

メタボリックシンドローム危険因子に対する 行動変容技法を用いた生活習慣改善 プログラムの有効性：ランダム化比較試験

カイ ユウコ アラオ タカシ マルヤマ ナオコ ミムラ ナオコ
甲斐 裕子*1 荒尾 孝*2 丸山 尚子*3 三村 尚子*4

目的 従来の地域保健の生活習慣病対策では、知識の提供を重視したプログラムが主流であったが、生活習慣改善を促すには行動科学にもとづくプログラムがより有効であるとされている。しかし、先行研究では比較対照となる知識提供型プログラムの介入の時間や頻度が行動変容型プログラムよりも少なく、両プログラムの効果の差が真に介入内容の違いによるかは不明である。本研究では両プログラムの介入の時間と頻度を同じにしたうえでメタボリックシンドロームの危険因子に対する効果の違いについて、ランダム化比較試験による検証を行った。

方法 横浜市磯子区在住の40～70歳（ 57.4 ± 8.3 歳）の男女100名を行動変容型プログラム群50名、知識提供型プログラム群50名に無作為に割り付けた。行動変容型プログラムでは、目標設定やセルフモニタリングなどの行動変容技法を採用した。知識提供型プログラムでは、医師、健康運動指導士、栄養士が疾病予防や食事、身体活動についての講義と実習を行い、さらに体力測定とグループワークを行った。両プログラムとも集団介入であり、介入の実施時間、頻度、回数、期間（1回2時間、月1回、計4回、4カ月）は全く同じであった。測定項目は、肥満度、血圧、脂質代謝、糖代謝、インスリン抵抗性指数（HOMA-IR）であった。

結果 介入前の各指標の平均値には両群間で有意差がなかった。教室への参加継続率は行動変容群94.0%、知識提供群86.0%であり有意差はなかった。すべての指標において介入前後の変化量に有意な群間差は認められなかった。しかしながら、BMI 25以上の者について検討したところ、BMI、ウエスト周囲径、血糖値、インスリン濃度、およびHOMA-IRにおいて行動変容型プログラム群の方が有意に改善度が大きいことが認められた。

結論 行動変容型プログラムは、従来の知識提供型プログラムと比較して、介入の実施時間、頻度、回数、期間が同一の条件であっても、肥満者のメタボリックシンドロームの危険因子である肥満、糖代謝、およびインスリン抵抗性をより改善する。

キーワード 行動科学、生活習慣病、肥満、地域医療、ランダム化比較試験

緒 言

平成20年度から開始された特定健診・特定保健指導ではメタボリックシンドローム対策が明確に打ち出され¹⁾、確実な行動変容と肥満等の

危険因子を改善できるプログラムが求められている。わが国の地域保健における生活習慣病対策では、講義で正しい知識を提供したり、実習で運動や食事の方法を指導したりする知識提供型プログラムが多く行われてきた。一方、欧米

* 1 財明治安田厚生事業団体力医学研究所研究員 * 2 早稲田大学スポーツ科学学術院教授
* 3 横浜市磯子福祉保健センター保健師（現：横浜市栄福祉保健センター保健師）
* 4 同管理栄養士（現：横浜市中区福祉保健センター管理栄養士）

では行動科学の理論にもとづくプログラムの開発と検証が進んでいる。これらのプログラムの多くは社会認知理論²⁾やトランスセオレティカルモデル³⁾などをもとに構成され、セルフモニタリングなどの行動変容技法が用いられている。行動変容技法を用いた行動変容型プログラムは、身体活動⁴⁾⁵⁾や食事⁶⁾などの行動変容を促し、肥満⁷⁾、糖代謝⁸⁾⁹⁾などの危険因子を改善することがランダム化比較試験（以下、RCT）によって示されている。

しかし、これまでの研究では、行動変容型プログラムの比較対照が非介入のコントロール群や通常の診療群であることが多かった⁵⁾⁸⁾⁻¹⁰⁾。介入効果は、介入の質的条件である介入内容と介入の実施時間、頻度、回数、期間といった介入の量の積として得られるものと考えられる。従って、介入内容の違うプログラムの効果の差が真に介入内容の違いを反映しているかを検討するには、介入の量を同一にして比較する必要がある。また、日本人を対象とした行動変容型プログラムの効果についての研究は数少なく、RCTによる検証は非介入群との比較⁵⁾と講義との比較¹¹⁾が報告されているだけである。すなわち、従来の知識提供型プログラムよりも行動変容型プログラムが、生活習慣病やメタボリックシンドロームの予防と改善に効果的という科学的根拠が蓄積されているとはいえない。

そこで著者らは、知識提供型プログラムと行動変容型プログラムの実施時間、頻度、回数、期間を同一にし、地域住民を対象としたRCTを実施した。1次成果として行動面（身体活動量と栄養摂取量）について検証した結果、行動変容型プログラムはより身体活動を促進することが明らかとなった¹²⁾。そこで本研究では、両プログラムの1次成果での効果の違いが2次成果である身体面に対しても影響を及ぼすか否かについて検証することを目的とした。すなわち、メタボリックシンドロームの危険因子である肥満、糖代謝、脂質代謝、血圧、インスリン抵抗性に対する両プログラムの有効性を比較したので報告する。

方 法

(1) 研究セッティング

介入プログラムは、横浜市磯子区磯子福祉保健センターの保健事業の一環として実施された。磯子区は、人口約16万4千人、面積約19km²、高齢化率18.7%の大都市近郊の地域である。

(2) 対象者

磯子区に在住の40～70歳の男女を対象とした。対象者の除外基準は、整形外科的疾患や重篤な既往症等による運動制限がある者、疾患等のため医師がプログラム参加困難と判断した者、他の生活習慣改善プログラムへ同時参加している者とした。1日の歩数を主な介入効果の評価指標と考え、予備的介入や先行研究のデータから、介入効果の群間差を1,000歩、標準偏差を2,000歩、 $\alpha = 0.05$ 、 $\beta = 0.20$ として標本サイズを算出した。その結果、各群63名の対象者が必要であったので募集人数は130名とした。対象者の募集経路は、広報、自治会掲示板のポスター掲示、公的機関・学校・病院等でのチラシ配布などであった。募集期間中に106名からの応募があったが、5名が測定会前に参加をキャンセルし、1名が除外基準に合致した。予定していた募集人数に達しなかったが、最終的には100名（男性19名、女性81名、平均年齢57.4 ± 8.3歳）を研究対象者とした。研究対象者を、行動変容型プログラム群（行動変容群）50名と、知識提供型プログラム群（知識提供群）50名とに、コンピュータにより作成した乱数表を用いて無作為に割り付けた（図1）。

(3) 測定項目

プログラムの効果を評価するために、以下の項目を介入前後に測定した。

1) 肥満度

ウエスト周囲径、およびBody Mass Index (BMI)を肥満度の指標とした。ウエスト周囲径はすべて同じ測定者が計測し、測定条件は先行研究¹³⁾に準じて、立位、軽呼吸時、臍レベ

図1 研究対象フローチャート

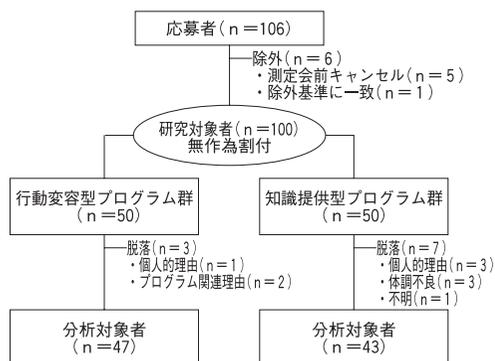
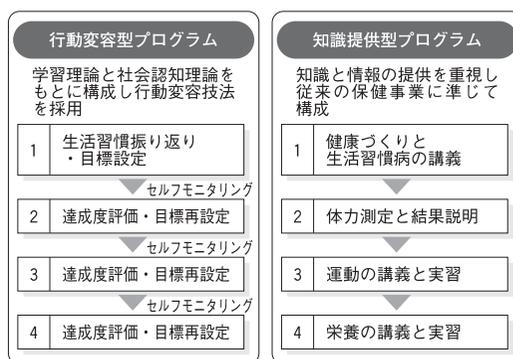


図2 介入プログラムの内容



ル、空腹時とした。

2) 生化学検査

12時間以上の絶食後に採血を実施した。検査項目は、糖代謝指標として、血糖、インスリン、ヘモグロビン A_{1c} (以下、HbA_{1c}) を分析し、脂質代謝指標として、中性脂肪、HDL コレステロール、総コレステロール、LDL コレステロールを分析した。さらに、インスリン抵抗性の指標としてインスリン抵抗性指数 (以下、HOMA-IR)⁴⁾ を「インスリン (μU/ml) × 血糖 (mmol/l) ÷ 22.5」の式から算出した。HOMA-IR はインスリン抵抗性の簡便な指標のひとつとされており、日本人でもその妥当性が報告¹⁵⁾されている。なお、血液分析は検査専門機関 (株SRL) に委託した。

3) 血圧測定

15分以上の安静の後に、自動血圧計 (日本コーリン社製) を用いて収縮期血圧および拡張期血圧を測定した。なお、測定は2回行い、測定値が10mmHg 以上異なる場合は再度測定した。すべての測定値の平均値を、安静時収縮期血圧および拡張期血圧とした。

(4) 介入プログラム

1) 両プログラムの共通事項

行動変容型プログラムおよび知識提供型プログラムともに、対象者の身体活動と食に関する行動を改善することを目的とした。介入期間は4カ月間とし、介入は1カ月ごとに4回実施した。1回の介入時間は120分とした。介入は約

25名を対象とした集団介入として実施され、毎回5名のスタッフ (保健師、栄養士、健康運動指導士、医師など) で運営された。

2) 行動変容型プログラム

本研究で用いた行動変容型プログラム¹²⁾は、学習理論¹⁶⁾と社会認知理論²⁾にもとづき構築されており、行動変容技法が複数採用された。採用された主な行動変容技法は、目標設定、セルフモニタリング、行動契約、モデリング、刺激統制などである。基本的には目標設定とセルフモニタリングを繰り返し、対象者の行動変容に対する自己効力感を高め、行動変容スキルが向上するように支援した (図2)。実施に当たっては、行動科学を専門としない保健、医療スタッフでも効果的な働きかけを行えるように、先行研究¹⁷⁾⁻¹⁹⁾を参考に教材を作成して使用した。毎回の介入は、「講義 + 個別ワーク: 40分」「グループワーク: 20分」「個別相談: 1人10分」から構成された。

3) 知識提供型プログラム

知識と情報の提供を重視し、従来の地域保健事業に準じて構成された。具体的には、医師、健康運動指導士、栄養士が疾病予防や健康的な食事と身体活動についての講義および実習を行った (図2)。さらに、体力測定を行い、毎回20分のグループワークを行うなど、対象者が楽しく正しい知識を学べるように工夫した。

(5) 統計解析

ベースライン (調査開始時) における行動変

容群と知識提供群の特性を対応のないt検定および χ^2 検定で比較した。両群の介入による各指標の変化量を対応のないt検定で比較した。さらに、両群間の変化量の差の平均値と95%信頼区間を算出した。解析には、Stat View Ver. 5.0 (SAS Institute Inc.) 統計解析ソフトを用い、統計学的有意水準は危険率5%未満とした。なお、介入期間中に服薬変更があった5名と、インスリン注射を行っていた1名については、糖代謝、脂質代謝、血圧、インスリン抵抗性の分析から除外した。

(6) 倫理的配慮

対象者には、研究の目的、方法、データの使用等について、口頭と書面で説明し、書面への署名をもって同意を得た。なお、本研究は、早稲田大学スポーツ科学学術院倫理審査会の承認を得て実施された。

結 果

(1) 対象者の特性

対象者の約9割が女性であり、そのほとんどが主婦もしくはパート労働者であった(表1)。高血圧、脂質代謝異常、糖尿病の治療のために医療機関で投薬を受けている者の割合は、行動変容群17.0%、知識提供群9.3%であった。対象者の年齢、性別、職業、服薬状態に群間差は認められなかった。さらに、介入前の対象者の肥満度、生化学検査値、血圧値に群間差は認め

表1 ベースラインにおける行動変容群と知識提供群の特性

(単位 人、()内%)

	行動変容群 (n = 47)	知識提供群 (n = 43)
平均年齢(歳)	57.5±8.1	57.4±8.5
年齢		
40歳代	8(17.0)	11(25.6)
50歳代	19(40.4)	9(20.9)
60歳代	20(42.6)	23(53.5)
性別		
男性	6(12.8)	3(7.0)
女性	41(87.2)	40(93.0)
職業		
無職(主婦・退職者等)	30(63.8)	27(62.8)
パート・アルバイト	13(27.7)	13(30.2)
会社員	2(4.3)	1(2.3)
その他	2(4.3)	2(4.7)
生活習慣病に関する服薬者 ¹⁾	8(17.0)	4(9.3)

注 1) 高血圧、脂質代謝異常、糖尿病の治療のために医療機関で投薬されている者

られなかった。

(2) プログラム継続率

介入後の測定への参加をもって介入プログラムの継続と定義すると、行動変容群の継続率は94%(47名)、知識提供群の継続率は86%(43名)であり、両群間に継続率の有意差は認められなかった。行動変容群のプログラム脱落理由は「忙しい等の個人的理由:1名」「歩数計をつけるのが面倒等のプログラム関連理由:2名」であった。また、知識提供群の脱落理由は「忙しい等の個人的理由:3名」「体調不良:3名」「不明:1名」であった。なお、体調不良の3名はガン等の内科的疾患であり介入プログラムに伴うケガ等ではなかった。行動変容群

表2 全対象者における介入プログラム前後の変化および変化量の群間差

	行動変容群 (n = 47)		知識提供群 (n = 43)		変化量の群間差	
	ベースライン	4カ月後	ベースライン	4カ月後	平均値(95%信頼区間)	P値
Body Mass Index (kg/m ²)	22.9±2.6	22.5±2.4	23.2±3.6	23.0±3.7	-0.23 (-0.50-0.05)	0.10
ウエスト周囲径 (cm)	87.8±8.6	85.5±8.5	87.1±10.7	85.9±10.6	-1.04 (-2.23-0.15)	0.08
空腹時血糖値 (mg/dl)	94.6±16.7	92.2±14.3	91.1±9.1	90.8±9.3	-2.14 (-5.38-1.11)	0.19
インスリン濃度 (μ/ml)	5.8±3.3	6.3±2.8	6.5±3.6	7.9±4.4	-0.89 (-2.56-0.79)	0.30
ヘモグロビンA1c (%)	5.3±0.6	5.4±0.6	5.2±0.4	5.2±0.4	0.01 (-0.04-0.07)	0.61
インスリン抵抗性指数	1.42±1.14	1.42±0.62	1.49±0.89	1.80±1.05	-0.31 (-0.73-0.12)	0.16
中性脂肪 (mg/dl)	99.2±69.7	84.2±50.3	101.4±54.8	90.9±38.5	-4.49 (-20.96-11.99)	0.59
HDL コレステロール (mg/dl)	64.7±14.0	66.0±14.1	70.4±15.7	68.7±16.6	3.10 (-0.50-6.70)	0.09
総コレステロール (mg/dl)	231.2±36.2	230.4±42.0	229.9±39.6	223.4±39.0	5.71 (-5.21-16.63)	0.30
LDL コレステロール (mg/dl)	142.9±29.4	145.6±36.3	138.0±38.4	135.0±37.5	5.68 (-3.41-14.77)	0.22
収縮期血圧 (mmHg)	138.1±21.7	129.2±18.4	140.6±22.3	132.8±20.9	-1.07 (-6.63-4.50)	0.70
拡張期血圧 (mmHg)	78.0±11.8	74.1±11.2	78.9±11.6	75.0±10.6	0.06 (-3.09-3.22)	0.97

表3 BMI 25以上の者における介入プログラム前後の変化および変化量の群間差

	行動変容群 (n = 8)		知識提供群 (n = 12)		変化量の群間差	
	ベースライン	4カ月後	ベースライン	4カ月後	平均値 (95%信頼区間)	P値
Body Mass Index (kg/m ²)	27.1±1.4	25.9±2.4	27.6±2.4	27.6±2.8	-1.26 (-2.20--0.31)	0.01
ウエスト周囲径 (cm)	96.0±5.0	91.6±5.8	97.7±6.5	96.9±7.6	-3.51 (-6.58--0.44)	0.03
空腹時血糖値 (mg/dl)	106.9±29.6	98.6±20.3	91.0±5.5	91.5±7.7	-8.79 (-16.30--1.28)	0.02
インスリン濃度 (μ/ml)	9.8±4.5	7.3±4.2	8.2±4.4	11.1±5.5	-5.65 (-10.92--0.38)	0.04
ヘモグロビンA _{1c} (%)	5.6±0.9	5.6±0.8	5.3±0.3	5.3±0.3	0.01 (-0.15--0.17)	0.90
インスリン抵抗性指数	2.79±2.10	1.76±0.97	1.89±1.06	2.54±1.32	-1.68 (-3.14--0.22)	0.03
中性脂肪 (mg/dl)	107.6±46.4	75.6±36.8	99.4±32.6	95.2±29.7	-27.8 (-74.8--19.3)	0.23
HDL コレステロール (mg/dl)	61.6±10.0	62.0±11.4	64.3±13.3	62.7±11.5	2.10 (-3.09--7.28)	0.41
総コレステロール (mg/dl)	211.0±31.1	202.0±21.5	219.2±38.1	216.2±31.7	-5.92 (-34.3--22.5)	0.67
LDL コレステロール (mg/dl)	131.0±32.2	124.7±27.4	135.4±37.2	136.6±31.1	-7.45 (-31.0--16.1)	0.51
収縮期血圧 (mmHg)	139.9±14.2	129.2±19.5	141.5±19.1	133.0±19.6	-2.20 (-9.80--5.41)	0.55
拡張期血圧 (mmHg)	81.1±7.0	75.5±14.4	79.5±10.1	76.6±9.8	-2.68 (-9.04--3.69)	0.39

および知識提供群ともに測定と介入によるケガや病気の発生は報告されなかった。

考 察

(3) 介入前後の変化

全対象者における介入前後の変化を表2に示した。ウエスト周囲径は行動変容群でより多く減少する傾向が観察されたが、統計的有意水準にはいたらなかった ($P = 0.08$)。HDL コレステロールは行動変容群で増加し知識提供群で減少する傾向が観察されたが、有意水準にはいたらなかった ($P = 0.09$)。それ以外の指標の変化量においても、有意な群間差は認められなかった。

BMI が25kg/m²以上の者におけるサブ解析の結果を表3に示した。肥満度の変化量を比較したところ、BMI (-1.16 ± 1.14 vs. 0.02 ± 0.75 kg/m², $P = 0.01$)とウエスト周囲径 (-4.4 ± 3.3 vs. -0.8 ± 2.7 cm, $P = 0.03$)で、行動変容群で有意に多く減少していた。糖代謝の変化量を比較したところ、空腹時血糖値 (-8.3 ± 11.1 vs. 0.5 ± 4.4 mg/dl, $P = 0.02$)、インスリン濃度 (-2.5 ± 5.9 vs. 2.8 ± 5.5 μ/ml, $P = 0.04$)、インスリン抵抗性指数 (-1.03 ± 1.77 vs. 0.65 ± 1.25 , $P = 0.03$)は、行動変容群で有意に多く減少していた。脂質代謝と血圧の指標の変化量においては、有意な群間差は認められなかった。

本研究では、行動変容技法を用いた行動変容型プログラムと従来の知識提供型プログラムとを、介入の実施時間、頻度、回数、期間を同じ条件にして、メタボリックシンドローム危険因子に対する有効性を比較した。その結果、行動変容型プログラムは、BMI が25kg/m²以上の肥満者の肥満度、糖代謝、およびインスリン抵抗性をより多く改善することが認められた。

著者らはすでに行動変容型プログラムと知識提供型プログラムの1次成果(行動面)への効果の違いを検討し、行動変容型プログラムは、身体活動をより促進することを報告している¹²⁾。身体活動量の増加が、肥満、糖代謝、インスリン抵抗性を改善することは数多く報告されている²⁰⁾²¹⁾。すなわち本研究の結果は、1次成果である身体活動への両プログラムの効果の違いが2次成果(身体面)である肥満、糖代謝、インスリン抵抗性にも影響したことを示している。特にインスリン抵抗性は、内臓脂肪と並んでメタボリックシンドロームの原因のひとつとも考えられている¹³⁾²²⁾²³⁾。そのため、より行動変容群でインスリン抵抗性が改善したことは、行動変容技法を用いたプログラムが知識提供中心のプログラムよりも、メタボリックシンドロームの予防や改善に寄与しうる可能性を示唆している。しかしながら、その効果は肥満者でのみ認められた。非肥満者では、糖代謝およびインス

リン抵抗性が正常範囲内にある者がほとんどであり、そのため全対象者では両プログラムに効果の差異が認められなかったと推察された。

本研究では、両プログラムの介入の回数、時間、期間、各教室でのスタッフ数を同一にしており、プログラム運営に必要な費用やスタッフの手間はほぼ同等と予測される。すなわち行動変容型プログラムは、肥満者のメタボリックシンドローム危険因子をより効率的に改善したといえる。足達²⁴⁾は、肥満者を対象に行動療法と一般的な栄養、運動指導を実施し、体重を1 kg減少させるのに必要とされたスタッフの労働時間を算出して比較している。その結果、行動療法は一般的な栄養、運動指導よりも効率的に減量できることを報告している。これらの結果は、行動変容技法を応用することは、肥満者への保健指導の効率性や費用対効果を向上できる可能性を示唆している。

本研究の限界として、介入スタッフと対象者個人が実際に接した時間を制御できていないことがあげられる。行動変容型プログラムでは10分の個別相談を設けており、講義や実習が中心の知識提供型プログラムよりも、スタッフと対象者がより多く接している可能性がある。教室内でのすべての対象者とスタッフの行動を撮影等すれば、接触時間を測定できる可能性もあるが、集団教室でそれらを完全に制御することは事実上不可能であった。さらに、本研究では4カ月という短期間の効果しか評価できなかった。今後は本研究の対象者を追跡し、介入終了後の自己管理期における行動変容および危険因子改善効果の維持についても検討する予定である。

結 語

行動科学にもとづき行動変容技法を用いた行動変容型プログラムは、従来の知識提供型プログラムと比較して、介入の実施時間、頻度、回数、期間が同一条件であっても、肥満者の肥満度、糖代謝、およびインスリン抵抗性をより多く改善する。

謝辞

本研究は、礒子プロジェクト研究（研究責任者：荒尾孝）の一環として実施されたものである。なお、礒子プロジェクト研究の一部は、平成18年度科学研究費（基盤C18500528）の研究補助金によって運営されたものである。研究に参加していただいた礒子区民の方々および礒子福祉保健センター健康づくり係の皆様に対して深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 厚生労働省健康局・健診・保健指導の理念の転換・標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）2007；3-16。
- 2) Bandura, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review* 1977；84：191-215.
- 3) Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol* 1983；51(3)：390-5.
- 4) Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *Am J Prev Med* 2002；22(4 Suppl)：73-107.
- 5) Inoue S, Odagiri Y, Wakui S, et al. Randomized controlled trial to evaluate the effect of a physical activity intervention program based on behavioral medicine. *J Tokyo Med Univ* 2003；61：154-65.
- 6) Steptoe A, Perkins-Porras L, McKay C, et al. Behavioural counselling to increase consumption of fruit and vegetables in low income adults: randomised trial. *BMJ* 2003；326：855-61.
- 7) Shaw K, O'Rourke P, Del Mar C, et al. Psychological interventions for overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005；Issue 2：CD003818.
- 8) Di Loreto C, Fanelli C, Lucidi P, et al. Validation of a counseling strategy to promote the adoption and the maintenance of physical activity by type 2 diabetic subjects. *Diabetes Care*

- 2003 ; 26(2) : 404-8.
- 9) Kirk AF, Mutrie N, Macintyre PD, et al. Promoting and maintaining physical activity in people with type 2 diabetes. *Am J Prev Med* 2004 ; 27(4) : 289-96.
- 10) Proper KI, Hildebrandt VH, Van der Beek AJ, et al. Effect of individual counseling on physical activity fitness and health: a randomized controlled trial in a workplace setting. *Am J Prev Med* 2003 ; 24(3) : 218-26.
- 11) 松岡幸代, 坂根直樹, 佐野喜子, 他. 楽しくてためになる減量プログラムの効果 - ランダム化比較試験. *肥満研究* 2006 ; 12(2) : 166-8 .
- 12) 甲斐裕子, 荒尾孝, 丸山尚子, 他. 行動変容型プログラムと知識提供型プログラムの身体活動促進効果の比較 : 無作為化比較試験. *体力研究* 2007 ; 105 : 1-10 .
- 13) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会 . メタボリックシンドロームの定義と診断基準 . *日本内科学会雑誌* 2005 ; 94(4) : 794-809 .
- 14) Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. *Diabetologia* 1985 ; 28(7) : 412-9.
- 15) Katsuki A, Sumida Y, Gabazza EC, et al. Homeostasis model assessment is a reliable indicator of insulin resistance during follow-up of patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2001 ; 24(2) : 362-5.
- 16) Skinner BF. *Science and human services*. New York: New York Free Press, 1953.
- 17) 足達淑子 . ライフスタイル療法 . 東京 : 医歯薬出版(株) , 2003 .
- 18) 足達淑子, 国柄后子, 山口幸生 . セルフ減量マニュアル . 大阪 : 二瓶社 , 2000 .
- 19) 山口幸生 . 生活習慣改善ノート . 東京 : 社会保険新報社 , 1999 .
- 20) Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, et al. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006 ; Issue 4 : CD 003817.
- 21) Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006 ; Issue 3 : CD 002968.
- 22) DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991 ; 14(3) : 173-94.
- 23) Mykkänen L, Haffner SM, Rönömaa T, et al. Low insulin sensitivity is associated with clustering of cardiovascular disease risk factors. *Am J Epidemiol* 1997 ; 146(4) : 315-21.
- 24) 足達淑子 . 肥満に対する行動療法の効果とその予測因子 . *行動療法研究* 1989 ; 15 : 36-55 .