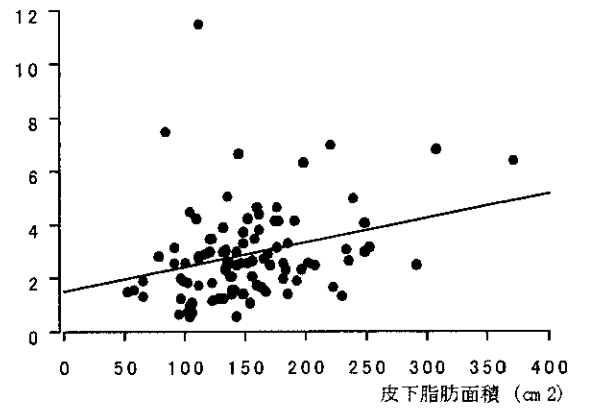
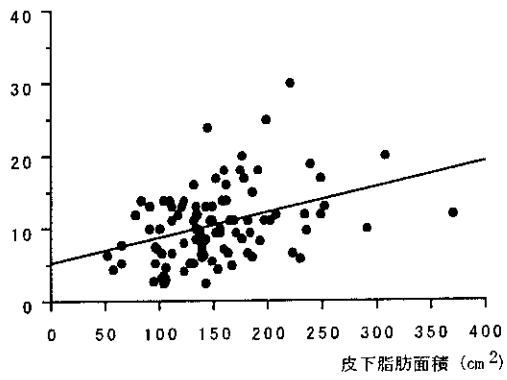


Fig. 1 体脂肪分布とインスリン

Fig. 2 体脂肪分布とHOMA指数

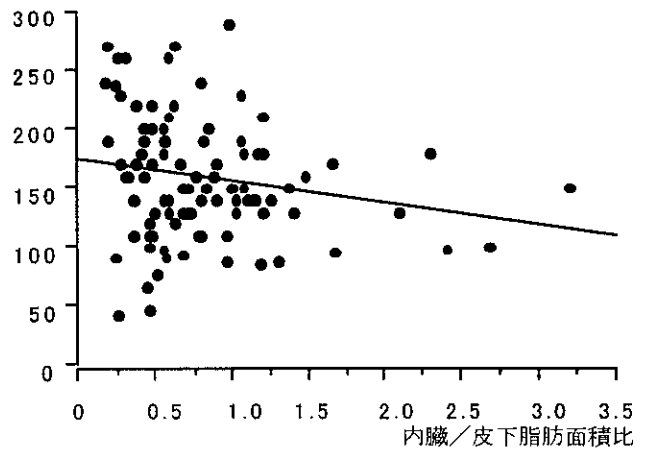
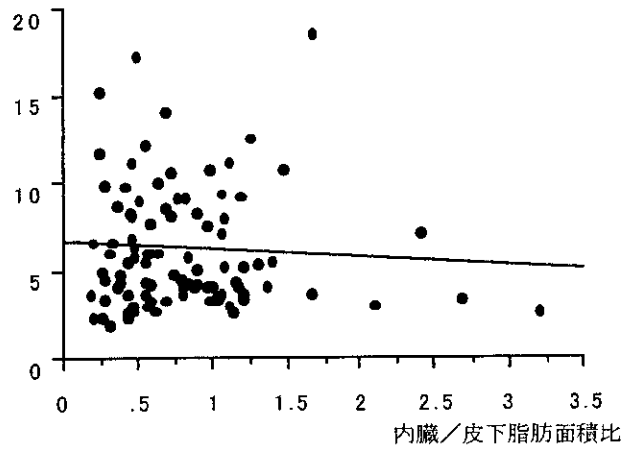
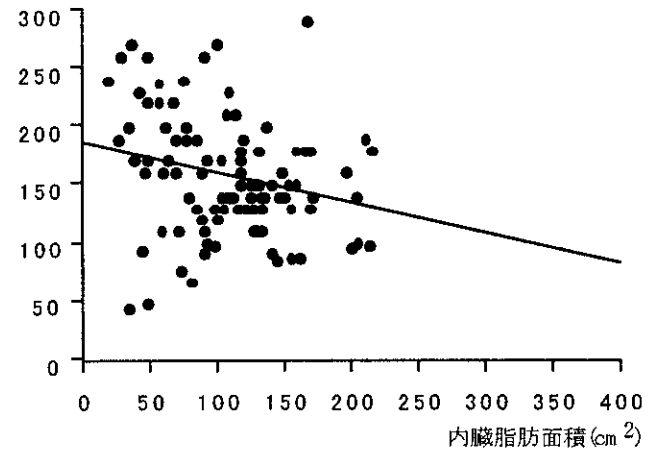
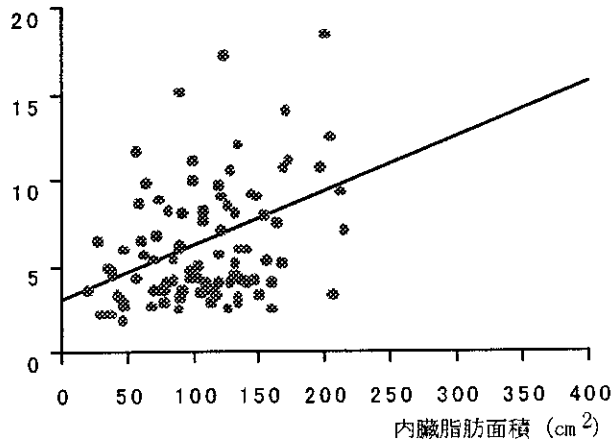
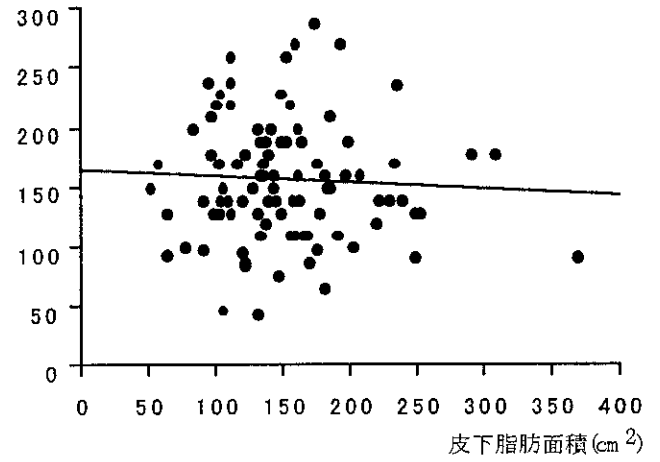
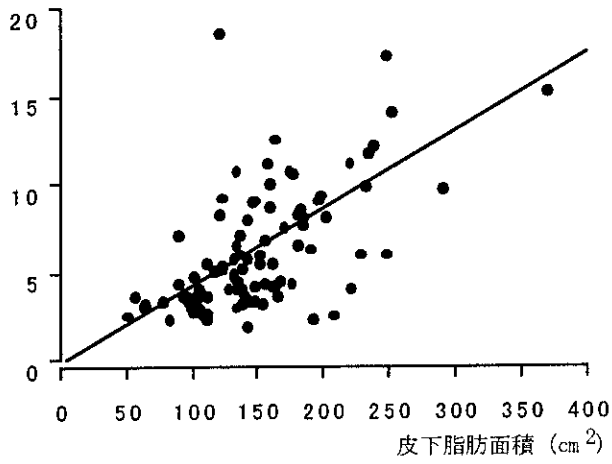


Fig.3 体脂肪分布とレプチン

Fig.4 体脂肪分布とIGF-1

表1 身体的特徴

n	143
年齢(year)	45.7±7.4
身長(m)	1.69±0.05
体重(Kg)	81.8±9.4
BMI(Kg/m ²)	28.6±2.7
ウエスト・ヒップ比(W/H)	0.95±0.04
体脂肪率(%) 空気密閉法	29.6±4.2
皮脂厚(mm)	45.56±11.42
合併症(例)	
高血圧症	23
境界型高血圧症	5
耐糖能障害	3
糖尿病	16
高脂血症	74

Data are the mean±SD

表2 CTによる内臓脂肪・皮下脂肪面積

n	112
皮下脂肪(cm ²)	150.7±54.1
内臓脂肪(cm ²)	104.3±47.5
内臓脂肪/皮下脂肪比(V/S)	0.79±0.52

Data are the mean±SD

表3 血液検査データ

Blood glucose(mg/dl)	107.4±30.8
Total cholesterol(mg/dl)	217.0±35.5
Triglyceride(mg/dl)	189.3±134.6
HDL cholesterol(mg/dl)	51.0±11.6
insulin(μU/ml)	10.5±5.0
IGF-1(μU/ml)	157±51
leptin(ng/ml)	6.4±3.7

Data are the mean±SD

表4 各身体組成の指標と脂肪分布の関係

	皮下脂肪面積	内臓脂肪面積	V/S
BMI	r=0.67 **	r=0.21 *	r=-0.184
ウエスト	r=0.648 **	r=0.343*	r=-0.065
ヒップ	r=0.618**	r=0.089	r=-0.268*
W/H	r=0.317**	r=0.404**	r=0.176
体脂肪率	r=0.580**	r=0.375**	r=0.010

p<0.05 ** p<0.001 r : 相関係数

表5 年代別身体特性と脂肪分布

	30代	40代	50代
n	31	48	35
身長(m)	1.70±0.05	1.71±0.05	1.68±0.05
体重(kg)	85.9±10.9	82.2±7.1	77.4±6.3
BMI	29.7±3.7	28.3±1.6	27.5±1.7
W/H	0.93±0.05	0.95±0.04	0.95±0.05
体脂肪率	29.8±5.6	28.6±3.6	29.5±3.5
内臓脂肪面積	96.5±43.5	105.1±40.5	112.0±59.2
(cm ²)			
皮下脂肪面積	186.0±66.3	150.1±38.9	117.8±31.5
(cm ²)			
V/S	0.55±0.29	0.77±0.38	1.05±0.72

Data are the mean±SD

表6 年代別血液検査データ

	30代	40代	50代
Blood glucose(mg/dl)	113±51	102±12	110±25
insulin(μU/ml)	11.4±4.6	11.3±5.6	8.9±4.3
IGF-1(μU/ml)	177±58	153±51	149±43
leptin(ng/ml)	7.7±5.2	5.8±2.5	6.0±3.5

Data are the mean±SD

生活習慣病の運動療法の研究 ～肥満者への適切な運動処方とは？～

主任研究者 吉良 尚平 岡山大学医学部公衆衛生学教室
分担研究者 藤井 昌史 岡山県南部健康づくりセンター
分担研究者 高橋 香代 岡山大学教育学部養護教育

研究要旨

岡山県南部健康づくりセンターにおいてかかりつけ医、産業医から紹介された肥満を中心とする生活習慣病患者に対し、メディカルチェック・ヘルスチェック（体力テスト）を施行し、身体組成・全身持久力・筋力・柔軟性などの健康に関連する体力を測定した。肥満者では正常体重者に比較して体力の低下を認め、低下した体力に応じた運動処方が必要であった。高脂血症、高血圧症を合併した場合には体力の低下は認められず、肥満者に対する運動処方を適応すればよいと考えられた。

研究協力者

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

A.研究目的

岡山県南部健康づくりセンターの役割として、地域のかかりつけ医、産業医が担う生活習慣病の予防・治療の中で、運動についての専門的支援が期待されていることを昨年度報告した。

そこで本年度、生活習慣病の運動療法の研究として、肥満者においては高脂血症、高血圧症などの合併疾患の有無によって運動処方を変え

る必要があるかどうかを岡山県南部健康づくりセンターで健康に関連する体力を測定して検討したので報告する。

B.研究方法

検討1

対象は、地域のかかりつけ医、産業医から紹介され、岡山県南部健康づくりセンターを利用した肥満者155人（男性71人、平均 50.6 ± 12.2 歳、女性84人、平均 54.7 ± 9.6 歳）であった（表1）。Body mass index (BMI) $26.4(\text{kg}/\text{m}^2)$ 以上を肥満とした。性と年齢を一致させた過体重者 (BMI 24.2 以上 26.4 未満) 155人、正常体重者 (BMI 19.8 以上 24.2 未満) 155人についても同

様の検討を行った。

検討 2

対象は、地域のかかりつけ医、産業医から紹介され、岡山県南部健康づくりセンターを利用した人のうちから合併疾患のない肥満者 60 人(男性 32 人、平均 48.9±9.3 歳、女性 28 人、平均 49.2±7.0 歳)であった(表 2、3)。性、年齢と体格を一致させた高脂血症を持つ肥満者 60 人、高脂血症と高血圧症の両方を持つ肥満者 60 人についても同様の検討を行った。

被験者全員の身体組成評価のため、身長、体重、BMI、ウエスト・ヒップ比、皮脂厚和、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。

全身持久力は自転車エルゴメーターによるランプ負荷法により、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、握力と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。また、柔軟性の評価のため長座位体前屈を、平衡性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。被験者は全員末梢血液検査、安静時心電図測定を施行した上で測定を施行した。総コレステロール 220mg/dl 以上を高脂血症とし、高血圧症、2 型糖尿病は WHO 診断基準に

よった。

結果はすべて平均値±標準偏差で表し、有意差検定は χ^2 独立性検定、一元配置分散分析法、Scheffe 法を用い、5%未満を有意とした。

C.研究成果

検討 1

男女とも肥満者、過体重者、正常体重者の 3 群間に合併疾患数の偏りは認められなかった。測定結果一覧を表 1 に示す。肥満者の身体組成を検討すると、男女とも肥満者では体脂肪率、ウエスト・ヒップ比、皮脂厚和のいずれも過体重者、正常体重者に比較して有意に高値を示した。全身持久力の評価のため呼気ガス分析法により算出した換気性閾値を検討すると、男女とも肥満者では正常体重者と比較して有意に低値を示した。

男性は右手握力と脚伸展力が、女性は左手握力と脚伸展力が正常体重者に比較して高値を示したが、体重の影響を考慮した体重支持指数で比較すると、男女とも肥満者では正常体重者に比べ有意に低値を示し、相対的な筋力の低下が示唆された。また、男性の平衡性、女性の柔軟性、平衡性、敏捷性は正常体重者に比較して有意に低下していたが、男性の柔軟性、敏捷性は有意差を認めなかった。末梢血液検査では、男女とも肥満者の GOT、GPT、 γ -GTP は正常体重者に比較して有意に高値を示し、女性では総コレステロールも正常体重者に比較して有意に高値を示し、HDL コレステロールは低値を示した。

検討 2

3 群間における身体組成を検討すると、男女